

José Odair da Trindade

**Leitura Multimodal de Imagens em
Livros Didáticos de Ciências por meio
de Mapas Conceituais Digitais na
perspectiva da Gramática do Design
Visual**

Bauru
2026

JOSÉ ODAIR DA TRINDADE

**LEITURA MULTIMODAL DE IMAGENS EM LIVROS
DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS POR MEIO DE MAPAS
CONCEITUAIS DIGITAIS NA PERSPECTIVA DA
GRAMÁTICA DO DESIGN VISUAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, campus de Bauru, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência.

Orientador: Prof. Assoc. Aguinaldo Robinson de Souza

Coorientadora: Profa. Dra. Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral

Bauru
2026

T833l Trindade, José Odair da.
Leitura Multimodal de Imagens em Livros
Didáticos de Ciências por meio de Mapas
Conceituais Digitais na perspectiva da Gramática
do Design Visual / José Odair da Trindade. -
Bauru, 2026
309 f. : il.

Tese (Doutorado)- Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru
Orientador: Aguinaldo Robinson de Souza
Coorientadora: Patrícia Fernanda de Oliveira
Cabral

1. Mapa Conceitual Digital. 2. Gramática
do Design Visual. 3. Análise Textual Discursiva.
4. Multiletramentos. 5. Multimodalidade. 6.
Formação de Professores de Ciências. I.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE JOSÉ ODAIR DA TRINDADE, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 03 de março de 2026, às 14h, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de JOSÉ ODAIR DA TRINDADE, intitulada "Leitura Multimodal de Imagens em Livros Didáticos de Ciências por meio de Mapas Conceituais Digitais na perspectiva da Gramática do Design Visual". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Departamento de Química / UNESP / Câmpus de Bauru - FC, Prof. Dr. VALÉRIA DE SOUZA MARCELINO (Participação Virtual) do(a) Mestrado em Ensino e suas tecnologias / Instituto Federal Fluminense, Profa. Dra. LILIAN POZZER (Participação Virtual) do(a) Curriculum, Teaching and Learning / University of Manitoba, Prof. Dr. SEBASTIÃO RODRIGUES-MOURA (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação Básica e Superior / Instituto Federal do Pará (IFPA), Prof. Assoc. ROBERTO NARDI (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências / Unesp Bauru, Após a exposição pelo doutorando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final **APROVADO**. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Documento assinado digitalmente
 AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA
Data: 03/03/2026 19:23:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA

AGRADECIMENTOS

- Ao meu orientador, Prof. Assoc. Aguinaldo Robinson de Souza, que com sabedoria e apurada intuição, teve sensibilidade para identificar o caminho que eu, ainda que inconscientemente, queria seguir/percorrer e, propor o melhor percurso, a melhor rota e os melhores instrumentos de navegação.
- À minha coorientadora, Profa. Dra. Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral, pelas discussões e apontamentos que enriqueceram este trabalho, sempre com um olhar afetoso. Pelo apoio constante, e com refinado zelo, durante a execução das atividades da sequência didática, assim como, no desdobramento de todas as fases do rito de doutoramento.
- À Profa. Dra. Valéria de Souza Marcelino que, assim como a Profa. Patrícia, reiteradamente, me acolheu com um olhar terno e amoroso. Sem seus ensinamentos, este estudo não teria a potência e a exuberância que tem.
- Aos Licenciandos e Licenciandas em Química que, gentilmente, cederam os dados para a pesquisa.
- À minha mãe Valda de Rezende da Trindade, que sempre me estimulou e incentivou para a carreira acadêmica.
- Ao meu pai Vitor Ferreira da Trindade pelo apoio, mesmo que de forma silenciosa e discreta.
- Ao Wesley Pereira dos Santos pelo apoio e incentivo incondicionais.
- À Maria Beatriz Dias Coutinho pela ajuda com as soluções de informática.
- Ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/FC – campus de Bauru.
- Aos Profs. Dr. Luiz Henrique Ferreira e Dr. Dácio Rodney Hartwig, pelas discussões embrionárias quando da elaboração inicial do projeto de pesquisa da atual Tese.
- Ao Grupo de Pesquisa ENCITED – Ensino de Ciências e Tecnologia Educacional UNESP/Bauru, pelas ricas discussões e aprendizagem.
- Ao Prof. Dr. Wallace Alves Cabral pela acolhida e reflexões promovidas no Grupo de Pesquisa GEPEC – Grupo de Estudos e Pesquisas em Linguagem no Ensino de Ciências UFSJ.

- Ao Grupo de Pesquisa JANO/JANINHO – Filosofia e História na Educação em Ciências UFPR, pela oportunidade de aprender sobre Hermenêutica e Fenomenologia, bem como de agregar conhecimentos que fertilizam este texto.
- À Profa. Dra. Adriana Marques de Oliveira pela pronta sugestão da obra de Manoel de Barros, cujos fragmentos compõem a abertura dos capítulos da Tese.
- À Profa. Dra. Alice Helena Campos Pierson, Profa. Dra. Carolina Rodrigues de Souza, Profa. Dra. Denise de Freitas, Prof. Dr. Michel Pisa Carnio (DME/UFSCar), pelas discussões e sugestões durante a disciplina realizada como aluno especial: Pesquisa em Educação em Ciências e em Educação Matemática.
- À Escola Estadual Prof. Salatiel de Almeida de Muzambinho – EEPsAM.
- À Superintendência Regional de Ensino de Poços de Caldas.
- À Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais pela licença concedida para realização do Doutorado.
- À Biblioteca Monteiro Lobato do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, campus Muzambinho – IFSULDEMINAS-Muz.
- Ao IFSULDEMINAS-Muz pela licença concedida para realização do Doutorado.
- À Profa. Dra. Valéria de Souza Marcelino e à Profa. Dra. Lilian Pozzer pelas valiosas contribuições na ocasião do Exame de Qualificação.
- Aos membros da Banca de Defesa pelas preciosas considerações.
- À “Presença Divina”, que embora invisível, emanou ternamente sua luz para que eu tivesse paz, serenidade e segurança durante todo o percurso.

Nada é igual ao seu redor
 Tudo se faz no seu olhar
 Todo o universo se formou no seu falar
 Teologia pra explicar ou Big Bang pra disfarçar
 Pode alguém até duvidar
 Sei que há um Deus a me guardar

 E eu, tão pequeno e frágil querendo sua atenção
 No silêncio encontro resposta certa, então

 Dono de toda Ciência, sabedoria e poder
 Ó, dá-me de beber da água da fonte da vida
 Antes que o ar já houvesse
 Ele já era Deus, se revelou ao seus
 Do crente ao ateu, ninguém explica Deus

(Ninguém Explica Deus, canção de Preto no Branco, 2015)

“O livro de imagem não é um mero livrinho para crianças que não sabem ler. Segundo a experiência de vida de cada um e das perguntas que cada leitor faz às imagens, ele pode se tornar o ponto de partida de muitas leituras, que podem significar um alargamento do campo de consciência: de nós mesmos, de nosso meio, de nossa cultura e do entrelaçamento da nossa com outras culturas, no tempo e no espaço”.

Luís Camargo, na obra:

Ilustração do Livro Infantil, 1995, p. 79.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.”

Paulo Freire

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.”

Cora Coralina

“O importante, Odair, será sempre fazer tudo com gosto e determinação.”

Prof. Dr. Aguinaldo Robinson de Souza

28/05/2023, às 20:50h, via WhatsApp

“Eu acredito que todos nós somos igualmente valiosos.”

Profa. Dra. Valéria de Souza Marcelino

06/11/2024, às 18:33h, via WhatsApp

RESUMO

LEITURA MULTIMODAL DE IMAGENS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS POR MEIO DE MAPAS CONCEITUAIS DIGITAIS NA PERSPECTIVA DA GRAMÁTICA DO DESIGN VISUAL.

A beleza mágica e o encantamento ou fascínio que as imagens exercem, quando devidamente combinadas com o texto verbal escrito, pode constituir-se em um valioso recurso para o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos. Neste estudo, investigamos as potencialidades do uso de Mapas Conceituais Digitais para a leitura de imagens multimodais em livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, mais especificamente os conteúdos de célula e átomo, à luz da Gramática do Design Visual. Para atingir tal objetivo organizamos uma sequência didática, a qual efetivou-se com quinze alunos de um curso de Licenciatura em Química. Para a análise dos dados nos apoiamos na Análise Textual Discursiva e, por isso, entendemos nossa pesquisa como de cunho qualitativo, classificando-a como de natureza documental e tipificando-a como uma pesquisa-ação educacional. Os resultados comprovam a potência do fenômeno que se mostrou: a alta eficácia do uso articulado dos Mapas Conceituais Digitais para a leitura de imagens multimodais, assim como a ampla aceitação da ferramenta pelos Licenciandos e do modo como a sequência didática foi concatenada. Para além disso, o estudo nos permitiu avaliar a possibilidade de se trabalhar os conteúdos de forma conectada e interligada, com ordenação hierárquica e encadeada dos conceitos, em séries sequenciais, diferente da organização espaçada, em séries interpoladas, vigente nos livros didáticos atuais, estratégia ratificada positivamente pelos Licenciandos. Foi possível, ainda, construir a sugestão de uma nova nomenclatura, de modo a abarcar o nível microscópico, em adição aos três níveis do conhecimento químico, passando a ser a nova nomenclatura entendida como níveis de representação do conhecimento científico, que, por sua vez, deve englobar, de modo gradual e hierárquico, os níveis: macroscópico, microscópico, submicroscópico e simbólico, os quais, segundo a compreensão dos Licenciandos, serão mais bem assimilados com a inclusão dos recursos da multimodalidade e da Gramática do Design Visual. Tudo isso graças à metodologia escolhida para a análise dos dados, conjugada com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, por propiciar autênticos movimentos recursivos e de legítima autoria para que o pesquisador, tivesse espaço assegurado de autonomia e,

pudesse ser criativo e original. Vislumbramos que os frutos do nosso trabalho sejam direcionados no sentido de ampliar as investigações sobre as imagens multimodais em outros suportes, a exemplo dos artefatos digitais, ricamente disseminados no seio de nossas comunidades, tanto no âmbito social quanto na esfera escolar, e capazes de propagar sentidos que não são transparentes, contribuindo-se assim para a formação de cidadãos multiletrados e devidamente conscientes do papel crítico, reflexivo e transformador que exercem no mundo contemporâneo.

Palavras-chave: Mapa Conceitual Digital. Gramática do Design Visual. Análise Textual Discursiva. Multiletramentos. Multimodalidade. Formação de Professores de Ciências.

ABSTRACT

MULTIMODAL READING OF IMAGES IN SCIENCE TEXTBOOKS USING DIGITAL CONCEPT MAPS FROM THE PERSPECTIVE THE GRAMMAR OF VISUAL DESIGN.

The magical beauty and enchantment or fascination that images exert, when properly combined with written verbal text, can constitute a valuable resource for teaching and learning scientific concepts. In this study, we investigated the potential of using Digital Concept Maps for reading multimodal images in Science textbooks for the Final Years of Elementary School, more specifically the contents of cells and atoms, in light the Grammar of Visual Design. To achieve this objective, we organized a didactic sequence, which was carried out with fifteen students of a Chemistry Degree course. For data analysis, we used Discursive Textual Analysis and, therefore, we understand our research as qualitative in nature, classifying it as documentary in nature and typifying it as educational action research. The results prove the power of the phenomenon that was demonstrated: the high effectiveness of the articulated use of Digital Concept Maps for reading multimodal images, as well as the broad acceptance of the tool by the undergraduate students and the way in which the didactic sequence was concatenated. In addition, the study allowed us to evaluate the possibility of working with the contents in a connected and interconnected way, with hierarchical and chained ordering of the concepts, in sequential series, different from the spaced organization, in interpolated series, in force in current textbooks, a strategy positively ratified by the undergraduate students. It was also possible to construct the suggestion of a new nomenclature, in order to encompass the microscopic level, in addition to the three levels of chemical knowledge, with the new nomenclature being understood as levels of representation of scientific knowledge, which, in turn, should gradually and hierarchically encompass the following levels: macroscopic, microscopic, submicroscopic and symbolic, which, according to the understanding of the undergraduates, will be better assimilated with the inclusion of the resources of multimodality and the Grammar of Visual Design. All this thanks to the methodology chosen for data analysis, combined with Ausubel's Theory of Meaningful Learning, for providing authentic recursive movements and legitimate authorship so that the researcher had a guaranteed space for autonomy and could be creative and original. We envision that the fruits of our work will be directed towards expanding research on multimodal images in other media, such as

digital artifacts, which are widely disseminated within our communities, both in the social and educational spheres, and are capable of propagating meanings that are not transparent, thus contributing to the formation of multiliterate citizens who are duly aware of the critical, reflective and transformative role they play in the contemporary world.

Keywords: Digital Concept Map. Grammar of Visual Design. Discursive Textual Analysis. Multiliteracies. Multimodality. Science Teacher Training.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2 – Referenciais Teóricos

Figura 2.1 – Processos verbal e mental	51
Figura 2.2 – Imagem que ilustra o processo classificacional a partir de uma árvore genealógica	52
Figura 2.3 – Exemplos de olhar de contato por demanda	53
Figura 2.4 – Imagem que ilustra o valor de informação do tipo dado-novo	55
Figura 2.5 – Mapa conceitual sobre os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa	59
Figura 2.6 – Mapa conceitual sobre a teoria dos mapas conceituais	61
Figura 2.7 – Mapa conceitual sobre os níveis de representação do conhecimento científico	64

CAPÍTULO 3 – Revisão de Literatura

Figura 3.1 – Mapa conceitual sobre a Teoria de Mapas Conceituais	70
Figura 3.2 – Imagem sobre célula animal e vegetal	71

CAPÍTULO 4 – Metodologia

Figura 4.1 – Dados de aprovação do Projeto de Pesquisa na Plataforma Brasil	93
Figura 4.2 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Linguísticos do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências	98
Figura 4.3 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Linguísticos do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências (reformulado)	99
Figura 4.4 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Composicionais do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências	100
Figura 4.5 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Científicos do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências	101
Figura 4.6 – Mapa Conceitual Digital sobre as principais categorias ou funções da GDV	104
Figura 4.7 – Mapa Conceitual Digital sobre a Função Representacional da GDV	105
Figura 4.8 – Mapa Conceitual Digital sobre a Função Interacional da GDV	106
Figura 4.9 – Mapa Conceitual Digital sobre a Função Composicional	

da GDV	107
Figura 4.10 – Mapa Conceitual Digital sobre Participantes interativo e representado	108
Figura 4.11 – Imagem selecionada pelos pesquisadores sobre célula	109
Figura 4.12 – Imagem selecionada pelos pesquisadores sobre átomo	110
Figura 4.13 – Recurso de zoom aplicado para otimizar a visualização de detalhes da imagem: (6.10) modelo atômico de Bohr	111
Figura 4.14 – Recurso de zoom aplicado para otimizar a visualização de detalhes da imagem: (6.11) modelo atômico com nêutrons	111
Figura 4.15 – Recurso de zoom aplicado para otimizar a visualização de detalhes da imagem: (6.12) esquema da evolução dos modelos atômicos	112
Figura 4.16 – Codificação para os Licenciandos	117
Figura 4.17 – Codificação para as Imagens selecionadas pelos Licenciandos	117
Figura 4.18 – Codificação para as Imagens selecionadas pelos Pesquisadores	118
Figura 4.19 – Esquema de categorização indutiva emergente	119
Figura 4.20 – Visão geral do processo de emergência do metatexto	127
Figura 4.21 – Etapas da ATD	128
Figura 4.22 – Esquema panorâmico sobre as etapas de análise dos dados empíricos, com base na ATD	129
CAPÍTULO 5 – Resultados e Discussão	
Figura 5.1 – MCD do desenho das etapas de análise das imagens com base nos Mapas Conceituais Digitais: a) Estudo Exploratório e GDV; b) Etapa Final	132
Figura 5.2 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura da multimodalidade	136
Figura 5.3 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura dos multiletramentos (letramento gráfico, crítico e digital)	137
Figura 5.4 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura dos multiletramentos, dos tipos (suportes) e da multimodalidade	139
Figura 5.5 – Imagem selecionada para exemplificar legenda, etiqueta-verbal tipo: etiqueta-título e etiqueta nominativa	144
Figura 5.6 – Imagem selecionada para exemplificar legenda e etiqueta-verbal tipo: etiqueta-título	145

Figura 5.7 – Imagem selecionada para exemplificar a relação texto-imagem indireta	146
Figura 5.8 – Imagem selecionada para exemplificar a relação texto-imagem direta	146
Figura 5.9 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura aprofundada do estudante sobre os aspectos composicionais da imagem	147
Figura 5.10 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico	153
Figura 5.11 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico	154
Figura 5.12 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico	155
Figura 5.13 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico	156
Figura 5.14 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa reacional, segundo a GDV	161
Figura 5.15 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa mental, segundo a GDV	162
Figura 5.16 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa de circunstância, segundo a GDV	163
Figura 5.17 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa de conversão, segundo a GDV	164
Figura 5.18 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa de ação não-transacional, segundo a GDV	165
Figura 5.19 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual classificatória, segundo a GDV	166
Figura 5.20 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual simbólica, segundo a GDV.....	167
Figura 5.21 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual simbólica, segundo a GDV	168
Figura 5.22 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual analítica e simbólica, segundo a GDV.....	169
Figura 5.23 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual classificatória, segundo a GDV.....	170

Figura 5.24 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de contato por demanda e contato por oferta, segundo a GDV	176
Figura 5.25 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social plano fechado, modalidade científica e atitude ângulo horizontal frontal, segundo a GDV	177
Figura 5.26 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social plano fechado, modalidade naturalística, atitude ângulo horizontal frontal e ângulo vertical nivelado, segundo a GDV ...	178
Figura 5.27 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social plano aberto e atitude ângulo horizontal oblíquo, segundo a GDV	179
Figura 5.28 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de atitude de ângulo vertical baixo, segundo a GDV	180
Figura 5.29 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social de plano médio e modalidade abstrata, segundo a GDV	181
Figura 5.30 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de validade sensorial e científica, segundo a GDV	182
Figura 5.31 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de atitude de ângulo vertical alto, segundo a GDV	183
Figura 5.32 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de enquadramento desconectado e saliência, segundo a GDV	193
Figura 5.33 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de enquadramento conectado e saliência, segundo a GDV	194
Figura 5.34 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de valor informacional centro-margem, segundo a GDV	195
Figura 5.35 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de valor informacional dado-novo, segundo a GDV	196
Figura 5.36 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de enquadramento desconectado, segundo a GDV.....	196

Figura 5.37 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens	206
Figura 5.38 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens	208
Figura 5.39 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens	210
Figura 5.40 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens	212
Figura 5.41 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens	214
Figura 5.42 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens	216
Figura 5.43 – MCD referente ao desenho das etapas de análise das atividades paralelas à leitura de imagens	222
Figura 5.44 – Desenho sobre célula	226
Figura 5.45 – Desenho sobre célula	227
Figura 5.46 – Desenho sobre célula	227
Figura 5.47 – Desenho sobre átomo	228
Figura 5.48 – Desenho sobre átomo	228
Figura 5.49 – Desenho sobre átomo	229
Figura 5.50 – Desenho sobre átomo	229

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3 – Revisão de Literatura

Tabela 3.1 – Descritores, quantidade de trabalhos recuperados e selecionados em literatura nacional	73
Tabela 3.2 – Trabalhos mais recuperados por autor a partir dos descritores	74
Tabela 3.3 – Descritores, quantidade de trabalhos recuperados e selecionados em literatura internacional	75
Tabela 3.4 – Trabalhos Nacionais selecionados para Discussão	78
Tabela 3.5 – Trabalhos Internacionais selecionados para Discussão	78

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 2 – Referenciais Teóricos

Quadro 2.1 – Correlações entre as funções da GSF e as funções da GDV	49
--	----

CAPÍTULO 3 – Revisão de Literatura

Quadro 3.1 – Categorias Iniciais Emergentes da ATD	76
--	----

Quadro 3.2 – Categorias Finais Emergentes da ATD	77
--	----

CAPÍTULO 4 – Metodologia

Quadro 4.1 – Cronograma de atividades executadas, durante a SD, junto aos Licenciados, conforme as fases do ciclo de Tripp (2005)	94
---	----

Quadro 4.2 – Quadro ilustrativo com extratos dos Interlocutores Teóricos	121
--	-----

CAPÍTULO 5 – Resultados e Discussão

Quadro 5.1 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo os Aspectos Linguísticos pautados nos MCD	134
--	-----

Quadro 5.2 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo os Aspectos Composicionais pautados nos MCD	141
--	-----

Quadro 5.3 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo os Aspectos Científicos pautados nos MCD	150
---	-----

Quadro 5.4 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo a Função Representacional da GDV pautado nos MCD	157
---	-----

Quadro 5.5 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo a Função Interacional da GDV pautado nos MCD	172
---	-----

Quadro 5.6 – Quadro Panorâmico de Leitura de Imagens segundo a Função Composicional da GDV	185
--	-----

Quadro 5.7 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo a Função Composicional da GDV pautado nos MCD	188
--	-----

Quadro 5.8 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a fase final Leitura e Interpretação de Imagens pautada nas funções da GDV bem como no estudo exploratório e com suporte dos MCD.....	198
---	-----

Quadro 5.9 – Etapas da ATD para os Desenhos sobre Célula e Átomo	225
--	-----

Quadro 5.10 – Etapas da ATD para a Questão de Reflexão 1	231
--	-----

Quadro 5.11 – Etapas da ATD para a Questão de Reflexão 2	232
--	-----

Quadro 5.12 – Etapas da ATD para a Questão de Reflexão 3	235
--	-----

Quadro 5.13 – Etapas da ATD para o Questionário Teórico de Validação	
--	--

da SD pelos Licenciandos	240
Quadro 5.14 – Etapas da ATD para o Questionário de Caracterização dos Licenciandos	251
CAPÍTULO 6 – Conclusões e Considerações Finais	
Quadro 6.1 – Visão geral do processo de categorização	266

LISTA DE SIGLAS

FLIPOÇOS – Festival Literário Internacional de Poços de Caldas

GDV – Gramática do Design Visual

GNL – Grupo de Nova Londres

ATD – Análise Textual Discursiva

MCD – Mapa(s) Conceitual(s) Digital(s)

GSF – Gramática Sistêmico-Funcional

SD – Sequência Didática

TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação

TDICs – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

PR – participante representado

PI – participante interativo

IHMC – Florida Institute for Human & Machine Cognition

INL – Instituto Nacional do Livro

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

SUS – Sistema Único de Saúde

BUSCAd – Buscador Acadêmico

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

FURG – Universidade Federal do Rio Grande

IA – inteligência artificial

C/Q – Ciências/Química

AS – Aprendizagem Significativa

AVA – ambiente(s) virtual(is) de aprendizagem

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PEI – Programa Ensino Integral

SUMÁRIO

MEMORIAL	22
1. INTRODUÇÃO	25
1.1 O livro ilustrado – o texto visual e a formação de leitores: a multimodalidade e o advento da Gramática do Design Visual	25
1.2 Questão de Pesquisa	30
1.3 Objetivo Geral	30
1.4 Objetivos Específicos	30
1.5 Estrutura do Texto	30
2. REFERENCIAIS TEÓRICOS	32
2.1 Multiletramentos, multimodalidade e livros didáticos	32
2.1.1 Multiletramentos	32
2.1.1.1 Letramento visual	36
2.1.1.1.1 Letramento gráfico	37
2.1.1.2 Letramento digital	37
2.1.1.3 Letramento crítico	40
2.1.2 Multimodalidade	41
2.1.3 Livros Didáticos	43
2.2 Semiótica Social e a Gramática do Design Visual	45
2.2.1 Função Representacional	50
2.2.2 Função Interacional	52
2.2.3 Função Composicional	54
2.3 Aprendizagem Significativa e Mapas Conceituais Digitais	56
2.3.1 Aprendizagem Significativa	56
2.3.2 Mapas Conceituais Digitais	59
2.4 Níveis de representação do conhecimento científico	61
3. REVISÃO DE LITERATURA	65
3.1 Artigo científico de Revisão de Literatura	65
4. METODOLOGIA	92
4.1 Classificação da Pesquisa	92
4.2 Aspectos Éticos	92
4.3 Caracterização do espaço (<i>lócus</i>) de pesquisa	93
4.4 Constituição da base de dados (<i>corpus</i>): etapas e instrumentos	94

4.5 Tratamento dos dados por meio da Análise Textual Discursiva: teoria e prática	113
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	130
5.1 1º. Momento: Leitura de Imagens – atividades com Mapas Conceituais Digitais (MCD)	130
5.1.1 Primeira etapa: leitura de imagens sobre os aspectos linguísticos	133
5.1.2 Segunda etapa: leitura de imagens sobre os aspectos de diagramação	140
5.1.3 Terceira etapa: leitura de imagens sobre os aspectos científicos	148
5.1.4 Quarta etapa: leitura de imagens sobre a função representacional da GDV	156
5.1.5 Quinta etapa: leitura de imagens sobre a função interacional da GDV	171
5.1.6 Sexta etapa: leitura de imagens sobre a função composicional da GDV	183
5.1.7 Sétima etapa: leitura e interpretação de imagens	197
5.2 2º. Momento: atividades permeadoras de sondagem, validação e caracterização desenvolvidas ao longo da sequência didática	220
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	265
6.1 Conclusões	265
6.2 Considerações finais	268
REFERÊNCIAS	274
APÊNDICES	289
ANEXO	308

MEMORIAL – Apresentação do Pesquisador

Cresci brincando no chão, entre formigas. De uma infância livre e sem comparamentos. Eu tinha mais comunhão com as coisas do que comparação.

Porque se a gente fala a partir de ser criança, a gente faz comunhão: de um orvalho e sua aranha, de uma tarde e suas garças, de um pássaro e sua árvore. Então eu trago das minhas raízes crianceiras a visão comungante e oblíqua das coisas.

(Meu Quintal é Maior do que o Mundo, Manoel de Barros, 2015, p. 18)

Eu sou José Odair da Trindade, conhecido, também, como Odair. Minha cidade natal está localizada no interior sul do estado de Minas Gerais, a afável e exuberante: Juruaia. Após meu nascimento residi durante alguns anos, com meus pais, na zona rural desse município e, posteriormente, nos mudamos para a cidade de Muzambinho, onde iniciei meus estudos.

Meus primeiros anos de escolarização foram vivenciados na Escola Estadual Cesário Coimbra. Nesse tempo, era hábito nos deslocarmos até a Biblioteca Municipal para realizarmos pesquisas e trabalhos escolares. Lembro-me das enciclopédias nas quais encontrávamos respostas para os trabalhos, todas muito bem zeladas pela bibliotecária Dona Teresa, entretanto, não tínhamos alcance a essas obras, devendo sempre nos recorrer a ela para nos auxiliar, pois eram consideradas obras de acesso restrito, devido a seu grande valor. Era comum termos permissão a alguns dos livros infantis para empréstimo domiciliar, e eles exerciam um fascínio sobre mim: o colorido, a fantasia das imagens. Que alegria era poder levá-los para casa e apreciar, deslumbrado, por horas, as belas imagens dos contos infantis.

Após concluir os quatro primeiros anos do Ensino Fundamental, meu novo ambiente escolar passou a ser a Escola Estadual Professor Salatiel de Almeida, onde terminei o Ensino Fundamental, iniciei o Ensino Médio e sou Professor atualmente. Desta ocasião tenho lembranças muito afetivas das aulas de Química da Profa. Vilma Sandy, disciplina que me encantou logo de início, pois sempre conseguia ótimos resultados nas avaliações e, em decorrência das excelentes notas, sempre era elogiado publicamente para meus colegas de turma e, por isso era reconhecido com um ótimo aluno.

Na Fundação Educacional de Guaxupé, cidade vizinha de Muzambinho, fiz minha graduação em Licenciatura Plena em Ciências e Química, oportunidade em que tive contato com vários professores motivadores, dentre eles o Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, o qual tinha uma metodologia de ensinar que me intrigava, pois mesclava momentos de descontração com rico conhecimento teórico, tudo de uma forma lúdica e descontraída. Qual era meu espanto ao iniciar o planejamento dos estudos para as avaliações da disciplina que ele ministrava, pois sempre havia vasto conteúdo, o que a meu ver, na época, era incompatível com seu método de ensino, pois ficava a impressão que teríamos pouco conteúdo para estudar, uma vez que suas aulas eram entremeadas com brincadeiras e conversas. Genial, pois nos engabelava com sua astúcia e sempre tínhamos muito o que estudar. Porém suas provas eram bastante humanizadas. Me aproveito dessa passagem, em que me reporto a alguns professores inspiradores, para prestar minha homenagem a tantos outros docentes, e pessoas do bem, com as quais tive contato durante meu percurso acadêmico.

No último ano da Graduação prestei concurso para Professor de Educação Básica, na área de Química. E tão grade foi minha surpresa quando entendi que tinha sido aprovado, após duas árduas fases.

No ano seguinte iniciei minha carreira no Magistério. Ainda me lembro de minha primeira aula, da mistura de sentimentos: alegria, medo, insegurança e uma vontade muito grande de colocar em prática tudo que havia aprendido até então.

Merece destaque aqui o fato de desde a graduação já ser servidor público federal, tendo a grata satisfação de exercer minhas atividades na Biblioteca Monteiro Lobato do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – campus Muzambinho, ambiente sempre, ricamente, propício para a leitura e ampliação de minhas habilidades intelectuais.

Alguns anos se passaram, e em 2009 fui aprovado para cursar o Mestrado Profissional, com ênfase em Ensino de Química na Universidade Federal de São Carlos, quando pude aprofundar meus conhecimentos sob a orientação do Prof. Dr. Dácio Rodney Hartwig. Inesquecíveis também eram as aulas com o Prof. Dr. Dácio em companhia da Profa. Dra. Clélia Mara de Paula Marques, sempre divertidas e regadas com muito aprendizado teórico e humano.

Em 2022, inicio minha trajetória no Doutorado em Educação para a Ciência na Unesp de Bauru, sob a orientação do Prof. Dr. Aguinaldo Robinson de Souza e coorientação da Profa. Dra. Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral. E, neste momento, encontro-me dividindo um pouco de minha trajetória de vida, com presságio de dias muito prósperos pela frente.

Por tudo isso, sou muito grato!

Há um vilarejo ali
Onde areja um vento bom
Na varanda, quem descansa
Vê o horizonte deitar no chão
Pra acalmar o coração
Lá o mundo tem razão
Terra de heróis, lares de mãe
Paraíso se mudou para lá
Por cima das casas, cal
Frutos em qualquer quintal
Peitos fartos, filhos fortes
Sonho semeando o mundo real
Toda gente cabe lá
Palestina, Shangri-lá
Vem andar e voa
Vem andar e voa
Vem andar e voa
Lá o tempo espera
Lá é primavera
Portas e janelas ficam sempre abertas
Pra sorte entrar
Em todas as mesas, pão
Flores enfeitando
Os caminhos, os vestidos, os destinos
E essa canção
Tem um verdadeiro amor
Para quando você for
(Vilarejo, canção de Marisa Monte, 2006)

Porque a imaginação não se limita às explosões da fantasia, ela é sempre a manipulação mental do que está ausente dos sentidos, mediante o uso de imagens, palavras ou outros símbolos.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 38)

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Para ver com os olhos da imaginação, há que se estar disponível para “desver”.

(Prefácio de Ensaios Fotográficos de Manoel de Barros, por Bianca Ramoneda, 2021, p. 7)

Ao ler um poema, todos vemos as mesmas palavras, mas cada um de nós torna o poema até certo ponto diferente, e pessoal, ao escolher diferentes pontos, tonalidades distintas, ao criar novas analogias na mente de cada um.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 27)

O Capítulo 1 apresenta a motivação da presente pesquisa, assim como os fundamentos teóricos que a embasam. A questão de pesquisa é alinhavada e os objetivos são delineados. Um panorama preliminar dos capítulos subsequentes é esboçado.

1.1 O LIVRO ILUSTRADO – O TEXTO VISUAL E A FORMAÇÃO DE LEITORES: A MULTIMODALIDADE E O ADVENTO DA GRAMÁTICA DO DESIGN VISUAL

Foi em uma manhã de outono, do ano de 2024, com céu azul e ensolarado, ao visitar a 1ª. Vila Literária de Minas Gerais, na 19ª. edição do Festival Literário Internacional de Poços de Caldas – FLIPOÇOS, no estande da Editora Paulus/Vozes que esbarrei com o livro: Os contos de Grimm, traduzido por Tatiana Belinky, importante figura no que se refere à literatura infanto-juvenil no Brasil. Ao folhear a obra, nas páginas finais, encontro a apreciação da ilustradora, Veruschka Guerra, que por sua vez me leva a evocar as memórias afetivas de minha infância, cujo fragmento de texto reproduzo a seguir:

Em *Os contos de Grimm*, o foco é Alemanha um pouco antes e durante a vida dos irmãos Jacob e Wilhelm. A tradição marcante e o romantismo do povo germânico, a arquitetura, a fauna, a flora, o vestuário, os objetos e os símbolos do imaginário popular enriquecem e realçam o valor cultural das imagens.

Como técnica, utiliza-se a pintura em acrílico sobre papel, a fim de criar, nas ilustrações, efeitos de cor intensos e marcantes, que enfatizam símbolos mundialmente conhecidos, como a capa de Chapeuzinho Vermelho ou as tranças de Rapunzel (Irmãos Grimm, 2022, p. 263, grifos da autora).

Motivado por esta fala procuro, entusiasmado, por novas informações, quando me deparo com textos os quais abordam a importância da relação entre o texto verbal e o imagético; a exemplo do que diz Camargo (2003, p. 273):

O livro, no caso do livro ilustrado, parece constituir-se como suporte para um texto verbo-visual, composto pelo texto e pelas ilustrações. Um texto híbrido, que exige um leitor híbrido, capaz de ler palavras e imagens. E não só capaz de ler os dois textos separadamente – o verbal e o visual –, mas a sua interação.

Esses textos valiosos, não trazem a perspectiva da multimodalidade, porém abordam aspectos relevantes para o seu entendimento. Tratam das várias funções que as imagens podem assumir, dentre elas a de aguçar os sentidos e estimular o desejo como, por exemplo, quando se quer evidenciar aspectos de um alimento ou realçar características de um automóvel ou produtos tecnológicos para a venda, não perdendo de vista o forte apelo ao culto da beleza e sensualidade do corpo, despertando assim o apetite e o impulso do consumidor, por meio da sedução que a publicidade e a propaganda promovem. É o que nos mostra Gomes e Barbosa (2019, p. 120) ao afirmarem que “a utilização de imagens no texto publicitário pode indicar ao leitor pistas sobre os sentidos pretendidos pelo texto, sem necessariamente que ele tenha que recorrer à linguagem verbal”. Entretanto, Soares (2023), apoiado por Souza (2000), nos diz que a semiótica social não converge para uma linearidade de compreensão dos sentidos de uma imagem por diferentes indivíduos, na medida em que “o significado é sempre negociado no processo semiótico, nunca imposto de cima para baixo a partir de um autor onipotente, em um código absoluto” (Soares, 2023, p. 14).

Somado a esse contexto, corrobora a conjuntura, nos tempos contemporâneos, de sermos inundados por imagens veiculadas pelos mais diversos tipos de artefatos tecnológicos, a exemplo das redes sociais e aplicativos de troca de mensagens instantâneas, como o Facebook, o Instagram e o WhatsApp.

Imagens estão em todos os lugares, usadas como os mais diversos propósitos. Seja em livros, *outdoors*, panfletos, jornais, revistas, cartazes, na fotografia, na internet, na TV, no cinema, em aparelhos portáteis e em inúmeros outros suportes, elas se manifestam como meios de expressão e comunicação (Gomes, 2019, p. 51, grifo do autor).

Por meio dessa fala, o Prof. Dr. Francisco Wellington Borges Gomes, inicia o capítulo 3: *O status do texto visual nos estudos da linguagem* do livro – Texto, imagem e letramento visual. No presente capítulo, Gomes (2019) apresenta o cenário de embate que há entre os textos verbais e os textos visuais, que vai desde a valorização da soberania do texto verbal, defendida por Saussure, em 1867; perpassando pela abertura promovida pela Análise de Discurso Francesa, adotada por Mangueneau, em 2001, quando traz uma reflexão sobre o conceito de texto, o qual “não se apresenta mais unicamente como um conjunto de signos em uma página, mas também pode ser um filme, uma gravação em fita cassete, um programa de computador, uma mistura de sinais verbais, musicais e de imagens” (Gomes, 2019, p. 59); e vai até os estudos contemporâneos sobre multiletramentos e suas segmentações como, por exemplo, a multimodalidade e a leitura de imagens promovida pela Gramática do Design Visual (GDV) de Kress e van Leeuwen (2021). Sectários dessa visão Dezotti, Muniz e Vargas (2024), chamam a atenção para o fenômeno de “desalfabetização de imagens” o qual ocorre à medida que o leitor avança no processo de escolarização, relegando a segundo plano a leitura de imagens e valorizando sobremaneira o código escrito do texto verbal. Tendência que carece de mudança, na direção de formar leitores mais bem instrumentalizados, nos moldes de lhes ampliar a capacidade reflexiva, para que possam, com mais acerto, atender às demandas do mundo hodierno, globalizado e multiletrado, com forte apelo à criatividade.

Gomes (2019) afirma que essa rivalidade está longe de um final. Todavia,

novas perspectivas parecem se abrir com a crescente popularização dos textos imagéticos nos suportes digitais e publicitários, decorrentes do estabelecimento de mídias digitais como a TV e a internet como os principais meios de comunicação de massa. Acompanhando esse fenômeno, nos estudos linguísticos vemos também a popularização de estudos sobre a multimodalidade e sobre os multiletramentos nas mais diversas áreas (Gomes, 2019, p. 62).

Nesse caminho, em 1994, pesquisadores de vários países, nomeados por Grupo de Nova Londres (GNL), propuseram um manifesto, publicado em 1996, intitulado por “Pedagogia dos Multiletramentos” em que afirmam que toda construção de significado e sentido é multimodal, uma vez que as práticas letradas ultrapassam os limites da linguagem verbal, já que tais práticas sempre usaram

outros recursos semióticos para construir significados e sentidos, tais como imagens e sons, imagens e gestos, palavras e entonações, palavras e imagens, palavras e marcas tipográficas, palavras e animações, palavras e gestos, dentre outros; compreendendo, assim, o envolvimento de inúmeros elementos semióticos de modo integrado e complementar (Lima; Gomes, 2019; Araújo *et al.*, 2024). “A linguagem visual realiza-se através dos elementos do projeto gráfico, dos tipos das letras de títulos e textos, da diagramação das páginas, do uso das cores ou sua ausência, de estilos e técnicas, entre outros aspectos” (Silva, 2017, p. 139-140).

Lima e Gomes (2019, p. 66) afirmam, ainda, que “a partir da década de 90, o estudo da imagem como uma manifestação textual e sua utilização nos veículos de comunicação e nas práticas de leitura e escrita receberam grande destaque”, provavelmente, devido aos estudos promovidos pelo GNL, que defendiam novas práticas de letramento em contextos sociais diversificados, uma consequência do advento da multimodalidade, amplamente corporificada e propagada pelas mídias digitais de vanguarda. Contudo, entendemos que estudos sobre as imagens já eram desenhados, embora de forma tímida, ainda antes da ascensão da Pedagogia dos Multiletramentos; outrora, a imagem compreendida como ilustração ou desenho e no âmbito do livro infantil, com páginas resplandecentes ao abrigo de ampla paleta de cores, atraentes ao olhar, que despertavam um encantamento mágico e com imenso poder para emocionar – mais que o texto, favorecendo o desenho mental de possíveis versões do narrado (Ramos, 2020).

Camargo (1995, p. 16), define ilustração como “toda imagem que acompanha um texto. Pode ser um desenho, uma pintura, uma fotografia, um gráfico, etc.” e faz uma provocação ao propor oito funções para a ilustração, “pensamos que desenhos tornam um livro mais atraente, principalmente aos olhos infantis. Daí a ideia de que o papel da ilustração seja informar e enfeitar. Mas serão apenas essas as funções da ilustração?” (Camargo, 1995, p. 30). Ou ainda, seria a relação entre a imagem e o texto apenas de repetição e/ou de complementaridade, favorecendo uma perspectiva pragmática e reducionista para a ilustração? (Silva, 2017). Não seria “muito mais do que apenas *ornar* ou *elucidar* o texto”? (Silva, 2017, p. 139, grifos da autora). As funções da ilustração defendidas por Camargo (1995) são: pontuação, descrição, narração, simbólica, expressiva/ética, estética, lúdica e metalinguística.

Kress e van Leeuwen (2021), extrapolam o universo das imagens do livro infantil e, traçam categorias “para a leitura de imagens em seus ambientes multimodais contemporâneos” (Kress e van Leeuwen, 2021, p. folha de rosto, tradução nossa), com abrangência que abarca desde imagens veiculadas em livros didáticos, percorrendo os desenhos infantis, a arquitetura, os brinquedos, os diagramas, as mídias digitais, o fotojornalismo, as imagens em movimento dos filmes e do cinema, até obras de arte como, por exemplo, pinturas e esculturas. Podemos ver, assim, a multimodalidade como um fio condutor, um elo para o campo teórico da GDV. E, assim, inauguramos um novo cenário – mais ousadamente diríamos uma nova era – com a transição da paisagem do livro ilustrado infantil para a pujança do texto visual, ricamente povoado pela multimodalidade e disseminado pelos multiletramentos, o qual requer a formação de novos leitores, agora com alicerce nas lentes teóricas da GDV.

E nessa ampla tela de possibilidades, elegemos as imagens sobre os conteúdos de célula e átomo dos livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental para o nosso estudo. Adotamos a Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2020), e construímos a analogia de uma “viagem” com a intenção de apresentar as etapas que percorremos para a análise dos dados, na busca da compreensão dos sentidos e significados, com ápice no fenômeno que pretendemos desvelar, resultante da leitura das imagens promovida por estudantes de um curso de Licenciatura em Química, colhidas no decorrer da execução de uma Sequência Didática (SD).

Não menos importante, diríamos imprescindíveis, são os Mapas Conceituais Digitais (MCD) – diagramas os quais apresentam uma estrutura visual esquemática, hierárquica e organizada que promove a assimilação facilitada de um dado conteúdo – em outras palavras, podemos articular que foram os instrumentos por meio dos quais urdimos todo o aporte teórico e que exerceu o papel fundamental de ser o núcleo irradiador – quiçá um caleidoscópio multimodal recursivo – para as categorias da GDV, base teórica em que nos fundamentamos para a leitura das imagens, assim como, de outros aspectos – linguísticos, composicionais e científicos – os quais procuramos revelar no que concerne às imagens multimodais, já planejadas, que compõem o presente estudo.

Logo, é nesse horizonte que se descortina o enredo do presente trabalho, cuja temática é a leitura de imagens multimodais sob o olhar de Mapas

Conceituais Digitais à luz da Gramática do Design Visual de Kress e van Leeuwen (2021).

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Portanto, esse estudo propõe a seguinte questão de pesquisa: Mapas Conceituais Digitais, elaborados segundo os pressupostos da Gramática do Design Visual, podem promover a leitura de imagens multimodais em livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental?

1.3 OBJETIVO GERAL

Compreender se os Mapas Conceituais Digitais, no quadro teórico da Gramática do Design Visual, podem configurar uma estratégia potencial para a leitura de imagens multimodais dos conteúdos de célula e átomo em livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar se a organização hierárquica, sequencial e gradual dos conceitos de célula e átomo favorece a Aprendizagem Significativa desses temas, conforme as respostas dos Licenciandos, por meio de questionário, ao final da instrução.
- Avaliar a aceitação e a percepção dos Licenciandos sobre a proposta de inclusão do nível microscópico junto aos níveis de representação do conhecimento químico e a possibilidade de alteração da nomenclatura para níveis de representação do conhecimento científico.
- Compreender o fenômeno que se manifesta ao desvelar e interpretar os sentidos que emergem da interação entre os Licenciandos e os Mapas Conceituais Digitais durante o processo de Análise Textual Discursiva.

1.5 ESTRUTURA DO TEXTO

Alinhavados os objetivos e a questão de pesquisa, assim como a paisagem teórica em que se desenha o texto, apresentamos, resumidamente, os capítulos que se avizinham.

No capítulo 2, expomos o referencial teórico, oportunidade em que trazemos à tona temas de vanguarda, como: multiletramentos, multimodalidade, Gramática do Design Visual, Mapas Conceituais Digitais, níveis de representação do conhecimento científico e a Análise Textual Discursiva, cujo aporte teórico esboçamos no capítulo 4 da Metodologia.

O capítulo 3 trata da Revisão de Literatura, etapa por meio da qual foi possível comprovar a carência de estudos tanto nacionais quanto internacionais no que se refere a pesquisas sobre a leitura de imagens multimodais em livros didáticos de Ciências, com subsídio de mapas conceituais.

No capítulo 4, traçamos a Metodologia, caminho que nos permitiu executar a sequência didática, ora planejada, e alcançar os dados para a construção de nossas interpretações.

Os Resultados e a Discussão estão no capítulo 5, os quais nos permitiram ricas inferências, pautadas na ATD, comprovando nossa tese inicial e trazendo à tona o fenômeno que se mostrou.

As Conclusões são anunciadas no capítulo 6 com a retomada da metáfora da “viagem” que nos ajuda a comunicar o desenlace de nosso estudo. Há ainda, nesse capítulo, as Considerações Finais, que nos permitem, agora, de posse dos resultados, traçar direcionamentos ou rotas possíveis para a tessitura de novas investigações no âmbito da leitura multimodal de imagens.

Muitos pensam que as ideias científicas são profundamente abstratas e só podem ser expressas em equações formais – o que é outra falácia comum. No fundo, nenhuma ideia fundamental, sobre qualquer assunto, é abstrata. A mente humana trabalha com imagens, e até mesmo as ideias mais sutis precisam ser formuladas por meio de imagens. Não podemos propor uma teoria para explicar os processos naturais, por exemplo, sem formar em nossa mente algum modelo de movimento, alguma organização ou reorganização de unidades, com base na nossa experiência.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 47)

CAPÍTULO 2 - REFERENCIAIS TEÓRICOS

*A gente agora parou de fazer comunhão de
pessoas com bicho, de entes com coisas.*

A gente hoje faz imagens.

(Poesia Completa, Manoel de Barros, 2010, p. 474)

Neste capítulo, faz-se uma apresentação da teoria dos Multiletramentos proposta pelo Grupo de Nova Londres e de estudos no campo da Multimodalidade. Os princípios da Semiótica Social são discutidos bem como as funções representacional, interacional e composicional da Gramática do Design Visual de Kress e van Leeuwen (2021). Como forma de organizar e sistematizar esses conceitos propõe-se a elaboração de Mapas Conceituais Digitais amparados na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e nos pressupostos de Novak e Gowin (1999), bem como em Sánchez (2017), cuja intenção é promover a leitura de imagens, dos conteúdos de célula e átomo, em livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Por fim, com o intuito de propor a possibilidade de expandir a nomenclatura dos níveis de representação do conhecimento químico, para níveis de representação do conhecimento científico, de modo a incorporar o nível microscópico, faz-se uma apresentação da teoria subjacente dos níveis de representação do conhecimento químico e científico.

2.1 MULTILETRAMENTOS, MULTIMODALIDADE E LIVROS DIDÁTICOS

2.1.1 Multiletramentos

Vivemos em uma era visual!

Na sociedade contemporânea, da qual fazemos parte, estamos mergulhados em atividades visuais, dentre as quais podemos citar: ver tv, utilizar celulares e computadores, ler revistas e jornais os quais estão cercados por imagens e palavras, ver propagandas publicitárias que usam imagens para seduzir/persuadir o consumidor e vender seus produtos, e no ambiente escolar quando podemos citar os livros didáticos das mais variadas disciplinas que compõem o currículo, os quais fazem uso maciço de imagens; estes são alguns exemplos da pluralidade de

contextos sociais, nos quais as imagens povoam nosso cotidiano (Medeiros, 2017; Walty; Fonseca; Cury, 2006).

Contudo, a comunicação que se materializa nos mais diversos meios faz uso de diferentes formas de linguagem ou modos semióticos, dentre eles podemos citar: o modo verbal, visual, sonoro, gestual, midiático, proxêmico. Para cada modo podemos apresentar exemplos: modo verbal – fala e escrita; modo visual – imagens e sinais de trânsito; modo sonoro – música e voz; modo gestual – apontamentos; modo midiático – redes sociais; modo proxêmico – distância entre indivíduos. A conjugação de dois ou mais modos constitui o que denominamos de multimodalidade.

Assim, podemos entender os multiletramentos como sendo um ambiente de comunicação e interação em que é possível, em alguma medida, lidar com a multiplicidade cultural e a complexidade do mundo, que se manifesta por meio da linguagem semiótica. Entendemos a linguagem semiótica como os diversos modos semióticos que se integram para compor a multimodalidade. Kress (2009, p. 54, tradução nossa) defende que “modo é um recurso socialmente moldado e culturalmente dado para a construção de significado. Imagem, escrita, layout, música, gesto, fala, imagem em movimento e trilha sonora são exemplos de modos usados na representação e na comunicação”.

Os livros didáticos são um tipo de material onde é possível manifestar os multiletramentos, sejam eles: digital, visual, gráfico ou crítico, os quais são compostos por múltiplas semioses ou recursos semióticos, propagados no seio de uma comunidade social como, por exemplo, a escola, por isso, entendido como semiótica social. Dentre os variados recursos semióticos ou semioses que compõem o livro didático podemos citar o texto verbal escrito, as imagens, os gráficos, as equações, os quais são compostos por diferentes modos e daí o denominamos de multimodal.

Marcuschi (2010) concebe que:

O **letramento**, por sua vez, envolve as mais diversas práticas da escrita (nas suas variadas formas) na sociedade e pode ir desde uma apropriação mínima da escrita, tal como o indivíduo que é analfabeto, mas letrado na medida em que identifica o valor do dinheiro, identifica o ônibus que deve tomar, consegue fazer cálculos complexos, sabe distinguir as mercadorias pelas marcas etc., mas não escreve cartas nem lê jornal regularmente, até uma apropriação profunda, como no caso do indivíduo que desenvolve tratados de Filosofia e Matemática ou escreve romances. Letrado é o indivíduo que participa de forma

significativa de eventos de letramento e não apenas aquele que faz um uso formal da escrita (Marcuschi, 2010, p. 25, grifo do autor).

“Alfabetizar é ensinar o código alfabético, letrar é familiarizar o aprendiz com os diversos usos sociais da leitura e escrita” (Carvalho, 2022, p. 65). Araújo *et al.* (2024) chamam a atenção para o fato de que a noção de letramento deve ser readequada, para que não fique restrita à aquisição de habilidades da linguagem verbal, a exemplo do que nos apresentam Mendes, Fonseca e Minello (2024), ao abordarem um tipo de letramento bastante contemporâneo, o letramento ecológico, o qual visa promover a consciência ambiental e comportamentos sustentáveis.

Além disso, é possível compreender os multiletramentos como práticas de comunicação que se manifestam/estabelecem em variados contextos sociais, pela integração ou combinação/orquestração de múltiplas formas de linguagem ou modos semióticos, teoria conhecida por multimodalidade; o que coopera para desenvolver no indivíduo um posicionamento crítico frente às várias esferas sociais que compõem o discurso multimodal.

Partindo dessa premissa, podemos entender que os multiletramentos têm a capacidade de desenvolver a análise crítica sobre diferentes formas de texto e mídias, tais como jornais, revistas, vídeos e gráficos, promovendo no leitor a capacidade de interpretar o discurso em uma concepção explícita ou implícita, capacitando-o a identificar as intenções e possíveis manipulações nas mensagens veiculadas e, ainda assim, identificar o caminho para onde o discurso é construído.

Nesse cenário, faz-se importante trazer à luz algumas particularidades, dentre elas a de que o letramento é um termo que não pode limitar-se à alfabetização, pois está voltado para a diversidade de usos e práticas sociais da escrita, não se restringindo à habilidade individual do sujeito. Sob a ótica de Marcuschi (2010), o letramento parece nos remeter a práticas sociais de aprendizagem da leitura e da escrita, para usos utilitários, em contextos tanto formais quanto informais; enquanto a alfabetização está ligada à aquisição formal do código em ambiente institucional escolar, não sendo o letramento equivalente à aquisição da leitura e da escrita.

Caldas (2021), com base em Rojo e Moura (2022) e Rojo (2023b), explica que a alfabetização representa um ato de apropriação do alfabeto, bem como da ortografia da língua materna ou daquela que se quer aprender. Ou seja, significa dominar um complexo sistema de representações e de regras de

correspondência entre letras (grafemas) e sons da fala (fonemas) numa determinada língua. Enquanto letramento representa um processo de apropriação das práticas sociais de leitura e de escrita e, naturalmente, das capacidades nelas envolvidas. Os autores defendem, ainda, que o letramento valoriza a linguagem em todos os seus âmbitos como, por exemplo, em grupos representados por comunidades específicas, tais como o grupo familiar, o grupo político, a escola, a igreja e que vão influenciar as ações de cada indivíduo.

Segundo Tôrres Neto (2019) o conceito de letramento se distancia de alfabetização. Embora pareça haver uma ligação, o termo alfabetização está muito ligado a saber ler e escrever e, em muitos casos, a simples capacidade de escrever o próprio nome já se caracteriza uma pessoa alfabetizada. Por outro lado, ser letrado é fazer uso eficaz e socialmente contextualizado da leitura e da escrita, o que pressupõe a capacidade de não apenas escrever e ler palavras e frases, mas de interpretar, interagir, concordar e discordar. É mais do que ouvir a leitura de jornais e revistas, ou de quaisquer outros textos, é mais do que ser capaz de ditar para que outra pessoa escreva. Ser letrado é ser um cidadão capaz de pensar criticamente, fazer ouvir a sua voz e entender a voz do outro. Essa compreensão do termo letramento tem possibilitado o avanço dos estudos sobre os multiletramentos.

Araújo *et al.* (2024, p. 31) sustentam que:

Com as orientações da pedagogia dos multiletramentos, a noção de multiletramentos passou a ser entendida como um conjunto de conhecimentos, práticas e habilidades e, nesse sentido, a noção foi ampliada para incluir vários tipos de letramentos como, por exemplo, o verbal, o visual, o multimodal, o corporal, o midiático, entre outros.

Em apoio a essa ideia, Lorenzi e Pádua (2022, p. 37) acrescentam:

as tecnologias digitais estão introduzindo novos modos de comunicação, como a criação e o uso de imagens, de som, de animação e a combinação dessas modalidades. Tais procedimentos passam a exigir o desenvolvimento de diferentes habilidades, de acordo com as várias modalidades utilizadas, criando uma nova área de estudos relacionada com os novos letramentos – digital (uso das tecnologias digitais), visual (uso das imagens), sonoro (uso de sons, de áudio), informacional (busca crítica da informação) – ou os múltiplos letramentos, como têm sido tratados na literatura.

Na esfera deste estudo, os multiletramentos, investigados por nós, abarcam os letramentos: visual, – que inclui o gráfico, como desdobramento/subdivisão – o digital e o crítico.

2.1.1.1 Letramento visual

Na visão de Araújo *et al.* (2024, p. 21) o letramento visual tem a “função não só de refletir a dimensão estética e expressiva, mas também de produzir sentidos, comunicar fatos e propiciar a interação com leitores da mesma maneira que os textos constituídos apenas via linguagem verbal escrita”, já que as inovações tecnológicas, causadas pela globalização, propiciam transformações nos eventos de escrita e, como consequência, têm oportunizado à sociedade o questionamento da hegemonia da linguagem verbal.

Nessa linha de pensamento, Santos (2015, p. 34) menciona que:

Na cultura ocidental, a linguagem verbal sempre foi considerada um modo dominante de comunicação, no entanto, as mudanças ocorridas nas relações sociocomunicativas têm colocado a linguagem não-verbal (aquela que não se utiliza de palavras) em uma posição também significativa. Enquanto se considerava a linguagem verbal, seja ela oral ou escrita, como principal modo semiótico no processo comunicativo, hoje a não-verbal tem evidenciado seu papel discursivo e determinante para a construção de sentido.

Somos a civilização da imagem, e por isso, o letramento do século, que se configura como alicerce, é o visual. É fundamental que os educadores ajudem os alunos a analisar, interpretar, compor e criar imagens e comunicações visualmente ricas (Araújo *et al.*, 2024), já que no mundo interconectado moderno “as linguagens verbal e não verbal passaram a conviver lado a lado, corroborando cada uma para a construção de sentido como um todo”. Portanto, “diante da densidade de imagens que permeiam a sociedade atual, tanto nas mídias impressas quanto nas digitais, compreender sua representatividade e os efeitos de sentido provocados pelas escolhas visuais nos capacita a observar e a interpretar o mundo” (Santos, 2015, p. 35).

Na proposta deste estudo, entendemos o letramento gráfico e a teoria da Gramática do Design Visual como pertencentes ao campo mais extenso do letramento visual, aquele que permite ao leitor ultrapassar o sentido denotativo do texto para ler o sentido conotativo, com base em experiências, opiniões pessoais e

visões de mundo e, de modo interpretativo, conseguir avaliar, fazer inferências, tirar conclusões e atuar sobre diferentes situações, além de, por exemplo, estabelecer questionamentos quanto à autoria, fonte e público-alvo (Araújo *et al.*, 2024). Uma vez que “comunicar-se por meio de imagens, atualmente, é algo tão corriqueiro que é comum a integração entre o texto verbal e as imagens em várias esferas discursivas” (Santos, 2015, p. 35), dentre elas, os livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, os quais consideramos como recurso para a leitura de imagens, na sequência didática que desenvolvemos com os Licenciandos em Química.

2.1.1.1.1 *Letramento gráfico*

Segundo Lima e Queiroz (2019), o letramento gráfico constitui-se como um desdobramento do letramento visual, este último entendido de forma mais ampla, já que engloba o estudo de imagens estáticas, em movimento e mistas, como, por exemplo, vídeos, animações, simulações, gestos e outros artefatos que têm a capacidade de transcender os limites do universo científico.

O letramento gráfico dedica-se às inscrições, que são representações do mundo dos fenômenos e objetos da Ciência, e dentre elas podemos destacar: gráficos, diagramas, fotografias, mapas, tabelas. Ademais, o letramento gráfico pode fomentar o letramento crítico por meio da leitura reflexiva das inscrições, permitindo ao aprendiz questionar discursos propagados nas representações dos fenômenos que são elementos de estudo da Ciência (Lima, 2023).

No âmbito deste trabalho empregamos a concepção de letramento gráfico como exemplo de representação visual de fotografias, infográficos, gráficos (de colunas, barras, circular ou “pizza”, linha), fluxogramas, equações, desenhos, modelos, esquemas, tabelas, mapas, diagramas, conforme muito bem nos mostra o Mapa Conceitual Digital da Figura 4.3, presente no capítulo da Metodologia, o qual já incorpora as recomendações dos pareceres do artigo publicado na Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química – ReSBEnQ (Trindade *et al.*, 2024).

2.1.1.2 Letramento digital

Em 1996, o GNL, composto por estudiosos das áreas de linguística e educação, como Bill Cope, Mary Kalantzis, Norman Fairclough, Jim Gee, Courtney Cazden, Allan Luke, Carmen Luke, Sara Michaels, Martin Nakata e Gunther Kress, apresentou a proposta da Pedagogia dos Multiletramentos. Essa abordagem focalizava a exploração dos letramentos emergentes na sociedade e a diversidade cultural das salas de aula, introduzindo os alunos às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Os pesquisadores do GNL reconheceram a necessidade de ampliar as perspectivas sobre as formas de comunicação, dada a mudança no cenário de valores e culturas impulsionada pela globalização. Essa transformação na interação social certamente iria refletir no processo de ensino e aprendizagem. Assim, surgiu a proposta de redimensionar o estudo semiótico dos textos para incluir múltiplas formas de produção, divulgação e consumo, resultando na expansão das ideias sobre letramentos (Caldas, 2021). Rojo e Barbosa (2022, p. 116) alargam esse enfoque ao sustentar que:

De que o mundo mudou muito nas últimas décadas, ninguém há de discordar. E não somente pelo surgimento das novas tecnologias digitais da informação e comunicação (doravante, TDICs), embora com seu “luxuoso” auxílio. Surgem novas formas de ser, de se comportar, de discursar, de se relacionar, de se informar, de aprender. Novos tempos, novas tecnologias, novos textos, novas linguagens.

A contínua evolução da tecnologia e da cultura digital resultou em um crescimento na produção e na circulação de textos compostos por múltiplas linguagens, os chamados textos multimodais, que combinam palavras, imagens, som, gestos, entre outros recursos semióticos (Gonçalves; Vorpapel, 2022).

Logo, a escola contemporânea deve priorizar atividades de leitura crítica e de produção e análise de textos multissemióticos com enfoque multicultural (Sousa, 2019).

A multiculturalidade – característica dos multiletramentos –, própria da sociedade globalizada, e a multimodalidade de textos pelos quais os alunos interagem aliadas às novas tecnologias, devem embasar o trabalho pedagógico, diversificando as práticas de leitura e de suportes de texto na sala de aula (Sousa, 2019). Na visão de Rojo (2023b), houve uma mudança vertiginosa quanto à diversificação de circulação da informação nas últimas décadas como efeito da

globalização, e devido ao surgimento e a ampliação contínua de acesso às tecnologias digitais de comunicação e informação, dentre elas os computadores, celulares, tvs digitais, entre outras; o que implicou em mudanças significativas nas maneiras de ler, produzir e fazer circular textos nas sociedades, como consequência da multiplicidade de multissemiões ou modos de significar que as possibilidades multimidiáticas e hipermidiáticas do texto eletrônico conduzem para o ato da leitura, já que com os avanços tecnológicos, recursos como cores, imagens, sons, design, e outros, disponíveis na tela do computador e do celular tornaram o letramento tradicional da letra e do livro insuficientes para transitar na vida moderna, em face da multiplicidade de práticas de letramento que circulam nas diferentes esferas das comunidades.

Lima e Ferreira (2022, p. 50-51, grifos das autoras), corroboram a relevância da imagem para a Era Digital:

A imagem sempre foi utilizada com grande divulgação por meio dos textos impressos, que circulam em revistas, gibis, HQ's, manual de instruções, jornais, ou mesmo em objetos audiovisuais, como o cinema e a televisão. Com o advento da Internet e com a disseminação das redes sociais, temos uma gama ainda maior de textos multissemióticos produzidos a partir da produção e edição das imagens estáticas e em movimento, como os gifs, videoanimações, memes, *stickers* e outros. Dessa forma, a maior mudança que percebemos nessa nova Era não é apenas a criação desses novos gêneros por si só, mas também, um maior desenvolvimento pelos sujeitos de habilidades que são necessárias à produção, à edição e à interpretação desses textos multissemióticos. Então, não são apenas profissionais especializados que trabalham com o *design* desses textos, os próprios sujeitos têm cada vez mais acesso aos aplicativos e aos programas de produção ou de edição. Assim, a multimodalidade, principalmente no que concerne à dimensão visual, ganha mais contornos criativos, para a produção de novas formas de construir sentido.

Dudeney, Hockly e Pegrum (2022), definem letramentos digitais como as habilidades individuais e sociais necessárias para interpretar, gerenciar, compartilhar e atribuir significado no crescente contexto dos canais de comunicação digital. Nesse rumo, apontam como exemplos de engajamento com o letramento digital o amplo acesso às redes sociais e a busca por vagas de emprego. Bunzen (2017, p. 88), vai além, ao afirmar que:

Assim como em épocas anteriores ao advento da escola moderna e do ensino obrigatório da leitura e da escrita, estamos vivenciando um marco histórico em que os sujeitos interagem com diferentes

tecnologias, mídias e gêneros sem quase nenhuma interferência do processo de escolarização.

Muitas crianças, jovens e adultos utilizam e-mail, consultam sites, produzem blogs, postam comentários em redes sociais, utilizam mapas virtuais em aplicativos ou no GPS, compram passagens aéreas, declaram imposto de renda, guardam dados em pen drives e chips, fazem sexo virtual ou “batem papo” em diferentes ferramentas, fazem reunião por webconferência, compartilham inúmeras imagens e textos, organizam seus arquivos em pastas eletrônicas, fazem pesquisa para a escola ou universidade, procuram emprego, vendem objetos, respondem e-mails e outros tipos de mensagens eletrônicas, divertem-se jogando os mais diferentes jogos, assistem a vídeos e programas específicos, agendam e recebem informações de exames médicos, assim como consultam a previsão do tempo, o horóscopo ou um tradutor eletrônico. Muito provavelmente grande parte de tais aprendizagens ocorreram de forma pouco sistemática e fora do contexto escolar, isto é, em certo sentido distante das práticas, eventos, crenças e valores que perpassam o processo de escolarização. Ao mesmo tempo, os sujeitos podem usar computadores, celulares, controle remoto, tablets/ipads, caixas eletrônicos e máquinas fotográficas digitais de maneira pouco crítica e sem uma reflexão mais sistemática e consciente sobre o papel das múltiplas linguagens nos diversos tipos de interação (não) humana de que participam.

E assim, envolvidos por esse mar de possibilidades do uso de recursos tecnológicos, é que, no domínio desse trabalho, propusemos captar por intermédio da leitura de imagens, àquelas que, em alguma medida, evidenciam ou põem em cena os canais de comunicação do universo do letramento digital, tais como aqueles citados no Mapa Conceitual Digital da Figura 4.2, do iminente capítulo da Metodologia, a saber: redes sociais, softwares, jogos, animações, sites (hipertexto), slides, vídeos, blogs e outros mais.

2.1.1.3 Letramento crítico

Em obra recente, Schwarcz (2024) traz um exemplo de letramento crítico, o qual também pode ser entendido como letramento racial, ao criticar a invisibilidade, conferida pelas imagens, às pessoas negras. Imagens estas que retratam pessoas brancas com alto status de poder social e econômico, sempre servidas por pessoas negras, de baixo valor social. Tal constatação coaduna com o ponto de vista dos multiletramentos, cujo objetivo é formar cidadãos capazes de operar e agir no mundo, que os cerca, de forma crítica e consciente.

Nesse sentido, procuramos trazer para nosso estudo uma concepção de reflexão, que vai atravessar o letramento crítico, tanto no sentido de capacitar os leitores a mais bem captar e entender aspectos denotativos e conotativos das

imagens – sejam elas do campo científico, publicitário, midiático –, quanto no intuito de promover cidadãos mais conscientes de seu papel na sociedade contemporânea, um passo para se alcançar a semiótica social, que nesse contexto seria a confluência de visões plurais para um mundo mais equilibrado e justo, uma das ideias defendidas por Gunther Kress, que juntamente com Theo van Leeuwen propuseram a GDV. “Kress é, reconhecidamente, um dos maiores estudiosos da linguagem dos séculos XX e XXI”, ser humano generoso, “e que gostava de dar voz aos menos favorecidos” (Araújo *et al.*, 2024, p. 15). hooks (2020), em íntimo diálogo com Paulo Freire, nos ensina o pensamento crítico, o qual visa construir ambientes de aprendizagem marcados pela prática do diálogo e da liberdade, em uma relação de igualdade entre professores e estudantes, na promoção de espaços humanizados, para além de questões de raça, gênero e classe.

Portanto, o letramento crítico vai tratar de aspectos que envolvam a luta contra as opressões, e outras, como as relacionadas ao combate ao racismo, autoritarismo, discriminação, preconceito, machismo, ideologias, e diversas práticas que são negligenciadas, dentre as quais podemos destacar as de saúde pública com enfoque para a doação de órgãos e de sangue. Há que se mencionar que o letramento crítico vai ultrapassar os muros da escola e provocar a reflexão de questões silenciadas, próprias da cultura e identidade da juventude, como o movimento hip-hop – o qual harmoniza várias linguagens: a poesia, o grafite, a música e a dança – como muito bem é discutido na obra *Letramentos de reexistência* de Ana Lúcia Silva Souza. A autora nos convida a refletir sobre os multiletramentos, que para além das habilidades de ler e escrever, podem contribuir para a compreensão dos múltiplos sentidos atribuídos à linguagem, capazes de caracterizar diferentes grupos sociais, e ainda serem instrumentos para a reivindicação de direitos, inclusive na área da educação. Assim, a cultura hip-hop tem como uma de suas marcas a habilidade de combinar e recombina, sem hierarquizar, os multiletramentos em produções que mesclam mídias orais, verbais, imagéticas, analógicas e digitais, resultando em criações que pertencem ao universo da multimodalidade (Souza, 2023).

2.1.2 Multimodalidade

Retomando à discussão anterior, temos que os multiletramentos são práticas de comunicação que ocorrem em variados contextos sociais, empregando/valendo-se da multimodalidade que é a associação/combinção ou união de diferentes formas de linguagem ou modos semióticos, dentre eles, a fala, a escrita, as imagens, as cores, o layout (diagramação), o som, os gestos, o olhar, a distância entre as pessoas, entre outros. Como exemplo de contextos sociais de comunicação podemos citar as redes sociais, as campanhas publicitárias, os livros didáticos, as revistas e jornais, e a televisão.

Para Gualberto (2013), a multimodalidade, ao se materializar, constitui-se por vários modos semióticos. Modos são recursos utilizados para a produção de sentido e incluem imagem, olhar, gesto, movimento, música, fala e efeitos sonoros. Portanto, a linguagem é sempre multimodal, empregando vários modos para se manifestar. Por exemplo, na linguagem oral, há gestos, expressões faciais, entonação de voz, entre outros modos envolvidos, que influenciam na comunicação e interpretação da mensagem. Não existe comunicação monomodal, ou seja, aquela que utilize apenas um modo em sua realização discursiva. Mesmo os textos que aparentam ter apenas um código, o da escrita, ainda assim carregam outros códigos em sua constituição, como suporte, cores, letra, dentre outros.

Kress (2012) compara o ato de criar um texto com o trabalho artesanal de um tecelão que tece diferentes fios para compor um todo coerente e, ainda, ressalta o senso de coerência que o tecelão deve ter ao moldar os fios textuais – entendidos por nós como modos ou recursos semióticos –, que “são muitos e materialmente diversos: gesto, fala, imagem (estática ou em movimento), escrita, música (em um site ou em um filme)” (kress, 2012, p. 36, tradução nossa).

Rojo (2023a, p. 22) defende que a escola moderna deve ensinar aos alunos “a integrar desenhos e diagramas em sua escrita”, assim como, “imagens fotográficas, videoclipes, efeitos sonoros, áudio de voz, música, animação ou representações mais especializadas (como fórmulas matemáticas, gráficos e tabelas etc.)”.

No entendimento de Bateman (2008) e Quadros, Pena e Botelho (2020) indica-se o relacionamento, isto é, a combinação/interação simultânea dos modos semióticos entre si, estratégia designada por orquestração multimodal, para que a produção de significados e a aprendizagem sejam potencializados em sala de

aula. Uma vez que a multimodalidade se associa à comunicação e às representações, tem-se que quando no contexto da

sala de aula de Ciências ou mais especificamente de Química, a comunicação e os modos de representação se mostram primordiais, já que se trata de um entendimento de “entidades” químicas que não podem ser visualizadas. São átomos, elétrons, íons, moléculas, além de outras entidades submicroscópicas que formam o conjunto de entidades usadas para explicar a formação da matéria, as suas propriedades e como essa matéria se transforma ou é transformada (Quadros; Pena; Botelho, 2020, p. 17).

Assim, olhar “para características prosódicas da fala, como a entonação, a intensidade e a velocidade de fala e as pausas, além do olhar e da proximidade” (Mortimer; Quadros, 2018, p. 10), do mesmo modo que, para os gestos, as imagens em movimento, as cores, os formatos, as marcas/traços tipográficos, a trilha sonora, os objetos 3D e outros modos, pode contribuir para quebrar o ciclo hegemônico de aulas centradas apenas na figura do professor, com base na transmissão de informações, por meio do quadro e giz, com ênfase apenas na linguagem falada ou escrita. Aqui vale elucidar a distinção entre o modo fala e o modo escrita, pois, segundo Mortimer e Quadros (2018, p. 24):

A fala é regulada pela entonação, pela velocidade de fala, pelas pausas, que são coisas concretas que usamos para produzi-la. Já a escrita não tem esses recursos, mas utiliza de negrito e maiúsculas para assinalar ênfase, a pontuação para as pausas e os parágrafos para delimitar assuntos. O que conseguimos produzir com a fala, contudo, nem sempre é completamente traduzível na escrita. Dessa maneira, não é possível afirmar que fala e escrita sejam a mesma coisa.

Portanto, é válida a ressalva de valor para a múltipla orquestração dos modos, por promover o fortalecimento da comunicação multimodal em ambientes de ensino, o que pode contribuir para a valorização do livro didático – material em que é possível semear recursos multimodais e materializar os multiletramentos –, o qual tem a propriedade de, muito bem, combinar modos semióticos para despertar a atenção do leitor e facilitar tanto o processo de ensino quanto o de aprendizagem dos sujeitos.

2.1.3 Livros Didáticos

Uma das formas de efetivar/corporificar, ou seja, colocar em prática os conceitos de multiletramentos e multimodalidade são os livros didáticos que povoam/habitam o ambiente escolar.

D'Avila (2013) traz à tona que os livros didáticos surgiram, inicialmente, como um veículo adicional à Bíblia e com uso direcionado, sobretudo, às atividades de memorização.

Alves (2014) faz uma retrospectiva histórica sobre o livro didático e nos traz informações que sua origem, em série, está ligada à invenção da imprensa. Sua trajetória no Brasil inicia-se em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro, e nos conta que o livro didático já foi utilizado como instrumento ideológico do Estado. Em 1985, com a criação do Programa Nacional do Livro Didático, houve a universalização do acesso ao livro didático para os alunos do Ensino Fundamental das escolas públicas. A partir de 1997, o Plano Nacional do Livro Didático torna-se política de governo, e tem como objetivo a distribuição universal dos livros de forma gratuita para todos os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental no território brasileiro. Posteriormente, na década de 2000, há a universalização da distribuição de livros para o Ensino Médio e para a modalidade Educação de Jovens e Adultos.

De acordo com Coutinho e Freire¹ (2006), citados por Caldas (2021, p. 17), os livros didáticos de gerações diferentes, especialmente no final do século XX, primavam pelo texto escrito, enquanto as imagens desempenhavam função decorativa. Somente no final da década de 1980, a abordagem das imagens em livros didáticos foi aprimorada, passando a se valorizar as conexões semânticas entre imagem e texto verbal.

A utilização da imagem no livro didático está ligada à sensibilidade de entender as mensagens e funções que elas transmitem, auxiliando-nos, assim, na determinação do melhor modo de empregá-las de forma didática (Alves, 2014). Por conseguinte, as imagens não devem ser entendidas, apenas, como meros recursos lúdicos, de encantamento e magia, que podem despertar a emoção, e serem capazes de promulgar esse ou aquele livro como o mais atrativo e interessante. Seu valor e função educacional estão para além da beleza.

¹ COUTINHO, S. G.; FREIRE, V. E. C. Design para Educação: uma avaliação do uso da imagem nos livros infantis de língua portuguesa. In: **Anais do 15º Encontro Nacional da Anpap**. Universidade de Salvador: UNIFACS, Salvador, 2006. p. 245-254.

2.2 SEMIÓTICA SOCIAL E A GRAMÁTICA DO DESIGN VISUAL

Em conformidade com a abordagem inicial sobre os multiletramentos, podemos entender que as múltiplas práticas de letramento contemporâneas exigem do leitor e produtor de textos cada vez mais competências e habilidades de leitura e interpretação.

O conceito de multiletramentos tem como referência principal o GNL, que em 1996 publicou um manifesto destacando a necessidade das práticas multiletradas. Com o título “Uma Pedagogia dos Multiletramentos – Projetando Futuros Sociais” (A Pedagogy of Multiliteracies – Designing Social Futures), o grupo afirmava a necessidade de um ensino adaptado aos novos letramentos presentes na sociedade atual (Tôrres Neto, 2019).

Acerca dessa lógica, Kress e van Leeuwen (2021) trabalharam na construção da Gramática do Design Visual, de modo a atender os diversos textos multimodais presentes em nosso dia a dia – do meio impresso ao digital, com atenção especial para as imagens.

Em outras palavras, os linguistas incorporaram à GDV ideologias e contextos histórico-culturais e sociais, tendo como inspiração a Gramática Sistêmico-Funcional (GSF) de Halliday (1985). Vale destacar que a concepção da GDV surgiu em resposta ao GNL, que defendia a criação de uma forma de linguagem que fosse capaz de descrever os significados em diferentes contextos, como livros didáticos impressos ou ambientes digitais.

Com base nos princípios da GSF de Halliday, os semioticistas Kress e van Leeuwen (2021) elaboraram a GDV para analisar recursos semióticos visuais e gêneros multimodais de maneira abrangente. Eles se fundamentaram na GSF e em suas metafunções. Assim, os autores reconheceram que a visão de gramática ultrapassa, e não se limita à estrutura sintática, uma vez que, a construção e expressão da nossa experiência em um texto são moldadas pelo contexto social em que estamos inseridos (Caldas, 2021).

Diante disso, podemos inferir que a leitura dos sentidos e significados das imagens só é possível graças aos signos construídos no interior das comunidades sociais. Hodge e Kress (1988, p. 18, tradução nossa) sustentam que “os signos não podem ser divorciados das formas concretas de interação social (visto que o signo faz parte da interação social organizada, e não pode existir, como

tal, fora dela)”. Segundo Trindade *et al.* (2024, p. 7), “signo, no que lhe toca, é um sinal ou marca concebida pelo homem para criar-lhe a memória ou lembrá-lo de algo. Alguns exemplos são a palavra, uma imagem, um gráfico, um sinal de trânsito, um numeral, uma fórmula química, um modelo molecular, dentre outros”. Na concepção de van Leeuwen (2005, p. 4, tradução nossa):

Os recursos semióticos não se restringem à fala, à escrita e à criação de imagens. Quase tudo o que fazemos ou criamos pode ser feito ou criado de maneiras diferentes e, portanto, permite, pelo menos em princípio, a articulação de diferentes significados sociais e culturais. Caminhar pode ser um exemplo. Podemos pensar nisso como um comportamento não semiótico, locomoção básica, algo que temos em comum com outras espécies. Mas existem muitas maneiras diferentes de andar. Homens e mulheres andam de maneira diferente. Pessoas de diferentes partes do mundo andam de maneira diferente. Instituições sociais – o exército, a igreja, a indústria da moda – desenvolveram suas próprias maneiras cerimoniais e especiais de andar. Pela maneira como andamos, expressamos quem somos, o que estamos fazendo, como queremos que os outros se relacionem conosco, e assim por diante. Diferentes maneiras de andar podem seduzir, ameaçar, impressionar e muito mais. Por essa razão, os atores geralmente começam a trabalhar em seus papéis definindo como seus personagens podem andar.

Lopes e Hernandez (2022) apresentam ricas possibilidades de emprego dos signos em contextos sociais como, por exemplo: canções, cinema, dança, discurso político, futebol, literatura, mitologia, publicidade, HQ e charge. De modo complementar, a semiótica busca analisar os efeitos de sentido produzidos pela interação social em uma comunidade, seja a forma como se organiza um lar, uma propaganda, um telejornal, a exclusão de minorias sociais, o modo como um indivíduo se veste, a característica ilegível da caligrafia observada em receitas médicas (Lima, 2016), os elementos de uma obra de arte (pintura, escultura), entre outros. Santana (2018, p. 40), à luz da semiótica social, “considera todo e qualquer signo socialmente motivado e capaz de exercer um papel de mediação social na construção da vida de uma comunidade”, desse modo a semiótica social, proporcionará “uma nova maneira de olhar para as formas de construção de significados, interessando-se pelas formas como as pessoas usam os signos em uma dada comunidade” (Santana, 2018, p. 40-41). Assim, na comunidade semiótica da Ciência é possível “entender a aprendizagem em ciências como um processo de enculturação na linguagem e nas práticas dos cientistas” (Santana, 2018, p. 41-42). Cabe-nos alertar que é saudável que tal enculturação esteja distante do misticismo científico, o qual retrata uma ciência dogmática, estereotipada, impessoal e de difícil

apropriação, reproduzindo os cientistas como gênios e afastando os estudantes (Lemke², 1990 *apud* Santana, 2018, p. 45).

Oliveira (2022, p. 59), com base nos autores da GDV, reitera “que a linguagem visual não é transparente e nem entendida universalmente, mas é culturalmente específica”, o que nos direciona para a semiótica social, suporte teórico para a multimodalidade e a GDV, o qual tem por objetivo estudar as imagens, modo semiótico, que associado a outros modos vai constituir os textos multimodais. “A semiótica é uma área do conhecimento que se preocupa com a construção de significados. Ela estuda e analisa as representações sociais definidas como sistema de significação” (Frauzino; Ramos; Laburú, 2022, p. 17). Quadros, Pena e Botelho (2020, p. 16), nessa linha de pensamento, ressaltam o valor da cultura na composição da semiótica social, no campo do Ensino de Química, ao definir o conceito de modo, “como um canal de comunicação que uma cultura reconhece”, e citam o modelo bola/vareta como exemplo de modo de comunicação importante para os químicos. “Nas mãos de um sujeito com pouco conhecimento químico, no entanto, pode significar apenas um brinquedo ou algo sem importância. Esse modelo bola/vareta só atua como modo semiótico em um contexto no qual ele é reconhecido culturalmente” (Quadros; Pena; Botelho, 2020, p. 16). Soares (2023, p. 14), complementa essa ideia afirmando que:

O significado está diretamente ligado ao conhecimento compartilhado entre os participantes de uma organização social e à aceitação de certos termos. O uso correto requer que o indivíduo entenda o direcionamento (quem fala para quem) e o sistema (a posição social das pessoas envolvidas e como elas devem responder).

De acordo com Carregosa (2019) podemos entender que há um íntimo entrelaçamento entre a semiótica social e o conceito de letramento, considerando que este abrange um conjunto de práticas sociais relacionadas à leitura e à escrita, efetivamente realizadas pelas pessoas no interior de um contexto social específico. Isto implica que o letramento requer do leitor competências e habilidades que devem ser acionadas para adequação ao contexto no qual o indivíduo se encontra, uma vez que “o valor de verdade ou a credibilidade de algo propagado, é construído socialmente de acordo com os valores e crenças do grupo social que o interpreta” (Carregosa, 2019, p. 24), pois “o olho de quem vê está culturalmente adestrado e

² LEMKE, Jay L. **Talking science**: language, learning, and values. Norwood, NJ: Ablex, 1990.

inserido em um contexto histórico-social que o condiciona a um complexo conjunto de práticas” (Carregosa, 2019, p. 25).

Em um cenário recente, Motta e Calil (2025) nos chamam a atenção para os Estudos de Gênero (Teoria Queer) e os Estudos de Decolonialidade, e nos desafiam a pensar sobre os significados fixos e universais dos signos – a exemplo dos signos da cultura japonesa – e o seu papel na formação de textos e de objetos de arte ou científicos. Nos levam a refletir sobre o significado fluido e frágil dos signos “dependendo tanto do contexto em que está situado quanto dos processos de retextualização ou desconstrução a que possa ser submetido” (Motta; Calil, 2025, p. 16). Em contraponto, Barros *et al.* (2025) apresentam os discursos semióticos de mentira: fake news, propagandas, charges e memes nos quais o signo é usado para propagar desinformação, uma estratégia discursiva enganosa, característica dos jogos de poder, que visa a manipulação de determinado grupo social, seja por meio do texto verbal ou imagético; e assim nos convoca à leitura crítica, na busca do equilíbrio entre a interpretação sensorial e emocional, fortalecido por um entendimento mais racional das informações que nos chegam, longe daquela leitura ingênua dos textos que recebemos pelas redes sociais, muitos dos quais embebidos pelo discurso da ciência, em que “o autor busca criar uma impressão de objetividade, rigor e credibilidade, características associadas ao discurso científico, mesmo que o conteúdo em si possa ser contestável ou envolver uma interpretação seletiva dos dados” (Barros *et al.*, 2025, p. 26).

Por conseguinte, a Semiótica Social – proposta por Hodge e Kress (1988) – trata dos sentidos e significados que serão construídos a partir da dinâmica Interação Social e Cultural. Sentidos e significados estes, presentes nos multiletramentos, que são os meios pelos quais é possível combinar os recursos multimodais como, por exemplo, a linguagem ou modos verbal e imagético. A compreensão dos sentidos e significados expressos pelos signos imagéticos (imagens) será propiciada pela GDV.

Oliveira (2022) defende que a GDV consiste em um modelo de análise de composições multimodais bastante geral, incorporando em seus estudos desde a análise da pintura a óleo (obras de arte), o layout de revistas, histórias em quadrinhos, diagramas científicos, cartazes, até livros didáticos e mídias digitais (websites). Defende, ainda, que tanto a gramática visual quanto a gramática linguística, no contexto contemporâneo, são “recursos para codificar interpretações

de experiências e formas de (inter)ação social” (Oliveira, 2022, p. 60), colaborando para revelar conhecimentos e práticas explícitas e implícitas em torno da ação comunicativa, no domínio das interações no seio de uma comunidade social e culturalmente constituída.

Nesse ambiente propício, para realizar a leitura de imagens, Kress e van Leeuwen propõem a GDV, inspirados em conceitos da Gramática Sistêmico-Funcional de Halliday (1985), que analisa a linguagem verbal, e adotam uma correspondência entre as funções da linguagem da GSF para a GDV. Assim, utilizam uma organização análoga à GSF para discutir os significados e sentidos veiculados pelas imagens, por meio de três funções devidamente ajustadas e desenvolvidas na GDV: função representacional, interacional e composicional.

À vista disso, Oliveira (2022) considera que o estudo da linguagem está centrado na noção de função ao considerar que a gramática é usada para produzir significados, os quais sofrem interferência do contexto social e cultural em que são produzidos, e apresenta um quadro em que é possível observar as correlações entre as funções/categorias da GSF e da GDV, o qual adaptamos e reproduzimos por meio do Quadro 2.1, a seguir:

Quadro 2.1 – Correlações entre as funções da GSF e da GDV.

FUNÇÕES da GSF Análise da linguagem		FUNÇÕES da GDV Análise de Imagens	
Categoria	Objetivo	Categoria	Objetivo
Ideacional	Representar o mundo físico e mental, transmitindo e expressando ideias.	Representacional	Representar as estruturas que constroem visualmente a natureza dos eventos, objetos e participantes envolvidos e as circunstâncias em que ocorrem.
Interpessoal	Representar as relações sociais entre os participantes na comunicação.	Interativa	Construir as relações de quem vê e o que é visto, envolve participantes representados e participantes interativos.
Textual	Organizar a mensagem em termos de estrutura da informação, estrutura temática e formato do texto.	Composicional	Estabelecer relação entre os elementos constituintes da imagem, fazendo com que a imagem produza sentido.

Fonte: adaptado de Oliveira (2022, p. 61).

Na esfera desse olhar, Araújo *et al.* (2024, p. 45) consideram a GDV como “uma ferramenta de análise de estruturas visuais e que apresenta um conjunto

de categorias para que possamos descrever e entender os significados veiculados nas composições multimodais”

A partir daqui traremos uma apresentação concisa das funções ou categorias que integram a GDV, foco do nosso estudo:

2.2.1 Função Representacional

É aquela que se estabelece por dois tipos de representações: narrativas (ações e eventos) e conceitual (características dos participantes). Ambas possuem desdobramentos, como veremos na sequência.

Para Alves (2019, p. 28) as representações narrativas são caracterizadas pela presença de “vetores, que são linhas, imaginárias ou não, formadas entre os participantes representados, transmitindo uma ideia de ação e/ou movimento em andamento”. Desse modo os vetores (setas, traços, linhas) seriam análogos aos verbos na linguagem verbal.

Ainda, de acordo com Alves (2019), temos sete tipos de processos narrativos: ação, reação, mental, verbal, conversão, simbolismo geométrico e circunstância. Os processos de ação e reação podem ser do tipo transacional (quando há a presença de dois participantes) e não-transacional (quando há a presença de apenas um participante). Os processos mentais e verbais são representados por balões de fala (processo verbal – balão de diálogo) ou pensamentos (processo mental, representado por balão de pensamento) em charges ou histórias em quadrinhos, por exemplo. A Figura 2.1 ilustra um processo verbal e mental, respectivamente.

Figura 2.1 – Processos verbal e mental.



SCHULZ, Charles M. Snoopy. *Jornal da Tarde*. São Paulo, 29 ago. 2003.

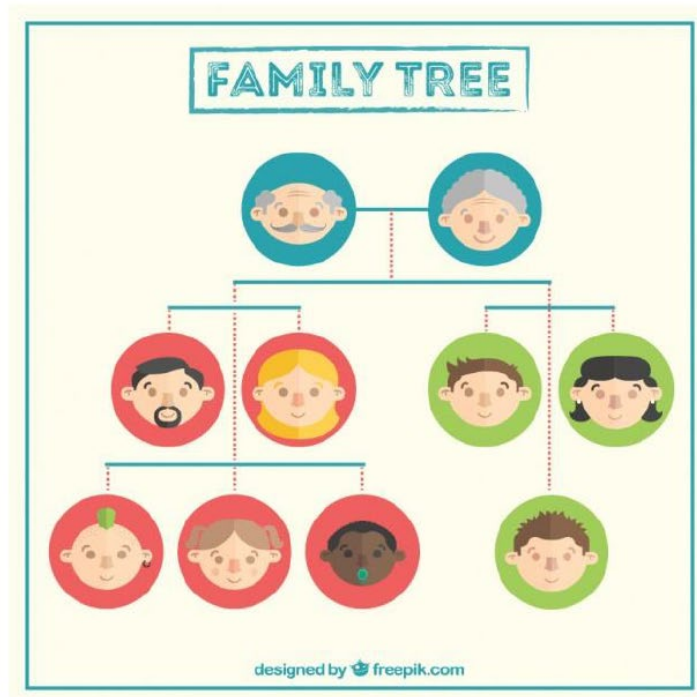
Disponível em <<https://atividadesdeportugueseliteratura.blogspot.com/2015/05/analise-de-tirinha-snoopy-artigo.html>>. Acesso em: 31 jan. 2022.

Fonte: Lima e Ferreira (2022, p. 60).

No processo de conversão, a comunicação é apresentada em um ciclo, formando estruturas cíclicas, como em diagramas. Nos processos de simbolismo geométrico o vetor aponta para algo fora da imagem, cujas características são abstratas. As circunstâncias estão ligadas ao ambiente e, como exemplo, pode-se citar as locativas, as quais se relacionam ao cenário, com destaque para aspectos como primeiro plano, intensidade e contraste de cores, nível de detalhamento e sobreposição de elementos.

Segundo Câmara (2010), nas imagens de estrutura conceitual não há a presença de vetores, pois o foco é retratar a essência da informação, e a atenção é direcionada para a classificação, análise ou significado de pessoas, lugares e coisas. As estruturas conceituais são compostas por três tipos de processos: classificatórios, analíticos e simbólicos. Nos processos de classificação, os participantes estão subordinados a uma certa hierarquia, isto é, a uma categoria superior. Assim os participantes estabelecem uma relação entre eles de forma taxonômica, como se fossem emissários de uma classe ou categoria, de modo a haver um participante que faz o papel de subordinado e um outro que faz o de superordinado. A representação de uma dimensão classificatória encontra-se na Figura 2.2.

Figura 2.2 – Imagem que ilustra o processo classificacional a partir de uma árvore genealógica.



Fonte: <https://www.freepik.es/vector-premium/ilustracion-plana-arbol-genealogico_826799.htm>.

Fonte: Silva (2018, p. 53).

Nos processos analíticos tem-se uma estrutura que relaciona a parte ao todo, cujo objetivo é detalhar as partes do todo como, por exemplo, “imagens que apresentam lugares, coisas e pessoas e suas características, como fotos de moda, de um automóvel ou de um mapa” (Carregosa, 2019, p. 56). O processo simbólico faz referência ao que o participante significa ou é. O participante que é significado é o portador, já o participante que representa o significado é o atributo simbólico, cujas características salientes são ressaltadas por cores, tons, tamanho, foco, iluminação ou enquadramento.

2.2.2 Função Interacional

Alves (2019), defende que na função interativa a relação estabelecida é entre o participante representado (PR), aquele que é mostrado em uma imagem, e o participante interativo (PI), aquele que produz ou observa a imagem. Todavia, essa

interação entre produtor e observador é representada e imaginária, uma vez que nem sempre aquilo que o produtor espera que seja visto e interpretado em uma imagem coincidirá com o que o observador vê, pois este mobiliza leituras próprias de mundo na compreensão da mensagem veiculada pelo artefato imagético.

São quatro os aspectos relativos à função interacional: o contato, a distância social, a atitude e a modalidade ou validade.

O contato pode revelar uma maior ou menor interação com o leitor, e, dessa forma as imagens podem ser classificadas como de demanda ou oferta. Se o participante representado olha diretamente para o observador, na tentativa de estabelecer com ele maior proximidade e interação, tem-se o contato por demanda. Na Figura 2.3, há exemplos de imagens que representam o olhar de contato por demanda.

Figura 2.3 – Exemplos de olhar de contato por demanda.



Figura 68 - Contato – Demanda
Olhar dirigido ao observador, “afinidade social”.
Fonte: Mônica Câmara (*O Norte* 17/02/2002)



Figura 69 – Contato – Demanda
Imperativo = “Faça silêncio!”
Fonte: Mônica Câmara (*O Norte* 06/05/2003)

Fonte: Câmara (2010, p. 77-78).

Ao passo que um olhar indireto, sem o estabelecimento de vínculo por meio do olhar, revela um contato por oferta, como se estivesse em uma prateleira ou vitrine apenas para contemplação.

A distância social determina o grau de distanciamento ou proximidade entre os participantes, de forma a abranger desde o cenário mais amplo e contextualizado (plano aberto) até o mais próximo e restrito (plano fechado).

A atitude compreende a existência de dois tipos de ângulos: o horizontal e o vertical. O ângulo horizontal subdivide-se em ângulo frontal e oblíquo.

O ângulo frontal mostra o participante representado de frente para o participante interativo, sugerindo envolvimento. O ângulo oblíquo, por outro lado, mostra o participante de forma mais lateral, o que sugere uma relação de distanciamento. No que diz respeito ao ângulo vertical, ele subdivide-se em três tipos: ângulo vertical alto em que a imagem é capturada de cima para baixo; ângulo vertical baixo, quando a imagem é retratada de baixo para cima e ângulo vertical nivelado, ocasião em que os participantes estão no mesmo nível ocular, ou seja, na mesma altura, em uma relação igualitária.

O aspecto relativo à modalidade, na 3. edição da GDV de 2021, sofreu uma atualização de nomenclatura pelos autores, passando a ser nomeado por validade, o qual compreende critérios associados à cor, contextualização, representação, profundidade, iluminação, brilho; concretizados por meio de vários marcadores, tais como: científicos ou tecnológicos, sensoriais, abstratos e naturalísticos (Câmara, 2010; Alves, 2019; Carregosa, 2019).

2.2.3 Função Composicional

Alves (2019) defende que a função composicional tem a propriedade de combinar texto e imagem, do mesmo modo que outros elementos gráficos, por exemplo, em uma página de texto, presente no suporte de papel, na tela do computador ou na televisão. Aqui a “integração dos elementos contidos nas estruturas visuais representacionais e interacionais ‘dialogarão’” (Câmara, 2010, p. 88), por meio de três categorias: valor de informação, enquadramento e saliência.

O valor de informação é expresso pela posição da imagem, compondo as estruturas dado/novo, ideal/real e centro/margem. Do lado direito aparecem as informações principais, ou seja, corresponde ao novo e do lado esquerdo aparecem as informações já conhecidas, isto é, o dado. Adiante, encontra-se a Figura 2.4, que exemplifica o valor de informação do tipo dado-novo, na qual, à esquerda, tem-se a família, informação supostamente já conhecida pelo leitor, e, à direita, a propaganda de um produto, ou seja, a nova informação para o espectador.

Figura 2.4 – Imagem que ilustra o valor de informação do tipo dado-novo.



Fonte: <<https://tigubarcelos.wordpress.com/2009/10/15/experiencia-estetica-em-publicidade-de-alimentos/>>.

Fonte: Silva (2018, p. 63).

Os elementos situados na parte superior de uma imagem ganham valor de ideal, ou seja, são tidos como a idealização de uma informação, aquilo que se pretende alcançar. Já os recursos localizados na parte inferior assumem o status de algo real, isto é, uma informação mais próxima da realidade. O elemento central atua como núcleo da informação, enquanto os elementos marginais trariam informações secundárias. O enquadramento refere-se aos tipos de conexão (conectado e desconectado) existentes entre os elementos da imagem. A saliência, com base em pistas visuais, pode expressar diversas características das imagens, por meio de ênfase ou destaque conferido a um elemento, outorgando-lhe máxima visibilidade e, atraindo a atenção do espectador a partir da diferença (intensificação ou suavização) de cores, efeito de tamanho, localização em primeiro plano, profundidade, superposição, contraste, brilho, nitidez, entre outros (Carregosa, 2019; Oliveira, 2022).

Carregosa (2019), com base em Kress e van Leeuwen (2021), defende que:

assim como se aprende a ler e a produzir os textos verbais, possuindo uma gramática específica, também faz-se necessário aprender a ler os textos não verbais, por meio de uma gramática específica, a *Gramática do Design Visual*. Visto que, o mesmo processo ocorre na formulação de um texto não-verbal, no entanto,

na maioria das vezes, o porquê de escolher determinados elementos, cores e formas é ignorado. Embora a escolha dos diversos elementos que compõem uma imagem esteja carregada de significados. Por isso, faz-se indispensável compreender os mais variados recursos utilizados numa imagem e qual sua intencionalidade, tanto para melhor formulá-lo como para melhor interpretá-lo (Carregosa, 2019, p. 60, grifos do autor).

Portanto, as cores vivas e vibrantes, o tamanho, a luz, a posição e conexão dos elementos, o recurso de zoom, a localização dos participantes, os diferentes olhares, a saliência de características, os balões de fala e pensamento, os diagramas ou ciclos, dentre outros, estão carregados de significados, os quais em uma primeira leitura, podem não revelar as reais intencionalidades do produtor do texto visual ou até mesmo do texto multimodal. Assim, diante desse cenário de comunicação do mundo contemporâneo, em que as imagens são disseminadas e propagadas em alta velocidade, e em tempo real, torna-se fundamental que cidadãos e estudantes desenvolvam competência em leitura visual, para que possam tanto ler e interpretar quanto produzir novos recursos visuais. Diante disso, os mapas conceituais, com suporte da tecnologia, podem constituir-se em uma valiosa ferramenta para colocar em prática os fundamentos da GDV.

2.3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E MAPAS CONCEITUAIS DIGITAIS

2.3.1 Aprendizagem Significativa

A teoria da Aprendizagem Significativa, “proposta originalmente, na década de 1970” (Masini; Moreira, 2008, p. 15), foi uma forma que David Paul Ausubel, médico e psicólogo do desenvolvimento (Moreira, 2012), encontrou para romper com o processo de escolarização a que foi submetido, o qual lhe gerou insatisfação por estar centrado na memorização ou “decoração” de informações.

Segundo a teoria de Ausubel, o ponto mais importante a se considerar é o que o estudante já sabe: o seu “conhecimento prévio” e, a partir dessa premissa, construir novos links que se ampliam à medida que o novo conhecimento se expande e se entrelaça com a sua estrutura cognitiva, propiciando novas conexões na formação de uma rede integrada de saberes, que mais tarde servirão de pontos de ancoragem, ou seja, pontos de fixação para uma nova aprendizagem. Tal processo repete-se e aprimora-se ao longo do tempo, cada vez que se tem contato

com uma nova informação, tornando a estrutura cognitiva do aprendiz cada vez mais vigorosa, pois quanto mais se sabe, mais se aprende; já que, de acordo com Masini e Moreira (2008), aprender de maneira significativa é aprender com significado, com compreensão, com capacidade de aplicação e transferência para diversos contextos sociais.

Na perspectiva de Ausubel (2003) aprender significativamente é ampliar e reconfigurar conceitos já existentes na estrutura mental, o que resulta na capacidade de relacionar e acessar novos conteúdos. Quanto maior e mais amplo o número de links realizados, mais consolidado estará o conhecimento.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980); Novak (2000) e Ausubel (2003) o novo conhecimento deve conectar-se à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira substantiva e não arbitrária; contrariando o ensino atual em que o conteúdo é transmitido por meio de rituais mecânicos, robusto de definições e fórmulas, colaborando somente para a memorização. Pois, de acordo com Moreira (2012, p. 13):

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

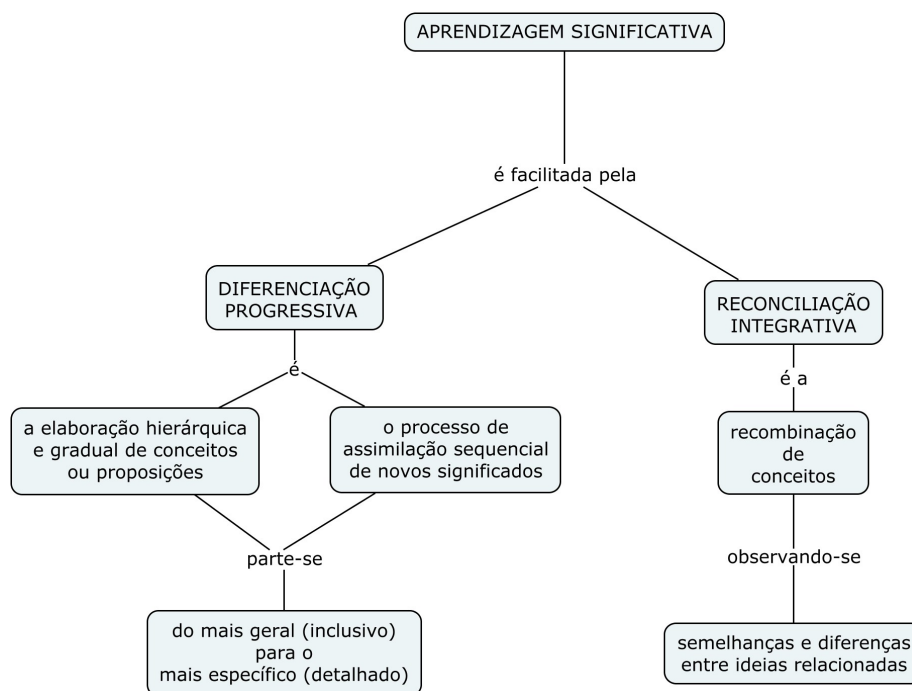
No entanto, é importante destacar que a aprendizagem mecânica pode ser eficaz quando a estrutura cognitiva carece de subsunçores adequados para assimilar uma nova informação. Por outro lado, o conhecimento, quando produto de aprendizagem mecânica, por ter restrita sua capacidade de utilização em novas situações, não garante autonomia intelectual para a ação do indivíduo. A Aprendizagem Significativa, ao contrário, favorece a elaboração de respostas para problemas até então não vivenciados e leva tanto à capacitação humana quanto ao compromisso e à responsabilidade. Ao ter uma estrutura organizada de forma lógica, com ligações substantivas e não arbitrárias entre os significados armazenados, o indivíduo está mais bem instrumentalizado para usar o conhecimento, realizar novas aprendizagens e interagir na realidade em que está inserido (Lemos, 2006).

Para Ausubel (2003) sempre que um novo conhecimento é adquirido ele pode conectar-se a um conhecimento preexistente, o qual é denominado

subsunçor. Desse modo, quando um novo conceito é ligado a um subsunçor apropriado, ocorre a Aprendizagem Significativa. De acordo com Moreira (2012) subsunçor ou ideia-âncora é um conhecimento relevante à nova aprendizagem, e pode ser, por exemplo, um símbolo, um conceito, uma proposição, um modelo mental ou ainda uma imagem. Entretanto, como o processo é interativo, quando o subsunçor serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio modifica-se e ganha novos significados. Assim, o subsunçor fica mais estável, diferenciado e rico em significados, contribuindo cada vez mais para facilitar novas aprendizagens.

Novak (2000) e Ausubel (2003) defendem que a Aprendizagem Significativa deve ser subordinada, segundo a qual um novo conhecimento adquire significado na ancoragem interativa, ou seja, no processo de conexão com algum conhecimento prévio na estrutura cognitiva, princípio denominado diferenciação progressiva. Por esse princípio, entende-se que deve haver um desdobramento dos conceitos, partindo-se do mais abrangente para o mais específico. À medida que esses conceitos se incorporam à estrutura mental do indivíduo, pode-se pensar na reconciliação integrativa, quando é possível observar semelhanças e/ou diferenças e agrupá-las, estabelecendo conexões entre diferentes ramos da hierarquia de conceitos. Tem-se, portanto, a criatividade, e caminha-se em direção à autonomia intelectual. A Figura 2.5, a seguir, é um mapa conceitual, por meio do qual procuramos resumir os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

Figura 2.5 – Mapa conceitual sobre os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.



Fonte: elaborado pelo autor.

De acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Ausubel (2003) uma das formas de se observar a ocorrência da Aprendizagem Significativa é a evidência da organização de uma estrutura hierárquica e gradual, partindo-se do conceito mais abrangente para o mais específico, tal pilar constitui-se a diferenciação progressiva. Assim, podemos pensar em um encadeamento de ideias ou conceitos como se fosse o encaixe perfeito das peças de um quebra-cabeças. Caso as ideias guardem aproximações entre si ou ainda sejam capazes de desvelar inconsistências, teremos indício do princípio da reconciliação integrativa. Esses fundamentos básicos da Aprendizagem Significativa embasam o presente trabalho e podem ser contemplados quando da elaboração de um mapa conceitual digital.

2.3.2 Mapas Conceituais Digitais

Conforme Souza (2021, p. 13) a “teoria dos mapas conceituais surgiu na década de 1970, dentro do programa de pesquisa da Universidade de Cornell (EUA)”. E foi uma forma que Joseph Novak encontrou para colocar em prática as ideias de David Ausubel sobre a teoria da Aprendizagem Significativa (Ontoria *et al.*, 2005). Nessa direção, Almeida (2004, p. 43) nos ensina que os mapas conceituais

“são ferramentas utilizadas para representar e organizar o conhecimento” e ainda nos conta um pouco mais sobre essa estratégia:

Sua definição foi introduzida pelo professor Joseph D. Novak, na década de 70, que desenvolvia pesquisas com alunos de pós-graduação da Universidade de Cornell. Estes trabalhavam com entrevistas clínicas com crianças, quando observaram a capacidade dos mapas conceituais em representar a organização conceitual, de acordo com a estrutura cognitiva do indivíduo. Esta característica passou a ser mais investigada e logo se tornou uma ferramenta poderosa na investigação das concepções dos alunos, pois estabelece uma comunicação com a estrutura cognitiva do aluno, de maneira que tanto professor quanto aluno possam compreendê-las. (Almeida, 2004, p. 43).

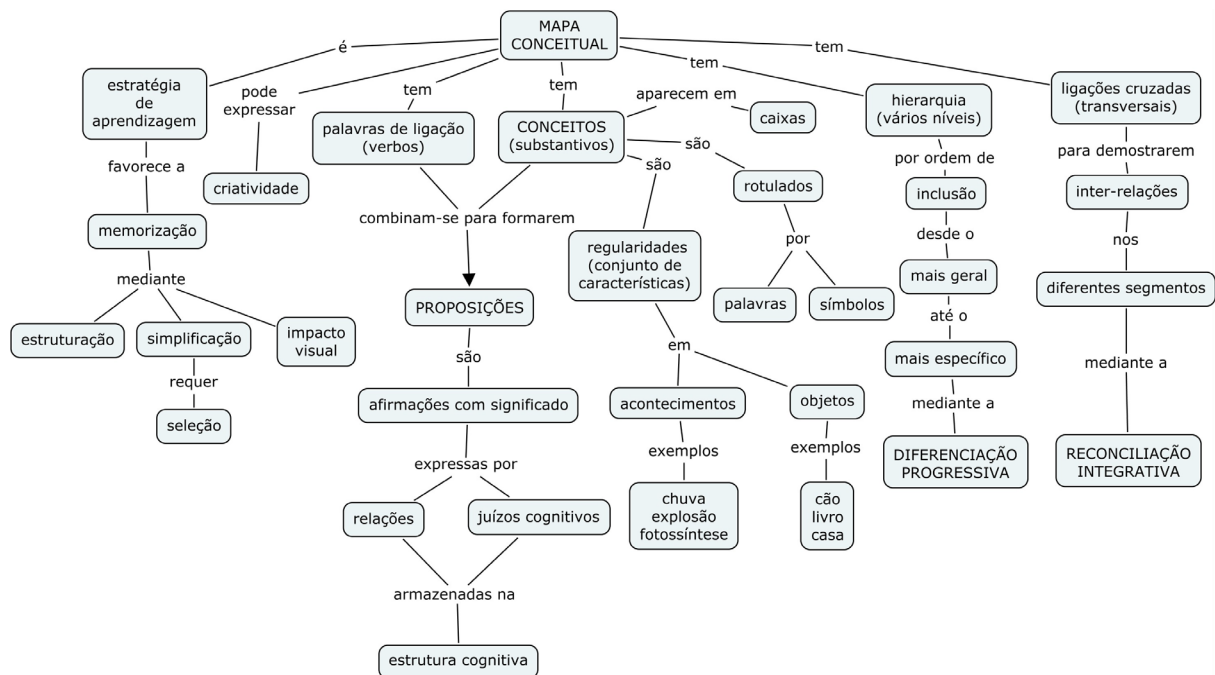
Para Novak e Gowin (1999), mapa conceitual constitui-se em um recurso esquemático por meio do qual é possível representar um conjunto de significados conceituais. Nas palavras dos estudiosos:

Os mapas conceituais servem para tornar claro, tanto aos professores como aos alunos, o pequeno número de ideias chave em que eles se devem focar para uma tarefa de aprendizagem específica. Um mapa conceptual também pode funcionar como um mapa rodoviário visual, mostrando alguns dos trajectos que se podem seguir para ligar os significados de conceitos de forma a que resultem proposições. Depois de terminada uma tarefa de aprendizagem, os mapas conceptuais mostram um resumo esquemático do que foi aprendido (Novak; Gowin, 1999, p. 31).

Assim, podemos entender que mapas conceituais são diagramas por meio dos quais é possível organizar os conceitos de forma hierárquica do mais abrangente para o mais específico – princípio da diferenciação progressiva –, e ainda, perceber relações entre conceitos em diferentes níveis, estabelecendo-se elos em ramos distintos ou opostos do mapa conceitual – princípio da reconciliação integrativa –, promovendo uma ampla e robusta malha ou teia interconectada de conceitos (Oliveira *et al.*, 2025a).

Na Figura 2.6, observa-se um mapa conceitual que delineia a teoria dos mapas conceituais.

Figura 2.6 – Mapa conceitual sobre a teoria dos mapas conceituais.



Fonte: Trindade (2011, p. 17).

Sánchez (2017) acrescentou a expressão “digitais”, caracterizando os mapas conceituais elaborados em meio digital e definidos como: “mapas conceituais digitais são organizadores gráficos que podem ajudar a desenvolver e aprimorar estratégias metacognitivas, que incluem atividades como planejamento, organização, monitoramento e avaliação” (Sánchez, 2017, p. 235, tradução nossa). Portanto, mapa conceitual digital, por sua vez, consiste em mapas conceituais elaborados em plataformas digitais como, por exemplo, o software educacional *CmapTools*, desenvolvido no *Florida Institute for Human & Machine Cognition-IHMC* (IHMC, 2025), que permite aos usuários produzir e compartilhar mapas conceituais em meio digital. Para isso, faz-se necessário o domínio de ferramentas do universo da tecnologia, compreendidas no campo maior dos multiletramentos, o qual se desdobra no letramento digital, que dentre uma de suas características pode-se destacar a capacidade de dotar o indivíduo para o correto uso da tecnologia no ambiente educacional, assegurando-se a inclusão digital e facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Portanto, a estratégia dos mapas conceituais digitais alinha-se à perspectiva de letramento digital, no cenário dos multiletramentos.

2.4 NÍVEIS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Retomando a discussão sobre o conceito de semiótica social, temos que ela consiste na forma como a linguagem é usada nos mais diversos meios sociais para que os sentidos e significados sejam alcançados.

No campo da semiótica desdobram-se os signos, sinais, por meio dos quais é possível expressar os variados níveis de representação do mundo de compreensão da Química, e, aqui no perímetro deste trabalho, os trataremos de forma expandida, propondo a ampliação da nomenclatura atual, níveis de representação do conhecimento químico, para níveis de representação do conhecimento científico, de modo a abarcar o nível microscópico, o qual não é contemplado na nomenclatura referente aos níveis de representação do conhecimento químico, (conversa com Prof. Dr. Luiz Henrique Ferreira, 23/08/2019 – Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Química/Universidade Federal de São Carlos).

Desde que Johnstone (1982) propôs que para a compreensão da Química devem-se considerar três níveis representacionais: descritivo (macro), atômico-molecular (submicro) e representacional; os estudos avançaram até que Gilbert e Treagust (2009), em colaboração com outros estudiosos, publicaram um manuscrito em que é possível verificar que a nomenclatura para os níveis de representação do conhecimento químico passou a ser aceita como: nível macroscópico, nível submicroscópico e nível simbólico. Assim, a nomenclatura para o nível representacional passou, também, a ser aceita como nível simbólico. Segundo Silva (2023, p. 65) “a Química é apresentada por diversos autores como subdividida em três aspectos. Esses aspectos recebem diferentes nomes, mas apresentam as mesmas características”. O primeiro deles se refere a parte observável da Química, podendo ser descrita e mensurada a partir de propriedades como: densidade, inflamabilidade, cor, odor, dentre outras. Já o segundo, refere-se a como são explicados os fenômenos observados no nível submicroscópico, utilizando-se diversos conceitos, como os de átomos, íons, moléculas, polímeros e ligações químicas, para fornecer uma imagem mental, um modelo, de modo a se pensar e racionalizar o nível descritivo. E o último nível, representacional ou simbólico, é a forma com a qual os cientistas buscam representar as substâncias e transformações por meio de símbolos e equações, utilizando a linguagem científica.

De acordo com Ferreira (2013) a busca por correlacionar propriedades e comportamentos do mundo macroscópico com o submicroscópico levou os

cientistas a um mergulho no interior do objeto representado por conceitos na área da Química. Dessa forma passou-se a usar a linguagem verbal, constituída por símbolos, fórmulas, equações químicas, expressões algébricas, gráficos, números, palavras, gestos e imagens para representar substâncias, partículas, transformações, propriedades e comportamentos.

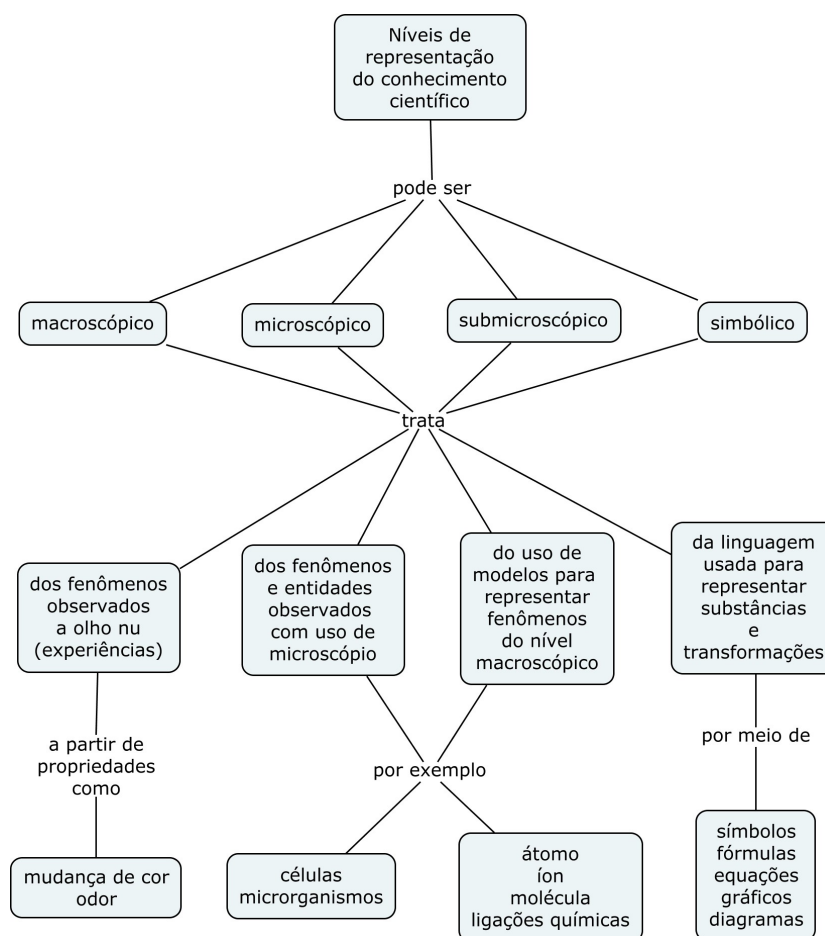
Ainda, segundo Ferreira (2013), há muito se discute a transmissão de conhecimentos, baseada na figura do professor em que se tenta ensinar como as transformações químicas acontecem, esperando que os alunos por si próprios consigam compreender os conceitos a partir de descrições verbais pouco, ou não adequadamente, ilustradas.

Portanto, podemos concluir que os níveis de representação do conhecimento químico são três: macroscópico, submicroscópico e representacional. Neste estudo incorporamos o nível microscópico e, por conseguinte, passamos a designar os quatro níveis: macroscópico, microscópico, submicroscópico e representacional, sob uma nova nomenclatura, propondo a denominação: níveis de representação do conhecimento científico.

Trabalhar com os MCD, nos permitiu estruturar, de forma ordenada, os níveis de representação do conhecimento químico e ver/captar/avistar uma outra organização possível.

Como os conteúdos escolhidos por nós, para investigação, são a célula e o átomo, um do campo microscópico e o outro do nível submicroscópico, respectivamente, entendemos ser importante trazer uma proposta de reestruturação da nomenclatura defendida por Jonhstone, quando aborda somente três níveis: macroscópico, submicroscópico e simbólico, restritos ao campo da Química. Assim, sugerimos uma nova nomenclatura mais ampla, de modo a incorporar o nível microscópico, que trata das células, observadas por meio de microscópios. Tem-se, portanto, níveis de representação do conhecimento científico, como recomendação de nomenclatura. Por meio do Figura 2.7, explicitamos os níveis de representação do conhecimento científico.

Figura 2.7 – Mapa conceitual sobre os níveis de representação do conhecimento científico.



Fonte: elaborado pelo autor.

No Apêndice F, trazemos exemplos de possíveis imagens que podem ser utilizadas para ilustrar cada um dos níveis de representação do conhecimento científico, as quais foram utilizadas como parte do material instrucional, ora elaborado por nós, para o desenvolvimento da Sequência Didática, trabalhada junto aos Licenciandos, conforme maiores detalhes que são delineados ao longo do capítulo da Metodologia.

A riqueza da linguagem não está nas palavras, mas nas imagens e nas associações que estimulam nossa mente: imagens e associações de ideias.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 47)

CAPÍTULO 3 – REVISÃO DE LITERATURA

*Agora só espero a despalavra: a palavra nascida
para o canto — desde os pássaros.*

A palavra sem pronúncia, ágrafa.

Quero o som que ainda não deu liga.

Quero o som gotejante das violas de cocho.

A palavra que tenha um aroma ainda cego.

Até antes do murmúrio.

Que fosse nem um risco de voz.

Que só mostrasse a cintilância dos escuros.

*A palavra incapaz de ocupar o lugar de uma
imagem.*

O antesmente verbal: a despalavra mesmo.

(Poesia Completa, Manoel de Barros, 2010, p. 368)

Este capítulo tem o intuito de localizar e discutir as pesquisas no campo dos mapas conceituais associados à GDV, para que diante do cenário deslindado tenha-se elementos propulsores para a concepção de uma SD a ser desenvolvida com Licenciandos de um curso de Química, a fim de se colher os dados que constituirão a corrente pesquisa. Portanto, a intenção é fornecer um panorama da produção acadêmico-científica na área de Ensino de Ciências no que tange aos temas: mapas conceituais e GDV.

3.1 ARTIGO CIENTÍFICO DE REVISÃO DE LITERATURA

Inspirado em outros trabalhos como os de Silva (2016) e Moretti (2023), o presente capítulo é apresentado sob a forma de artigo, o qual já acomoda as alterações sugeridas em parecer; portanto, já corresponde à versão revisada e que será submetida à apreciação de revista Qualis Capes. Atualmente, a versão preliminar do manuscrito está publicada no SciELO Preprints, com acesso pelo DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7425>.

Cabe trazer à luz que a seleção do recorte temporal entre 2014 até junho de 2023, emparelhado com a conclusão do estudo de revisão de literatura, às

vésperas da execução da SD, que teve início em outubro de 2023 – contribuiu sobremaneira para confirmar e elucidar nossa hipótese sobre a carência de trabalhos no campo da leitura multimodal de imagens com suporte de mapas conceituais conectados à GDV – e nos garantiu segurança e confiança para dar vida e executá-la como já a estávamos projetando e construindo, nos conferindo otimismo e esperança quanto aos resultados; ao passo que poderíamos dizer, poeticamente, que a costuramos, assim como quem faz uma colcha de retalhos, no abrigo de um ateliê pedagógico. Para mais, alçamos voo em direção a SD com o objetivo de constituir nossos dados de pesquisa, e lançamos âncora para a edificação da Metodologia, consoante apresentaremos no capítulo seguinte; após a exposição do artigo científico de revisão de literatura, o qual divulgamos a partir de agora. Salientamos que a formatação/diagramação segue os moldes do periódico para o qual submetemos a redação preambular do escrito.

ARTIGO

LEITURA DE IMAGENS, MAPAS CONCEITUAIS E LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: REVISÃO DE LITERATURA**JOSÉ ODAIR DA TRINDADE¹**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9745-007X>
<odair.trindade@unesp.br>**PATRÍCIA FERNANDA DE OLIVEIRA CABRAL²**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3171-7605>
<patricia.cabral@unesp.br>**VALÉRIA DE SOUZA MARCELINO³**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-3771>
<vmarcelino@iff.edu.br>**AGUINALDO ROBINSON DE SOUZA⁴**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2373-267X>
<aguinaldo.robinson@unesp.br>

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (UNESP/Bauru), Brasil. Mestre Profissional em Química, área de concentração: Ensino de Química (UFSCar, 2011). Licenciatura Plena em Ciências/Química (FUNDEG, 2001). Professor de Educação Básica – Química (EEPSAMuz/SRE-PC/SEE-MG). Assistente em Administração (IFSULDEMINAS-Muz-Bib).

² Professora Assistente do Departamento de Química (UNESP/Bauru), Brasil. Mestra e Doutora em Ensino de Química (USP, 2015, 2019).

³ Professora Titular do Instituto Federal Fluminense (IFF/Campos dos Goytacazes), Brasil. Mestra em Cognição e Linguagem e Doutora em Ciências Naturais (UENF, 2006, 2012).

⁴ Professor Adjunto do Departamento de Química (UNESP/Bauru), Brasil. Mestre e Doutor em Química (USP, 1987, 1993).

RESUMO: O presente trabalho pretende investigar em que medida a combinação entre os Mapas Conceituais e a Gramática do Design Visual, é abordada em trabalhos acadêmicos, para a leitura de imagens em livros didáticos de Ciências. Tal estudo consiste em uma revisão de literatura desenvolvida a partir da ferramenta digital BUSCAd, cujo recorte temporal está centrado nos últimos dez anos, ou seja, de 2014 até junho de 2023. Por meio da Análise Textual Discursiva traçaram-se categorias iniciais, com maior destaque para aquelas que tratam de aspectos relacionados à leitura e interpretação de imagens, ao uso integrado de textos multimodais em livros didáticos e sobre a adoção da Gramática do Design Visual para a análise de imagens. Foi possível, ainda, agrupar as categorias iniciais em três grandes grupos de multiletramentos: visual, digital e crítico. Os resultados revelam que a temática é explorada de forma muito tímida no ensino de Ciências em âmbito nacional e internacional, portanto, constitui-se em um campo profícuo para pesquisas futuras voltadas para o letramento visual, com destaque para investigações acerca da leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências.

Palavras-chave: Mapas Conceituais, Gramática do Design Visual, Revisão de Literatura, Multimodalidade, Ensino de Ciências.

READING IMAGES, CONCEPTUAL MAPS AND SCIENCE TEXTBOOKS: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The present work intends to investigate to what extent the combination between Conceptual Maps and the Grammar of Visual Design is addressed in academic works, for reading images in Science textbooks. This study consists of a literature review developed from the BUSCA^d digital tool, whose time frame is centered on the last ten years, that is, from 2014 to June 2023. Through Discursive Textual Analysis, initial categories were drawn, with greater emphasis on those that deal with aspects related to reading and interpretation of images, the integrated use of multimodal texts in textbooks and the adoption of the Grammar of Visual Design for the analysis of images. It was also possible to group the initial categories into three large groups of multiliteracies: visual, digital and critical. The results reveal that the theme is explored in a very timid way in Science teaching at national and international level, therefore, it constitutes a fruitful field for future research focused on visual literacy, with emphasis on investigations about the multimodal reading of images in Science textbooks.

Keywords: Conceptual Maps, Grammar of Visual Design, Literature Review, Multimodality, Science teaching.

LECTURA DE IMÁGENES, MAPAS CONCEPTUALES Y LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA

RESUMEN: El presente trabajo pretende investigar en qué medida la combinación entre Mapas Conceptuales y Gramática del Diseño Visual es abordada en trabajos académicos, para la lectura de imágenes en libros de texto de Ciencias. Este estudio consiste en una revisión de literatura desarrollada a partir de la herramienta digital BUSCA^d, cuyo marco temporal se centra en los últimos diez años, es decir, desde 2014 hasta junio de 2023. A través del Análisis Textual Discursivo, se delinearon categorías iniciales, con mayor énfasis en aquellas que versan sobre aspectos relacionados con la lectura e interpretación de imágenes, el uso integrado de textos multimodales en los libros de texto y la adopción de la Gramática del Diseño Visual para el análisis de imágenes. También fue posible agrupar las categorías iniciales en tres grandes grupos de multialfabetizaciones: visual, digital y crítica. Los resultados revelan que el tema es explorado de manera muy tímida en la enseñanza de Ciencias a nivel nacional e internacional, por lo tanto, constituye un campo fructífero para futuras investigaciones enfocadas en la alfabetización visual, con énfasis en investigaciones sobre la lectura multimodal de imágenes en libros de texto de Ciencias.

Palabras clave: Mapas Conceptuales, Gramática del Diseño Visual, Revisión de Literatura, Multimodalidad, Enseñanza de las ciencias.

INTRODUÇÃO

A literatura indica que o uso de imagens em livros didáticos não deve ser um mero recurso de adorno ou enfeite, sem conexão com o conteúdo expresso por meio da linguagem escrita, reforçado pelo fato de haver uma maciça valorização do texto escrito em detrimento ao conteúdo imagético (SALISBURY; STYLES, 2013; TOMIO *et al.*, 2013; NIKOLAJEVA; SCOTT, 2014; SANTOS, 2015; GOMES *et al.*, 2019; RAMOS, 2020; SILVA, 2020). Diante desse cenário, dentre as possibilidades de trabalhos que podem ser desenvolvidos em sala de aula a partir da leitura e interpretação de imagens, desponta a interseccionalidade entre a abordagem integrada de mapas conceituais e a leitura de imagens por meio da Gramática do Design Visual (GDV) – “conjunto teórico que propõe a leitura da imagem a partir de uma visão Multimodal” conforme Gomes *et al.* (2019, p. 171) – cujo objetivo é enriquecer e expandir as discussões sobre o uso de imagens em livros didáticos e, de forma mais abrangente, formar cidadãos mais críticos

e capazes de ler e interpretar mensagens veiculadas pelas imagens, ampliando fronteiras para além do Ensino de Ciências.

Partindo do pressuposto de que um mapa conceitual pode constituir-se em um recurso gráfico para organizar, estruturar hierarquicamente, resumir e facilitar a compreensão de um campo teórico povoado de conceitos, e a GDV como um amplo e denso arcabouço teórico que embasa a leitura de imagens, propomos um estudo de revisão de literatura sobre a temática – ou seja, sobre a potencialidade de se usar a ferramenta dos mapas conceituais para organizar, estruturar hierarquicamente e resumir os princípios teóricos da GDV – a fim de verificar o que se tem produzido em contexto nacional e internacional, mais especificamente, no Ensino de Ciências. Esse tipo de investigação visa introduzir o cientista em um determinado campo de estudo, entretanto, não pode ser entendido como a palavra final sobre o que se é produzido na área, uma vez que novas investigações são publicadas a cada instante a respeito dos mais variados assuntos. Portanto, não é intenção do atual estudo esgotar tudo o que se produziu até o momento, mas sim trazer à luz o delineamento de alguns trabalhos recuperados a partir do uso da ferramenta digital BUSCAD, conforme preconizam Mansur e Altoé (2021, 2023). Selecionamos trabalhos acadêmicos e de periódicos, publicados entre 2014 e junho de 2023.

Assim, consideramos que os estudos de literatura visam o exame de material bibliográfico para que o cientista possa mais bem conhecer sua área de interesse. No escopo dessa pesquisa, o propósito está centrado na busca de trabalhos que revisitem o uso combinado de mapas conceituais e das categorias da Gramática do Design Visual dos autores Kress e van Leeuwen (2021), para a leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências. Entende-se por multimodalidade a utilização de diversos recursos, como as fontes, as cores, os tipos de imagens (icônico, desenho, esquema, gráfico, fotografia, entre outros), para a construção de significados (KRESS; VAN LEEUWEN, 2021). Em outras palavras, os modos como a imagem, a fala, a escrita, os gestos, dentre outros têm recursos para auxiliá-los. Por exemplo, o modo fala pode usar os recursos negrito, cor, caixa alta, etc. O modo imagem pode explorar vários recursos, dentre eles, cores, tamanhos, setas e assim por diante. A perspectiva da multimodalidade tratada aqui neste trabalho tem origem nos estudos de Halliday (1985) sobre a Gramática Sistêmico-Funcional e na Semiótica Social, campo ao qual se dedicam Gunther Kress e Theo van Leeuwen, autores da GDV, e, como muito bem, pode-se ilustrar por meio dos capítulos da obra de Soares (2023), voltados para o campo da Linguística Aplicada. Como forma de amplificar a investigação e potencializar os resultados, expandiu-se o campo de busca para trabalhos que abarcassem também a multimodalidade e a Química.

PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

À vista do que foi exposto propõe-se a seguinte questão de pesquisa:

Como se caracterizam na literatura trabalhos que articulam/associam/integram ou combinam os mapas conceituais com a Gramática do Design Visual para a leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências?

Portanto, o objetivo desse estudo é analisar como a GDV integrada aos mapas conceituais é abordada na literatura em âmbito nacional e internacional.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

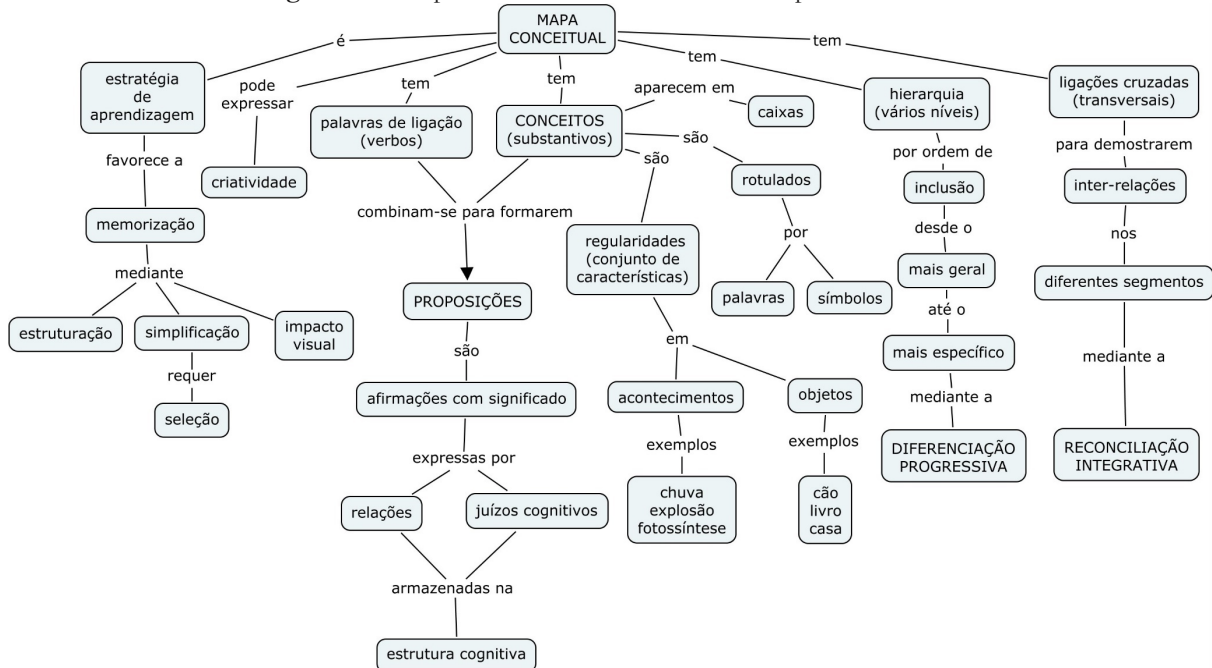
Sabe-se que a todo trabalho de pesquisa acadêmica antecede-se um estudo de revisão da literatura. Nesse sentido, essa investigação trata-se de uma revisão bibliográfica que busca captar o que se sabe sobre a associação entre os mapas conceituais e a GDV para a leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências e, por conseguinte, desenhar um iminente tema de pesquisa. Assim, torna-se fundamental discutir alguns conceitos que nortearão a presente investigação bibliográfica.

Mapas Conceituais

Mapas conceituais são diagramas bidimensionais capazes de evidenciar relações entre conceitos, pautados na Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003), segundo a qual o conhecimento é organizado hierarquicamente na estrutura cognitiva do aprendiz. Os mapas conceituais podem ser usados como estratégia para condensar ou resumir uma abundância de informações, o que pode facilitar o entendimento e estimular a criatividade.

Segundo Novak e Cañas (2010), os mapas conceituais são ferramentas gráficas cujo enfoque está centrado na organização e representação do conhecimento por meio de proposições. As proposições são formadas por conceitos, inclusos dentro de círculos ou quadros interligados por linhas. Sobre as linhas tem-se as palavras de ligação que fazem o relacionamento entre os conceitos, a fim de compor uma afirmação com sentido. Duas características são importantes e evidenciam o pensamento criativo: a estrutura hierárquica e a capacidade de estabelecer ligações cruzadas, que são as relações entre os diferentes segmentos do mapa conceitual. Outro aspecto importante é que os conceitos devem ser representados de maneira hierárquica, com aqueles mais inclusivos ou gerais no topo e os mais específicos dispostos hierarquicamente abaixo. Na Figura 3.1, apresenta-se um mapa conceitual sobre a teoria dos mapas conceituais.

Figura 3.1 – Mapa conceitual sobre a Teoria de Mapas Conceituais.



Fonte: Trindade (2011, p. 17).

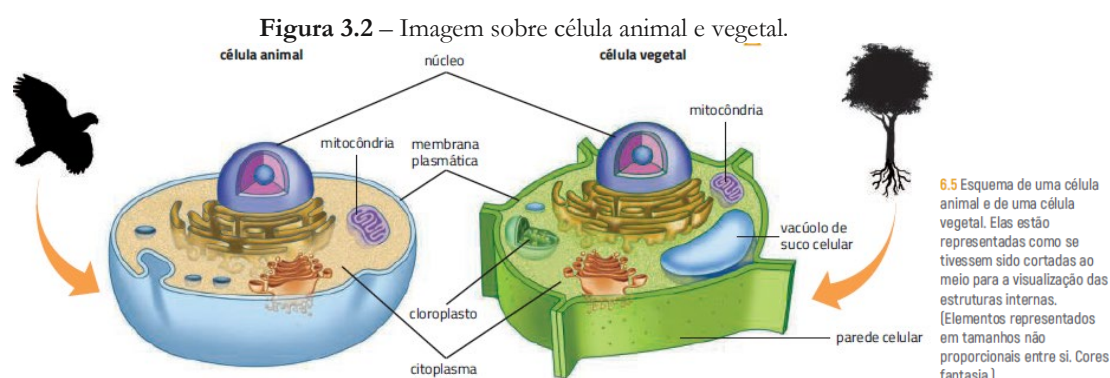
Os autores ainda propõem o desenvolvimento de estudos acerca do uso de mapas conceituais para o aprendizado icônico, a partir do uso do software *CmapTools*, desenvolvido pelo IHMC (2025) e utilizado na confecção do mapa da Figura 3.1, já que o cérebro humano tem alta capacidade de adquirir e reter imagens visuais de pessoas ou fotos, por meio de memórias icônicas (NOVAK; CAÑAS, 2010), portanto, faz-se necessário um estímulo efetivo para a correta leitura e interpretação das mensagens presentes nas imagens.

Gramática do Design Visual

A teoria da Gramática do Design Visual está pautada na obra de Kress e van Leeuwen (2021) intitulada: *Reading Images – the Grammar of Visual Design*. Segundo os autores, a leitura de imagens carrega significados muitas vezes ocultos e os indivíduos têm dificuldades para ler e interpretar corretamente uma imagem. Portanto, faz-se necessária a

alfabetização ou o letramento visual, uma vez que o uso de imagens, com o advento da tecnologia, tem-se propagado vertiginosamente, tornando-se fundamental a aquisição de habilidades para a correta leitura das imagens amplamente divulgadas nos mais variados formatos.

A GDV está construída sob três grandes categorias: representacional, interacional e composicional. E cada um desses grupos está subdividido em outras classes, a saber, a categoria representacional, que se divide em narrativa e conceitual; a categoria interacional em contato, distância social, atitude e modalidade; e a categoria composicional, por sua vez, está distribuída nas funções valor de informação, enquadramento e saliência. A Figura 3.2 traz uma imagem que exemplifica a classificação segundo a GDV.



Fonte: Gewandsznajder e Pacca (2018, p. 104).

De acordo com Trindade e Souza (2023), a imagem possui a função representacional conceitual analítica parte-todo, em que o todo são os dois tipos de células e as partes são as organelas apresentadas visual e verbalmente. No tocante à função composicional, tem-se a saliência evidenciada pela seta em cor ocre que configura o efeito de zoom (ampliação), ao indicar a conexão da ave com a célula animal e a árvore com a célula vegetal; a imagem se categoriza na modalidade científica, por representar um modelo para a Ciência. Em relação à função interacional o contato é de oferta, já que o participante (célula) é apenas um objeto de contemplação.

Estudiosos como Santos (2015) e Gomes *et al.* (2019) defendem que devido ao surgimento vertiginoso de textos multimodais, retratados, por exemplo, por meio das imagens, é necessário adquirir-se competência para ler e entender esses recursos semióticos, o que pode ser alcançado pela GDV, no que se refere à leitura e interpretação de imagens presentes nos mais variados tipos de materiais, cujo destaque dessa pesquisa está centrado nos livros didáticos de Ciências.

Multimodalidade, Multiletramentos e suas relações com os livros didáticos

Multimodalidade é o campo de estudo que investiga a coordenação dos diversos modos semióticos ou de comunicação/linguagem, inclusive em contextos de ensino. Exemplos de modos semióticos são a palavra, a fala, a prosódia, a escrita, a imagem, as cores, o layout, a música, o som, o gesto, o olhar, a proxêmica, a postura, dentre outros. Portanto, pode-se compreender a multimodalidade como uma mistura de modos, cujo objetivo é possibilitar um maior entendimento a respeito de um determinado assunto.

Nas palavras de Quadros, Pena e Botelho (2020), é importante não apenas utilizar diferentes modos, mas relacioná-los entre si para a produção de significados e para a aprendizagem. Ademais, pode-se interpretar a linguagem como um recurso moldado para expressar e executar funções de motivação social. Dessa maneira, admite-se entender o livro didático como um instrumento por meio do qual é possível materializar o conhecimento científico, em um determinado momento histórico, a serviço de uma comunidade social. O livro

didático, na sua função de divulgador do conhecimento científico, constitui-se em um veículo no qual a linguagem científica está materializada por meio de diversos modos semióticos, isto é, o modo escrita vai dialogar intimamente com o modo imagem.

Portanto, a partir da integração das várias formas de expressão da linguagem tem-se os multiletramentos, os quais, no contexto da sociedade moderna, permitem a alfabetização do indivíduo quer seja sob a forma do letramento verbal, do letramento digital ou ainda o letramento visual, todos convergindo para um letramento crítico, cujo objetivo é capacitar o indivíduo para mais bem atuar nas mais variadas demandas na comunidade em que se encontra inserido, ou seja, expandindo a comunicação no seio da semiótica social, campo de estudo que investiga o valor atribuído aos signos em um dado momento e consoante os interesses da comunidade social (SANTOS, 2015; GOMES *et al.*, 2019). Nesse âmbito de discussão, tem-se que o letramento verbal que se constitui na capacidade de usar e de interpretar de forma competente a comunicação verbal, seja por meio do texto escrito ou oral, nas mais variadas situações do cotidiano, por exemplo: em um texto científico, em um livro didático ou artigo científico, em uma conversa cotidiana com colegas ou de forma mais erudita com um professor, um advogado, e ainda ao pedir informações no metrô, entre outras situações.

Já o letramento digital, constitui-se na capacidade de bem se comunicar utilizando as ferramentas digitais, seja no contexto do uso do celular, na compra de uma passagem aérea, na conversa pelo WhatsApp, nas reuniões virtuais, no site de bancos, ao fazer uma reserva de hotel, ao utilizar as redes sociais para estabelecer novas amizades ou como forma de publicidade de um negócio (BUNZEN, 2017). Vale destacar que grande parte da população não se encontra corretamente letrada digitalmente, uma vez que ainda é comum verem-se extensas filas na porta de bancos, quando grande parte, senão todos os serviços são possíveis de serem executados de forma online, sem a presença física do mantenedor da conta. No que compete ao letramento digital, há aqui uma profusão de modos por meio de imagens, texto escrito, áudio, cores, layout, gestos que permitem o entendimento do que está sendo comunicado. Neste fulcro, vale lembrar, que estudos consolidaram a multimodalidade como um campo de pesquisa e de interesse na comunicação, tendo em vista a construção de sentidos e significados. Por fim, o letramento visual é a alfabetização para o uso correto das imagens, seja de forma escrita ou digital, aspectos como uso de cores, brilho, contraste e posição permite uma comunicação mais eficaz. Assim, constitui-se importante estudar como as imagens comunicam mensagens em livros didáticos.

Conforme Alves (2014), o livro didático no Brasil teve sua origem em 1929 com a criação do Instituto Nacional do Livro, o INL. Todavia, o livro didático como política educacional já foi utilizado como instrumento ideológico do Estado. Em 1985, institui-se o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) como programa nacional e, que hoje, intitulado Programa Nacional do Livro e do Material Didático, consiste em um dos maiores programas sociais, tão abrangente quanto o Sistema Único de Saúde (SUS).

É comum deparar-se com trabalhos que sustentam que os livros didáticos, no final do século XX, primavam pelo texto escrito, enquanto as imagens desempenhavam mera função decorativa (CALDAS, 2021). Entretanto, atualmente, com o advento da tecnologia, a imagem adquire posição fundamental, tanto em materiais digitais quanto nos livros didáticos.

Sobre o uso da imagem no livro didático Alves (2014), defende que o entendimento das mensagens e das funções que as imagens transmitem pode auxiliar na tarefa didática de como mais bem utilizá-las. A imagem em interação com a palavra escrita tem como missão orientar a compreensão do conteúdo a ser estudado por meio do diálogo que se estabelece com o leitor.

METODOLOGIA

Conforme se apontou o estudo que se realiza é do tipo revisão de literatura, procedimento por meio do qual se faz a busca, análise, síntese e interpretação de um conjunto de conhecimentos à procura de respostas para uma pergunta singular (BENTO, 2012), o qual alinha-se à questão de pesquisa exposta anteriormente.

A partir disso, utilizou-se como ferramenta para a busca de publicações que compõem o presente exame o BUSCAD, sinteticamente descrito a seguir.

BUSCAD: ferramenta digital de busca bibliográfica

Mansur e Altoé (2021, 2023) desenvolveram uma ferramenta digital a fim de facilitar a busca de material bibliográfico para a realização de revisões de literatura. A ferramenta é denominada BUSCAD, uma abreviação para Buscador Acadêmico.

Tal artefato constitui-se em uma iniciativa de vanguarda no sentido de buscar recursos na tecnologia para aprimorar e facilitar a recuperação de trabalhos acadêmicos que possam colocar o pesquisador frente ao que é produzido de mais atual e relevante na literatura, seja no cenário nacional ou internacional. Todavia, não se deve despendar mais tempo tentando identificar se um estudo já foi realizado do que desenvolvê-lo de fato (MANSUR; ALTOÉ, 2021).

A intenção dos idealizadores do instrumento é facilitar e otimizar o trabalho do pesquisador no processo de importação e tratamento de dados de estudos para a execução de exames bibliográficos, ainda assim, pode ser um recurso adicional para professores pesquisarem por práticas pedagógicas sobre variados conteúdos e metodologias de ensino, publicados em documentos nacionais e internacionais, contribuindo para a formação docente. A ferramenta consiste em uma planilha do Microsoft Excel® e está configurada para recuperar trabalhos a partir de palavras-chave em plataformas nacionais e internacionais. As plataformas nacionais são as seguintes: Banco de Teses e Dissertações da Capes, Scielo, Periódicos Capes e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações; as internacionais são: Springer, Eric e DOAJ. O funcionamento da ferramenta se assemelha à busca em bancos de dados digitais, de modo que o usuário deve estabelecer os parâmetros de pesquisa, como as palavras-chave utilizadas, o recorte temporal, o idioma do trabalho, e as bases nas quais o BUSCAD deve realizar a varredura em busca das publicações.

No intuito de obter dados para fundamentar o que é exposto, o caminho metodológico da pesquisa está balizado em duas etapas.

Etapas 1 - Levantamento dos trabalhos

A busca pelas publicações foi realizada em dois momentos: levantamento de trabalhos em língua nacional e, em seguida, em língua internacional, por meio da ferramenta BUSCAD.

O parâmetro de recorte temporal é dos dez últimos anos, ou seja, trabalhos a partir de 2014 até o momento de escrita do presente trabalho, junho do ano de 2023.

Como estratégia para recuperar os trabalhos utilizou-se a combinação de vários descritores (palavras-chave). Por meio da Tabela 3.1, apresentam-se os descritores, a quantidade de trabalhos recuperados e de trabalhos selecionados, em língua portuguesa. As plataformas selecionadas no BUSCAD foram: Banco de Teses e Dissertações da Capes, Scielo, Springer, Periódicos Capes, DOAJ, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e Eric.

Tabela 3.1 – Descritores, quantidade de trabalhos recuperados e selecionados em literatura nacional.

Descritores	Quantidade de trabalhos recuperados	Quantidade de trabalhos selecionados
mapa conceitual AND imagem	0	0
AND gramática do design visual		
mapa conceitual AND imagem	38	1
mapa conceitual	0	0
AND gramática do design visual		
mapa conceitual AND livro didático	22	1
gramática do design visual	43	3

AND ensino fundamental		
gramática do design visual	38	1
AND ensino médio		
gramática do design visual	7	5
AND química		
gramática do design visual	82	8
AND ciências		
gramática do design visual	10	5
AND biologia		
multimodalidade AND		
mapa conceitual AND	0	0
livro didático		
multimodalidade	1	0
AND mapa conceitual		
multimodalidade AND		
livro didático AND	3	3
química		
multimodalidade AND		
livro didático AND	42	3
ciências		
Total	286	30

Fonte: elaborado pelos autores.

Segundo a Tabela 3.1, o operador booleano “AND” é utilizado para acrescentar termos à busca, por exemplo, foi pesquisada a combinação entre “mapa conceitual”, “imagem” e “gramática do design visual” em um único trabalho. Os trabalhos selecionados são artigos, assim como, teses e dissertações originários de Programas de Pós-Graduação, quando se observaram os da área de Educação ou Ensino. Chama a atenção o fato de não se recuperar nenhum único trabalho quando se utilizam os descritores: “mapa conceitual” e “gramática do design visual”, o que nos levou a ampliar os termos de busca, no intuito de verificar trabalhos correlatos.

Após a seleção e organização dos trabalhos, verificou-se que alguns títulos eram recuperados, simultaneamente, em vários descritores, ou seja, de forma repetida. Desse modo, elaborou-se uma nova tabela em que constam os autores e o número de vezes que o trabalho é citado pelos sucessivos descritores, conforme se apresenta na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Trabalhos mais recuperados por autor a partir dos descritores.

Autor	Número de vezes que o trabalho é mencionado nos respectivos descritores
Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque	5
Laura Oestreich	3
Luiz Guilherme Basílio de Novais	2
Flávia Chini Alves	2
Laura Oestreich; Andréa Inês Goldschmidt	2
Mariana Rayane da Silva Pontes	2
Mikeas Silva de Lima	2
Raíza Nayara de Melo Silva	2
Tamires Sousa Batista	2

Fonte: elaborado pelos autores.

Assim, os trabalhos dos autores listados na Tabela 3.2 foram considerados e contabilizados apenas uma vez. Os resumos destes trabalhos foram lidos integralmente e a

discussão e interpretação pautada na Análise Textual Discursiva (ATD) é apresentada na próxima seção.

Na Tabela 3.3, têm-se os trabalhos selecionados em literatura internacional. Apresentam-se os descritores, a quantidade de trabalhos recuperados e de trabalhos selecionados.

Tabela 3.3 – Descritores, quantidade de trabalhos recuperados e selecionados em literatura internacional.

Descritores	Quantidade de trabalhos recuperados	Quantidade de trabalhos selecionados
multimodality AND textbook AND chemistry	7	2
multimodality AND conceptual map	37	4
conceptual map AND grammar of visual design AND textbook	2	0
Total	46	6

Fonte: elaborado pelos autores.

Como critério de seleção dos trabalhos utilizou-se o título e o resumo. Devido ao grande número de trabalhos recuperados, a seleção incidiu sob os descritores elencados na Tabela 3.3, os quais apresentaram números de trabalhos recuperados factíveis de leitura. As plataformas assinaladas no BUSCAD foram as mesmas da literatura nacional, com exceção da base Springer. A avaliação do extenso material obtido na plataforma Springer será motivo de análise posterior.

Etapas 2 - Análise Textual Discursiva (ATD)

A análise e interpretação dos dados oriundos do presente estudo basearam-se na Análise Textual Discursiva, técnica segundo a qual é possível aprofundar a compreensão dos textos, denominados *corpus*, por meio de uma análise criteriosa e robusta.

A ATD consiste em três etapas, que por sua vez ocorre em um processo cíclico, são elas: a desmontagem dos textos ou unitarização, a categorização em que ocorre o estabelecimento de relações e, por fim, a produção de metatextos e comunicação dos resultados obtidos.

De acordo com Moraes e Galiazzi (2006), a ATD é uma técnica de análise de dados qualitativa que transita entre a análise de conteúdo e a análise de discurso. E, portanto, a interpretação do significado do que é captado é feita pelo autor pesquisador, constituindo-se em um método que pode gerar discussões muito ricas a partir das interpretações. Para justificar nossa escolha do *corpus*, isto é, pelos resumos dos trabalhos, buscamos inspiração em Júnior *et al.* (2015), Sousa e Galiazzi (2018), bem como em Rodrigues-Moura (2023) os quais, por sua vez, já desenvolveram ricas compreensões hermenêuticas e fenomenológicas em que o *corpus* são resumos de trabalhos científicos.

Moraes (2003), Júnior e Mesquita (2023) defendem que a ATD segue os seguintes passos:

- Unitarização – onde o trecho é fragmentado e inserido em unidades pertencentes ao fenômeno;
- Categorização – as unidades são então combinadas ou não, para formarem conjuntos mais complexos;
- Captação do novo emergente – um novo entendimento ao fenômeno é apresentado mediante uma nova interpretação por parte do pesquisador.

Por fim, em síntese, é possível afirmar que a ATD é uma metodologia de análise qualitativa, no campo da ciência social, em que há um processo cíclico de desconstrução e reconstrução discursiva, o que resulta na produção de novos entendimentos a respeito dos discursos investigados (JÚNIOR; MESQUITA, 2023).

Categorias de análise iniciais

Após a efetivação da busca pelos trabalhos e seleção, seguiu-se à etapa de construção das categorias, e posterior interpretação, conforme consta na seção Resultados e Discussão. A seguir, traz-se um exemplo do esquema de codificação da unidade de análise adotado para a ATD: R1LNa, em que (R) refere-se ao resumo - trecho do trabalho do qual se fez a análise; 1LN trata-se do primeiro (1) trabalho em literatura nacional (LN) e (a) diz respeito ao código atribuído à categoria inicial. Para a literatura internacional fez-se a troca do código LN por LI, conservando-se os demais caracteres.

Abaixo, apresenta-se o exemplo da categoria “a”, cuja função é ilustrar o processo em que se deu a emergência das categorias iniciais. O Quadro 3.1, de forma detalhada e pormenorizada, inclusive com a inclusão da categoria “a” que ilustra o exemplo, está no Apêndice A.

Quadro 3.1 – Categorias Iniciais Emergentes da ATD.

Código da Categoria	Categoria Inicial	Transcrição literal (Unidades)	Código do Trabalho
a	Uso integrado de textos multimodais	vários modos semióticos (verbal, visual, sonoro e gestual, entre outros) se integram para a construção de um significado, compondo assim um texto multimodal	R1LN
		uso integrado de diferentes modos de linguagem	R1LN
		foram caracterizadas diferentes mídias escritas, visuais e audiovisuais produzidas por alunos	R3LN
		Assim, adota-se no trabalho o enfoque da abordagem multimodal da comunicação	R3LN
		A linguagem científica é multimodal, isto é, faz uso de diversos modos de comunicação	R7LN
		verificou-se ainda que o ECPL se constitui como um instrumento de multiletramento, por ser dotado de inúmeros signos	R8LN
		estratégia de ensino voltada para materiais multimodais	R9LN
		Devido à diversidade de estruturas multimodais utilizadas nas análises e à natureza interdisciplinar dos estudos de livros didáticos	R10LI
		A pesquisa educacional mostrou a importância de adotar uma abordagem multimodal para a pedagogia, combinando, integrando e organizando diversos recursos semióticos para a aprendizagem	R11LI
		desenvolvemos uma estrutura conceitual para analisar, discutir e projetar processos de ensino e aprendizagem integrados às artes	R11LI
		abordagens multimodais de texto e contexto se relacionam	R11LI
		Atualmente, faltam estudos sistemáticos que examinem a integração de elementos verbo-visuais em livros didáticos de ciências.	R12LI
		importância de analisar o gênero multimodal para o ensino e aprendizagem de ciências	R12LI
		ligações intertextuais entre as diferentes modalidades e representações	R13LI
		intertextualidade como o conjunto de diferentes formas de texto que se 'complementam' para a aprendizagem conceitual	R13LI
		que enfoca não apenas os componentes verbais ou visuais	R14LI

Fonte: elaborado pelos autores.

As demais categorias construídas foram: “b” - Uso da tecnologia; “c” - Instrumentalização de professores para a leitura de textos multimodais; “d” - Qualificação docente para o uso dos diferentes modos semióticos; “e” - Adoção das categorias da GDV para análise dos dados; “f” - Análise de textos multimodais em livros didáticos; “g” - O domínio de recursos multimodais amplia a capacidade da representação e comunicação; “h” - Leitura e interpretação de imagens; “i” - Análise de imagens em meio digital.

Conforme as categorias iniciais levantadas, é possível afirmar que o índice de recuperação de trechos nos respectivos resumos é liderado pela categoria “h” que trata da leitura e interpretação de imagens, uma vez que foram identificadas 17 citações. Em seguida, tem-se a categoria “a” sobre o uso integrado de textos multimodais, com 16 recuperações. A análise de textos multimodais em livros didáticos, categoria “f”, recebeu 15 menções e figura como terceira. Em seguida têm-se as categorias “g”, “e”, “d”, “b”, “c” e “i” com 13, 10, 8, 6, 6 e 2 citações, respectivamente.

Categorias de análise finais

A partir da análise das categorias iniciais, novas classificações emergiram, o que permitiu um novo reagrupamento em três grandes categorias finais, às quais remetem aos multiletramentos propostos pelo Grupo de Nova Londres (ROJO; BARBOSA, 2022). Os letramentos concebidos para as categorias finais foram: letramento visual, digital e crítico, conforme se apresenta no Quadro 3.2.

A ATD permite que se junte as peças de um quebra-cabeça, favorecendo a triangulação de dados para a interpretação, o entendimento e a compreensão aprofundada da realidade, a fim de se construir um metatexto.

Quadro 3.2 – Categorias Finais Emergentes da ATD.

Código da Categoria	Descrição da Categoria Inicial	Descrição da Categoria Final
a e f h	Uso integrado de textos multimodais Adoção das categorias da GDV para análise dos dados Análise de textos multimodais em livros didáticos Leitura e interpretação de imagens	Letramento Visual
b i	Uso da tecnologia Análise de imagens em meio digital	Letramento Digital
c d g	Instrumentalização de professores para a leitura de textos multimodais Qualificação docente para o uso dos diferentes modos semióticos O domínio de recursos multimodais amplia a capacidade da representação e comunicação	Letramento Crítico

Fonte: elaborado pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, o *corpus* desse estudo conta com a seleção de quinze trabalhos, em que nove foram selecionados em âmbito nacional, aqueles cujos autores constam na Tabela 3.2, e seis na esfera internacional, conforme estabelecido na Tabela 3.3, após a triagem com os descritores. A Tabela 3.4 traz o código utilizado na análise, o autor, o tipo e o título e, por fim, o ano de publicação dos trabalhos nacionais. É possível afirmar que se trata de trabalhos muito recentes, o que mostra uma tendência contemporânea de produção científica na área de multimodalidade com base na GDV.

Tabela 3.4 – Trabalhos Nacionais selecionados para Discussão.

Código ATD	Autor	Tipo	Título	Ano
R1LN	Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque	Tese	Uma imagem vale mais com mil palavras: estudo sobre a produção de textos multimodais para o ensino do conceito de respiração pulmonar	2018
R2LN	Laura Oestreich	Dissertação	Investigação de conteúdo imagético: o que revelam as imagens de célula na internet?	2020
R3LN	Luiz Guilherme Basílio de Novais	Dissertação	Produções multimodais de alunos do Ensino Médio sobre transformações de materiais	2018
R4LN	Flávia Chini Alves	Dissertação	Imagens fotográficas nos livros de química aprovados pelo PNLD 2018: a cinética química em questão	2019
R5LN	Laura Oestreich; Andréa Inês Goldschmidt	Artigo	A célula é um ovo-frito? Um estudo de representações visuais <i>on-line</i>	2023
R6LN	Mariana Rayane da Silva Pontes	Dissertação	A gramática do design visual como recurso facilitador na leitura de esquemas conceituais em <i>parking lot</i>	2021
R7LN	Mikeas Silva de Lima	Dissertação	Letramento gráfico no ensino superior de Química	2019
R8LN	Raíza Nayara de Melo Silva	Dissertação	Expressão de conceitos e significados bioquímicos à luz da gramática do design visual	2018
R9LN	Tamires Sousa Batista	Dissertação	Infográficos utilizados para explicar teorias dos modelos atômicos em livros de química e ciências da natureza e suas tecnologias aprovados para os PNLD 2018 e 2021, em particular os adotados pelo CEFET-MG	2022

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme a Tabela 3.4, o ano com maior número de publicações em âmbito nacional foi 2018, com 3 trabalhos: R1LN (ALBUQUERQUE, 2018), R3LN (NOVAIS, 2018) e R8LN (SILVA, 2018), seguido por 2019, com 2 trabalhos: R4LN (ALVES, 2019) e R7LN (LIMA, 2019). Os demais anos pesquisados apresentaram a frequência de 1 trabalho cada. Dentre os tipos de trabalhos, a maioria foi de dissertações de mestrado (7 trabalhos), seguidas de 1 tese e 1 artigo, o que mostra que a produção é advinda de pesquisas realizadas em Programas de Pós-Graduação. A leitura dos resumos desses trabalhos, bem como dos resumos dos trabalhos internacionais, foi realizada e será discutida por meio da ATD, conforme será exposto mais adiante. A Tabela 3.5 apresenta o código da análise, os autores, o título, o local e o ano de publicação dos trabalhos internacionais, todos sob a forma de artigo científico.

Tabela 3.5 – Trabalhos Internacionais selecionados para Discussão.

Código ATD	Autor	Título	Local	Ano
R10LI	Csilla Weninger	Multimodality in critical language textbook analysis	Singapura	2021
R11LI	Jonathan Lilliedahl	Building knowledge through arts integration	Suécia	2018
R12LI	Kok-Sing Tang	Distribution of visual representations across scientific genres in secondary science textbooks: analysing multimodal genre pattern of verbal-visual texts	Austrália	2023
R13LI	Sara Salloum	Intertextuality in science textbooks: implications for diverse students' learning	Líbano	2021

R14LI	Shin-ying Huang	A critical multimodal framework for reading and analyzing pedagogical materials	Taiwan	2019
R15LI	Wen-Chiao Yu; Peichin Chang	Taiwanese senior high school students' conceptions of textual and visual elements in English textbooks: an exploratory study	Taiwan	2019

Fonte: elaborado pelos autores.

Conforme a Tabela 3.5, os anos com mais publicações em âmbito internacional foram 2019 e 2021, com 2 trabalhos cada: R14LI (HUANG, 2019) e R15LI (YU; CHANG, 2019), R10LI (WENINGER, 2021) e R13LI (SALLOUM, 2021). Os demais anos, exceto 2020 e 2022, que não apresentaram produção, foram marcados pela publicação de 1 trabalho cada: R11LI (LILLIEDAHL, 2018) e R12LI (TANG, 2023).

Em concordância com os princípios da ATD, Galiazzi, Ramos e Moraes (2021) defendem que o pesquisador a partir da análise do *corpus* pode ter um *insight*, ou seja, pode vislumbrar algo que não estava claramente exposto no material em estudo, o que caracteriza o método intuitivo. Na ATD pode-se destacar dois métodos de categorização: o método indutivo emergente e o intuitivo globalizado. Consoante, os dois métodos, ainda, podem complementar-se, isto é, podem associar-se, combinar-se, ou melhor dizendo, um método pode agregar elementos do outro método e vice-versa; o que pode remontar ao ciclo hermenêutico, a depender da maturidade do pesquisador com a ATD, bem como do contexto do estudo. No método indutivo, as categorias emergem das unidades que são destacadas a partir da leitura dos textos do *corpus*, já no método intuitivo tanto a leitura dos textos do *corpus* quanto as leituras que o pesquisador traz consigo o leva a perceber o fenômeno que vai se mostrando, desse modo fazem-se *links* (relações) a partir dos *insights* que o pesquisador passa a ter por meio da sua leitura de mundo em conjunto com a leitura do *corpus* para, finalmente, construir-se novas categorias, com termos que não estão explícitos nos textos em estudo, portanto, à medida que o pesquisador vai agrupando as unidades, bem como as categorias iniciais, simultaneamente, ele capta algo novo que não está explícito no texto em análise, tem-se então um novo fenômeno que se mostra, conforme se apresenta no Quadro 3.2. Esse novo fenômeno que surge pode constituir-se em um elemento surpresa para o pesquisador, que por sua vez terá a oportunidade de constatar a riqueza de leituras, interpretações e compreensões possíveis que a ATD pode propiciar ao estudo, conferindo, portanto, realce e valor à questão de pesquisa.

Assim, é possível afirmar pelas categorias emergentes iniciais, segundo a ATD, que os trabalhos analisados conduzem a três grandes categorias finais, são elas: letramento visual, digital e crítico. Caldas (2021), defende que o letramento visual reside na habilidade de ler, interpretar e compreender a informação veiculada nas imagens, assim como a sua produção, ou seja, é a capacidade de construção de sentido a partir de textos visuais, engendrados, em muitas ocasiões, a partir da fusão da linguagem escrita e imagética. Já o letramento digital é a capacidade de os indivíduos utilizarem as tecnologias digitais para facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, e, por fim, o letramento crítico está relacionado ao modo de analisar, criticar e transformar as práticas que governam o campo social da vida diária, pois, permite ao leitor saber analisar os discursos implícitos sobre poder, gênero e questões sociais, políticas e culturais nos textos imagéticos. Na perspectiva do letramento crítico, o leitor será capaz de perceber não só os sentidos denotativos e conotativos, mas também terá perspicácia para ler o omitido – o não dito, uma vez que os textos imagéticos nos materiais didáticos podem estar revestidos de ideologias (BARBOSA; ARAÚJO; ARAGÃO, 2016). Assim, pode-se afirmar que o letramento crítico guarda proximidade com a semiótica social.

Neste ponto, faz-se importante destacar trechos dos documentos em análise que evidenciam o afloramento dos multiletramentos. O letramento crítico mostra-se nos seguintes trechos dos trabalhos R3LN e R4LN, respectivamente:

Na perspectiva do ensino de Química, os resultados deste trabalho permitem concluir que as abordagens multimodais, ao facilitarem a expressão das representações mentais

dos alunos, podem ter grande importância para a ressignificação de múltiplos aspectos associados a elas e para incentivar a discussão coletiva das ideias, contribuindo para a melhoria da aprendizagem nesse campo do conhecimento (NOVAIS, 2018, p. 9).

Desse modo, observa-se a necessidade na preparação adequada dos professores (em formação e formados) para compreenderem as imagens fotográficas dentro do contexto de ensino, como um texto não verbal organizado com uma gramática, que necessita de uma leitura criteriosa (ALVES, 2019, p. 7).

Portanto, fica evidente que o foco no multiletramento crítico recai sob as categorias “c” e “d” que tratam da instrumentalização e qualificação docente. A instrumentalização, no contexto desse trabalho, reporta-se às dificuldades enfrentadas pelos professores, já a qualificação diz respeito a propostas de práticas pedagógicas para que os docentes se apropriem do uso de recursos multimodais, dentre eles vale destacar a leitura de imagens.

No campo do letramento visual, os trechos que comprovam sua evidência, por exemplo, estão nos trabalhos R7LN, R2LN, R9LN, R12LI, R2LN e R6LN, respectivamente:

A linguagem científica é multimodal, isto é, faz uso de diversos modos de comunicação para o desenvolvimento do conhecimento científico. Entre eles, e de particular interesse para esta pesquisa, se encontram as inscrições, as quais se encaixam nos modos visuais de comunicação e são as representações visuais materiais elaboradas inerentemente durante o fazer científico, tais como gráficos, fotografias, tabelas, equações, mapas, esquemas etc. Dada a importância das inscrições, tanto para a comunicação científica, quanto para o ensino de ciências, e a sua forte presença em livros didáticos e na sala de aula, [...] (LIMA, 2019, p. 5).

Assim, o percurso metodológico se baseou numa abordagem qualitativa, visando compreender o significado das imagens através da gramática do *design* visual (OESTREICH, 2020, p. 8, grifo da autora).

Este trabalho possui o objetivo de entender como a infografia tem sido utilizada para ensinar as teorias dos Modelos Atômicos em livros didáticos de química do primeiro ano do Ensino Médio aprovados para o PNLD 2018 (BATISTA, 2022, p. 8).

Atualmente, faltam estudos sistemáticos que examinem a integração de elementos verbo-visuais em livros didáticos de ciências (TANG, 2023, p. 357, tradução nossa).

Em contrapartida, a leitura imagética é pouco discutida dentro da academia e isso é motivo de preocupação, as vistas que elas não são meramente recursos estéticos, mas sim fonte de informações que são moldadas a partir da interpretação do leitor, podendo gerar compreensões equivocadas (OESTREICH, 2020, p. 8).

Por fim, cientes de que podem surgir questões subjacentes a esse estudo e dada a escassez de trabalhos que associam a GDV ao Ensino de Ciências e Biologia, sugerimos que novas pesquisas sejam realizadas (PONTES, 2021, p. 6).

Já em relação ao letramento digital pode-se destacar sua presença nos trabalhos R1LN, R5LN e R2LN, respectivamente:

Na linguagem atual, vários modos semióticos (verbal, visual, sonoro e gestual, entre outros) se integram para a construção de um significado, compondo assim, um texto multimodal que em conjunto com os avanços da tecnologia ocupam mais espaços a cada dia, e dentre eles, o espaço de ensino e aprendizagem de ciências (ALBUQUERQUE, 2018, p. 8).

O corpus de análise inicial contou com 2.794 imagens, buscadas no Google Imagens (OESTREICH; GOLDSCHMIDT, 2023, p. 213).

Logo, cabe investigar quais representações imagéticas acerca da célula estão disponíveis on-line e assim, este trabalho teve como objetivo investigar as representações imagéticas da célula disponibilizadas on-line (OESTREICH, 2020, p. 8).

Cabe aqui destacar que o domínio do letramento digital oportunizou a tradução dos textos em literatura internacional, permitindo a leitura, o estudo e a extração dos trechos que compõem a ATD.

Em conclusão, o exame dos trabalhos permitiu observar, na esfera nacional, a evidência da escassez de trabalhos que associam a GDV ao Ensino de Ciências (PONTES, 2021). Tal evidência ganha robustez na literatura internacional quando trabalhos muito recentes retomam a escassez de pesquisas que investigam as visões dos alunos sobre a multimodalidade em livros didáticos (YU; CHANG, 2019). Por fim, em seu artigo de 2023, Tang reafirma a insuficiência de trabalhos que tenham como temática a investigação da integração do gênero multimodal em livros didáticos de Ciências (TANG, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho buscou-se responder ao questionamento: como se caracterizam na literatura trabalhos que articulam/associam/integram ou combinam os mapas conceituais (MCs) com a GDV para a leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências?

Consoante a análise dos trabalhos recuperados a partir deste estudo de revisão de literatura, pode-se inferir que há uma escassez de trabalhos que abordam o uso unificado entre os MCs e a GDV, ou ainda, que associam a GDV ao Ensino de Ciências na esfera nacional, o que é corroborado pela literatura internacional, quando aponta a mesma deficiência de estudos os quais investigam a integração de modos verbais e visuais em livros de Ciências, assim como, a ausência de trabalhos que analisam as visões dos alunos sobre a multimodalidade veiculada em seus livros didáticos. Portanto, a questão inicial sobre a existência de trabalhos que abordam a integração entre os MCs e a GDV para a leitura de imagens multimodais e, a posterior verificação da pobreza de abordagem deste tema em trabalhos de cunho nacional e internacional, nos levou a explorar outras paisagens e nos permitiu captar o novo emergente, segundo a ATD. Em outras palavras, a timidez de trabalhos levantados sobre a questão principal, abordagem harmônica entre MCs e GDV, propiciou o afloramento de novas compreensões, promovidas pelo ciclo hermenêutico de construção e reconstrução das categorias com base na unitarização, o que permitiu a emergência de um novo fenômeno, pautado na fenomenologia, um dos alicerces da ATD, juntamente com a hermenêutica. Adotar a ATD como referencial teórico-metodológico oportunizou desbravar outros horizontes, uma vez que o apego somente à análise de conteúdo teria um desfecho restrito mostrando, apenas, a limitada e inexistente abordagem objetiva e numérica configurada na questão central. Como a ATD guarda princípios, também, da análise do discurso, foi possível uma interpretação hermenêutica aprofundada do corpus e o afloramento do fenômeno que se apresenta.

Em síntese, a partir do estudo promovido pela ATD, tem-se o argumento central, ou seja, a análise dos dados permite concluir que o letramento visual destaca-se como líder no índice de citações pelos autores, ratificado pelo letramento digital, convergindo para a importância de se desenvolver o letramento crítico, que pode ser contemplado por meio do iminente incremento de pesquisas e estudos que buscam capacitar professores em formação e/ou formados na área de Educação em Ciências, para alcançarem um instrumental robusto no campo dos multiletramentos e da multimodalidade, a fim de se avançar nesse cenário ainda restrito de investigação e formação científica.

Em adição, é possível entender que adotar a ATD como instrumento teórico-metodológico para a análise dos dados e a compreensão do que se mostra, isto é, do fenômeno que se descortina, é uma oportunidade de dialogar com a Multimodalidade, que por sua vez está intimamente alinhada à Semiótica Social, bases para que Kress e van Leeuwen pudessem teorizar a GDV.

Portanto, o presente estudo de revisão de literatura atingiu os anseios almejados, uma vez que se procurava justificar o desenvolvimento de uma investigação acerca do uso conectado de MCs e da GDV no âmbito de um curso de formação de professores de Ciências. Tal estudo mostra-se de fundamental relevância no atual cenário de carência e timidez de trabalhos sobre a Multimodalidade nos mais variados campos do conhecimento, seja na leitura de imagens em livros didáticos, seja na preparação de novos profissionais para atuarem no Ensino de Ciências no campo profícuo da Multimodalidade conectado ao uso de Mapas Conceituais Digitais. Por fim, no que concerne à conjugação entre MCs e GDV para a leitura de imagens, o cenário é de inexistência de estudos que abarcam a temática reportada, conforme nos mostra o presente trabalho de revisão de literatura.

AGRADECIMENTOS E APOIOS

À Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais – SEE/MG – SRE-PC – EEPsAMuz.
Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS/BIB-Muz.
Ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – UNESP/FC/Bauru.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcanti de. *Uma imagem vale mais com mil palavras: estudo sobre a produção de textos multimodais para o ensino do conceito de respiração pulmonar*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018.
- ALVES, Emerson Jhammes Francisco. *Metodologia de análise dos livros didáticos: o caso do ciclo da água*. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2014.
- ALVES, Flávia Chini. *Imagens fotográficas nos livros de química aprovados pelo PNLD 2018: a cinética química em questão*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2019.
- AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.
- BARBOSA, Vânia Soares; ARAÚJO, Antônia Dilamar; ARAGÃO, Cleudene de Oliveira. Multimodalidade e multiletramentos: análise de atividades de leitura em meio digital. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 623-650, 2016. <https://doi.org/10.1590/1984-639820169909>.
- BATISTA, Tamires Sousa. *Infográficos utilizados para explicar as teorias dos Modelos Atômicos em livros de química e ciências da natureza e suas tecnologias aprovados para os PNLD 2018 e 2021, em particular os adotados pelo CEFET-MG*. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2022.
- BENTO, António Maria Veloso. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. *Revista JA – Associação Acadêmica da Universidade da Madeira*, n. 65, ano VII, p. 42-44, 2012. Disponível em: <https://aveiroginasiosdaeducacaodavinci.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/11/revisaodaliteratura.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.
- BUNZEN, Clésio. Reflexões sobre práticas de letramento digitais nos livros didáticos de Português para o Ensino Fundamental II. In: Pesce, Lucila; Jardim, Vera (Orgs.). *Educação*,

tecnologias e empoderamento freiriano: desafios e possibilidades dos grupos sociais contemporâneos. 1. ed. Uberlândia: Navegando, 2017. p. 87-106.

CALDAS, Maria Cilânia de Sousa. *Multiletramentos e Multimodalidade em livro didático de Português de Ensino Médio*. Tese (Doutorado em Linguística). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2021.

GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque (Orgs.). *Aprendentes do aprender: um exercício de análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2021.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. *Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GOMES, Francisco Wellington Borges *et al.* *Texto, imagem e letramento visual*. Teresina: EDUFPI, 2019.

HALLIDAY, Michael Alexander Kirkwood. *An introduction to functional grammar*. London: Edward Arnold, 1985.

HUANG, Shin-ying. A critical multimodal framework for reading and analyzing pedagogical materials. *English Teaching: Practice & Critique*, Taiwan, v. 18, n. 1, p. 52-69, 2019.
<http://dx.doi.org/10.1108/ETPC-08-2018-0078>

IHMC – Florida Institute for Human & Machine Cognition. *CmapTools*. Versão 6.04. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>. Acesso em: 29 set. 2025.

JÚNIOR, Edmundo Rodrigues *et al.* Implicações didáticas de história da ciência no ensino de Física: uma revisão de literatura através da análise textual discursiva. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 769–808, 2015. DOI: 10.5007/2175-7941.2015v32n3p769. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n3p769>. Acesso em: 20 jun. 2024.

JÚNIOR, João Ferreira Sobrinho; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 29, e23011, p. 1-25, 2023. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230011>.

KRESS, Gunther; VAN LEEUWEN, Theo. *Reading images: the grammar of visual design*. 3. ed. London/NY: Routledge, 2021.

LILLIEDAHL, Jonathan. Building knowledge through arts integration. *Pedagogies: An International Journal*, Suécia, v. 13, n. 2, p. 133-145, 2018. Disponível em: [https://legitimationcodetheory.com/?pdfemb-data=eyJ1cmwiOiJodHRwOlwvXC9sZWdpdGltYXRpb25jb2RldGhlc3J5LmNvbVwvd29yZHB5ZXNzXC93cC1jb250ZW50XC91cGxvYWRzXC8yMDE4XC8wN1wvMjAxOC1MaWxsaWVhYWhsLnBkZiIsInRpdGxIjoiMjAxOCBMaWxsaWVhYWhsIiwiaW5kZXgiOiJEsInBkZklEIjoyMDcwLCJ3bV90ZXh0IjoiIn0](https://legitimationcodetheory.com/?pdfemb-data=eyJ1cmwiOiJodHRwOlwvXC9sZWdpdGltYXRpb25jb2RldGhlc3J5LmNvbVwvd29yZHB5ZXNzXC93cC1jb250ZW50XC91cGxvYWRzXC8yMDE4XC8wN1wvMjAxOC1MaWxsaWVhYWhsLnBkZiIsInRpdGxIjoiMjAxOCBMaWxsaWVhYWhsIiwiaW5kZXgiOiJEsInBkZklEIjoyMDcwLCJ3bV90ZXh0IjoiIn0.). Acesso em: 29 set. 2025.

LIMA, Mikeas Silva de. *Letramento gráfico no ensino superior de Química*. Dissertação (Mestrado em Ciências). São Carlos: Universidade de São Paulo, 2019.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. Buscad: uma ferramenta tecnológica para importação e tratamento de dados em revisão de literatura de pesquisas em Educação Matemática. In: BAIRRAL, Marcelo Almeida; MENEZES, Rhômulo Oliveira (Orgs.). *Elaboração e mapeamento de pesquisas com tecnologias: olhares e possibilidades*. Porto Alegre: Fi, 2023, p. 260-292.

Disponível em: <https://www.editorafi.org/ebook/677-olhares-possibilidades>. Acesso em: 04 jul. 2023.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. Ferramenta tecnológica para realização de revisão de literatura em pesquisas científicas: importação e tratamento de dados. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, Vitória, v. 10, n. 1, p. 8-28, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/1206>. Acesso em: 04 jul. 2023.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. <https://doi.org/dv5vc4>.

MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. <https://doi.org/bw48kr>.

NIKOLAJEVA, Maria; SCOTT, Carole. *Livro ilustrado: palavras e imagens*. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

NOVAIS, Luiz Guilherme Basílio de. *Produções multimodais de alunos do Ensino Médio sobre transformações de materiais*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.

NOVAK, Joseph Donald; CANÃS, Alberto. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29. 2010. <http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.5i1.009029>.

OESTREICH, Laura. *Investigação de conteúdo imagético: o que revelam as imagens de célula na internet?*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2020.

OESTREICH, Laura; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. A célula é um ovo-frito? Um estudo de representações visuais on-line. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 28, n. 1, p. 213-226, 2023. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p213>.

PONTES, Mariana Rayane da Silva. *A gramática do design visual como recurso facilitador na leitura de esquemas conceituais em parking lot*. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2021.

QUADROS, Ana Luiza de; PENA, Daniela Martins Buccini; BOTELHO, Maria Luiza Silva Tupy. As representações multimodais: construto teórico. In: QUADROS, Ana Luiza de (Org.). *Representações multimodais no ensino de Ciências: compartilhando experiências*. Curitiba: CRV, 2020, cap. 1, p. 15-29.

RAMOS, Graça. *A imagem nos livros infantis: caminhos para ler o texto visual*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião. A constituição do ensino de Física como campo científico na e para a Educação Profissional: debates e inter-relações. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, v. 2, n. 23, p. 1-19, e16023, 2023. <https://doi.org/10.15628/rbept.2023.16023>

ROJO, Roxane; BARBOSA, Jacqueline Peixoto. *Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos*. São Paulo: Parábola, 2022. 152p.

SALISBURY, Martin; STYLES, Morag. *Livro infantil ilustrado: a arte da narrativa visual*. 1. ed. São Paulo: Rosari, 2013.

SALLOUM, Sara. Intertextuality in science textbooks: implications for diverse students' learning. *International Journal of Science Education*, Líbano, v. 43, n. 17, p. 2814-2842, 2021. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1992530>

SANTOS, Sandra Virgínia Correia de Andrade. *Competência leitora dos textos multimodais: interagindo com objetos digitais de aprendizagem*. Dissertação (Mestrado em Letras Profissional em Rede – PROFLETRAS). Itabaiana: Universidade Federal de Sergipe, 2015.

SILVA, Raíza Nayara de Melo. *Expressão de conceitos e significados bioquímicos à luz da gramática do design visual*. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018.

SILVA, Tatiane Godoy Campos. *A imagem no livro didático de Educação Infantil nas décadas de 1960 e 1970*. Dissertação (Mestrado em Educação: História, Política, Sociedade). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020.

SOARES, Leonardo Antônio. *A semiótica social sistêmico-funcional e a multimodalidade na análise de imagens*. 1. ed. Campinas: Pontes, 2023.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030016>.

TANG, Kok-Sing. Distribution of visual representations across scientific genres in secondary science textbooks: analysing multimodal genre pattern of verbal-visual texts. *Research in Science Education*, Austrália, v. 53, p. 357-375, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10058-6>.

TOMIO, Daniela *et al.* As imagens no ensino de Ciências: o que dizem os estudantes sobre elas? *Caderno Pedagógico*, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1210>. Acesso em: 02 set. 2025.

TRINDADE, José Odair da. *Ensino e Aprendizagem Significativa do Conceito de Ligação Química por meio de Mapas Conceituais*. Dissertação (Mestrado em Química). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2011.

TRINDADE, José Odair da; SOUZA, Aguinaldo Robinson de. Leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências por meio de mapas conceituais digitais. In: REUNIÃO TÉCNICA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, 19., 2022, Bauru. *Anais [...]*. Bauru: UNESP/FC/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, 2023, p. 144-147. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/Home/ensino/pos-graduacao/programas/EducacaoparaaCiencia/caderno-de-resumos-rt-2022.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.

WENINGER, Csilla. Multimodality in critical language textbook analysis. *Language, Culture and Curriculum*, Singapura, v. 34, n. 2, p. 133-146, 2021. <https://doi.org/10.1080/07908318.2020.1797083>.

YU, Wen-Chiao; CHANG, Peichin. Taiwanese senior high school students' conceptions of textual and visual elements in English textbooks: an exploratory study. *Taiwan Journal of TESOL*, Taiwan, v. 16, n. 2, p. 71-99, 2019. [https://doi.org/10.30397/TJTESOL.201910_16\(2\).0003](https://doi.org/10.30397/TJTESOL.201910_16(2).0003).

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Autor 1: Escrita da versão inicial e final, análise dos dados.

Autora 2: Coorientadora, participação na análise dos dados, revisão da escrita inicial e escrita da versão final.

Autora 3: Revisão da análise dos dados, revisão da escrita da versão final.

Autor 4: Orientador, participação na análise dos dados, revisão da escrita inicial e final.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflito de interesse com o presente artigo.

APÊNDICE A – Categorias Iniciais Emergentes da ATD.

Quadro 3.1 – Categorias Iniciais Emergentes da ATD.

Código da Categoria	Categoria Inicial	Transcrição literal (Unidades)	Código do Trabalho
a	Uso integrado de textos multimodais	vários modos semióticos (verbal, visual, sonoro e gestual, entre outros) se integram para a construção de um significado, compondo assim um texto multimodal	R1LN
		uso integrado de diferentes modos de linguagem	R1LN
		foram caracterizadas diferentes mídias escritas, visuais e audiovisuais produzidas por alunos	R3LN
		Assim, adota-se no trabalho o enfoque da abordagem multimodal da comunicação	R3LN
		A linguagem científica é multimodal, isto é, faz uso de diversos modos de comunicação	R7LN
		verificou-se ainda que o ECPL se constitui como um instrumento de multiletramento, por ser dotado de inúmeros signos	R8LN
		estratégia de ensino voltada para materiais multimodais	R9LN
		Devido à diversidade de estruturas multimodais utilizadas nas análises e à natureza interdisciplinar dos estudos de livros didáticos	R10LI
		A pesquisa educacional mostrou a importância de adotar uma abordagem multimodal para a pedagogia, combinando, integrando e organizando diversos recursos semióticos para a aprendizagem	R11LI
		desenvolvemos uma estrutura conceitual para analisar, discutir e projetar processos de ensino e aprendizagem integrados às artes	R11LI
		abordagens multimodais de texto e contexto se relacionam	R11LI
		Atualmente, faltam estudos sistemáticos que examinem a	R12LI

		integração de elementos verbo-visuais em livros didáticos de ciências.	
		importância de analisar o gênero multimodal para o ensino e aprendizagem de ciências	R12LI
		ligações intertextuais entre as diferentes modalidades e representações	R13LI
		intertextualidade como o conjunto de diferentes formas de texto que se 'complementam' para a aprendizagem conceitual	R13LI
		que enfoca não apenas os componentes verbais ou visuais	R14LI
b	Uso da tecnologia	os avanços da tecnologia ocupam mais espaços a cada dia	R1LN
		com a atual explosão tecnológica muitos recursos didáticos têm sido empregados nas aulas de ciências e biologia	R2LN
		a mídia influencia nas concepções epistemológicas que se versam sobre os conceitos científicos e as imagens provenientes de tais mídias podem gerar obstáculos pedagógicos	R2LN
		este trabalho teve como objetivo investigar as representações imagéticas da célula disponibilizadas on-line	R2LN
		as imagens foram buscadas no <i>Google Images</i>	R2LN
		O corpus de análise inicial contou com 2.794 imagens, buscadas no Google Images	R5LN
c	Instrumentalização de professores para a leitura de textos multimodais	os professores não estão instrumentalizados para a leitura necessária à sua compreensão e à sua produção	R1LN
		estimular a reflexão crítica do professor ao escolher imagens para ensinar biologia celular	R2LN
		Ao final recomendamos alguns cuidados na hora de escolher imagens para ensinar biologia celular para os professores	R2LN
		observa-se a necessidade na preparação adequada dos professores (em formação e formados) para compreenderem as imagens fotográficas	R4LN
		a fim de estimular uma escolha crítica e fundamentada do professor que utiliza deste recurso em sala de aula	R5LN
		Ao final reiteramos a importância do professor como peça-chave na escolha crítica e fundamentada de imagens para ensinar	R5LN
d	Qualificação docente para o uso dos diferentes modos semióticos	gerar ações efetivas e qualificadas na prática docente referente ao uso dos diferentes modos de linguagem	R1LN
		propor características que possam ajudar os professores na escolha da imagem adequada para o ensino de célula	R2LN
		construção do nosso Produto Educacional que estabelece orientações, que se revelaram importantes, para a seleção e leitura de imagens fotográficas	R4LN
		os atores sociais foram licenciandos do segundo período do curso de Ciências Biológicas	R6LN
		o presente trabalho investiga a extensão do letramento gráfico de estudantes de Bacharelado em Química	R7LN
		inclusão da discussão dessa temática nos cursos de	R7LN

		formação docente	
		investigar o processo de construção de conceitos [...] de licenciandos em Ciências Biológicas	R8LN
		os professores podem evitar práticas de aprendizado segmentar em favor de uma pedagogia cumulativa integrada às artes.	R11LI
e	Adoção das categorias da GDV para análise dos dados	e a análise dos dados empregou as categorias da Gramática do <i>Design</i> Visual	R1LN
		compreender o significado das imagens através da gramática do <i>design</i> visual	R2LN
		As categorias que emergiram da análise dos materiais foram inspiradas na Gramática do Design Visual	R3LN
		Analisar as imagens fotográficas a partir dos significados representacional, interacional e composicional da Gramática do Design Visual	R4LN
		análise das imagens fotográficas seguindo os pressupostos teóricos elaborados por Kress e Van Leeuwen (2006) na Gramática de Design Visual	R4LN
		visando compreender o significado das imagens por meio da Gramática do Design Visual	R5LN
		investigar de que maneira a Gramática do Design Visual (GDV) pode contribuir para a leitura de Esquemas Conceituais em Parking Lot (ECPL)	R6LN
		De posse dos dados, deu-se início à análise fundamentada na GDV.	R6LN
		Com relação às categorias da GDV, observou-se a prevalência da subcategoria representacional narrativa de ação	R6LN
		a análise se deu à luz da Gramática de <i>Design</i> Visual	R8LN
f	Análise de textos multimodais em livros didáticos	Ao mesmo tempo, foram realizadas análises dos textos multimodais sobre respiração pulmonar presentes nos livros didáticos	R1LN
		compreender o significado das imagens através da gramática do <i>design</i> visual	R2LN
		este trabalho toma como objeto de estudo as imagens fotográficas contidas nos livros didáticos de Química	R4LN
		Dada a importância das inscrições [...] e a sua forte presença em livros didáticos	R7LN
		entender como a infografia tem sido utilizada para ensinar as teorias dos Modelos Atômicos em livros didáticos de química	R9LN
		fizemos o exame dos infográficos [...] que possuíam o tema das teorias dos Modelos Atômicos nos livros didáticos de química	R9LN
		Levantamos, categorizamos, tabulamos e analisamos os dados baseados nos princípios da multimodalidade	R9LN
		os estudos estão levando em consideração a multimodalidade ao analisar os livros didáticos	R10LI
		argumento que análises multimodais de livros didáticos de línguas podem ser divididas em dois grupos com base em como eles conceituam o significado.	R10LI
		Atualmente, faltam estudos sistemáticos que examinem a integração de elementos verbo-visuais em livros didáticos	R12LI

		de ciências.	
		este artigo visa compreender a codependência entre representações visuais e gêneros escritos por meio da análise de um corpus de textos multimodais de uma importante série de livros didáticos australianos.	R12LI
		Ao justapor textos simbólicos, matemáticos e visual-gráficos, os livros didáticos apresentam os intertextos utilizados pela comunidade científica para transmitir entendimentos conceituais	R13LI
		tem como objetivo propor uma estrutura multimodal crítica para a compreensão de materiais pedagógicos	R14LI
		o artigo analisa um exemplo de um livro didático	R14LI
		Poucas pesquisas, no entanto, investigaram as visões dos alunos [...] sobre a multimodalidade apresentada nos materiais de aprendizagem	R15LI
og	O domínio de recursos multimodais amplia a capacidade da representação e comunicação	a implementação dos conhecimentos da Multimodalidade na leitura, na avaliação e na produção de textos multimodais ampliou a capacidade de representação e comunicação dos participantes	R1LN
		Os processos de representação do conhecimento químico permeiam os mais diversos processos de ensino	R3LN
		Assim, nas múltiplas formas de se representarem fenômenos e nos mais diversos modos de se expressar	R3LN
		segundo o qual diversos modos orquestrados (textos, imagens, gestos, sons e outros) potencializam a carga de significados de uma representação	R3LN
		as representações são mais informativas quando os diversos modos se complementam	R3LN
		as abordagens multimodais, ao facilitarem a expressão das representações mentais dos alunos	R3LN
		caracterizar as imagens fotográficas que contribuem para o ensino de Cinética Química nestes livros e investigar suas contribuições na compreensão dos conceitos químicos abordados	R3LN
		Este trabalho buscou sinalizar as concepções conceituais das representações imagéticas da célula	R5LN
		Um examina como o conteúdo visual textual dos livros didáticos codifica e comunica ideias sobre o mundo, tratando o significado como representação.	R10LI
		a análise crítica de livros didáticos deve tentar demonstrar a natureza ideológica da construção de significado, examinando a interação de representações multimodais, o significado interativo do material multimodal dos livros didáticos, bem como o quadro didático-pedagógico dentro do qual os alunos os encontram.	R10LI
		vários tipos de representações tendem a aparecer com determinados gêneros	R12LI
		essas formas e representações não foram explicitamente conectadas para desenvolver a competência dos alunos em navegar nas várias modalidades	R13LI
		Os resultados são discutidos em relação aos recursos dos	R13LI

		livros didáticos para fornecer 'espaços híbridos' para os alunos coordenarem e sintetizarem múltiplas representações e modalidades para entendimentos profundos.	
h	Leitura e interpretação de imagens	a leitura imagética é pouco discutida dentro da academia e isso é motivo de preocupação, as vistas que elas não são meramente recursos estéticos, mas sim fonte de informações que são moldadas a partir da interpretação do leitor, podendo gerar compreensões equivocadas	R2LN
		acerca dos estudos sobre a leitura e linguagem da imagem fotográfica	R4LN
		a Gramática do Design Visual [...] constitui uma válida ferramenta para o acompanhamento da aprendizagem, uma vez que possibilita ao docente dimensionar quais processos mentais (definição, classificação, narração) foram suprimidos ou ainda adicionados pelos estudantes	R6LN
		dada a escassez de trabalhos que associam a GDV ao Ensino de Ciências e Biologia, sugerimos que novas pesquisas sejam realizadas.	R6LN
		as inscrições [...] são as representações visuais materiais elaboradas inerentemente durante o fazer científico, tais como gráficos, fotografias, tabelas, equações, mapas, esquemas	R7LN
		Em relação à extensão do letramento gráfico dos grupos investigados, um deles se encontra na dimensão analítica, na qual os alunos veem e utilizam as inscrições prioritariamente como dados científicos.	R7LN
		Os dois demais grupos se encontram na dimensão elementar, na qual os alunos utilizam e veem inscrições prioritariamente como ilustradores do conhecimento científico	R7LN
		a análise desses esquemas ainda suscita uma discussão acerca do letramento visual, ou seja, do uso adequado do texto não-verbal em sala de aula	R8LN
		o arranjo próximo do texto e dos infográficos nas páginas dos livros, o emprego de um conteúdo conciso e o uso de uma linguagem personalizada ao estudante são pontos de atenção no desenvolvimento desses infográficos.	R9LN
		poucas pesquisas investigaram como diferentes tipos de representações visuais (por exemplo, fotografia, diagrama, tabela) variam entre os principais gêneros escritos da ciência	R12LI
		a análise explica por que e como: (a) fotografias e tabelas são usadas para dar suporte ao relatório de informações, (b) diagramas e fotografias para explicação e (c) diagramas e tabelas para relato experimental.	R12LI
		desenvolver e utilizar uma estrutura analítica para analisar como as relações intertextuais em livros didáticos de ciências apoiam a aprendizagem	R13LI
		mas também a interação entre os dois recursos semióticos que constroem relações de poder como resultado da interação intermodal	R14LI
		Os resultados destacam as relações de poder construídas nos textos como resultado da interação entre os	R14LI

		componentes verbal e visual, especificamente como o modo visual funciona para racionalizar as relações de poder construídas no modo verbal	
		embora a multimodalidade crítica tenha sido frequentemente discutida conceitualmente [...] como colocar essas conceituações em prática não foi abordado sistematicamente	R14LI
		ler apenas para obter informações textuais, ler com recursos visuais atraentes	R15LI
		pois alguns dependiam fortemente do texto, enquanto outros se sentiam à vontade usando texto e imagens para ler criticamente.	R15LI
i	Análise de imagens em meio digital	este trabalho teve como objetivo investigar as representações imagéticas da célula disponibilizadas on-line	R2LN
		O corpus de análise inicial contou com 2.794 imagens, buscadas no Google Imagens	R5LN

Fonte: elaborado pelos autores.

A Pesquisa é uma
forma de escuta:
você está dando
voz a temas,
sujeitos e
territórios que
muitas vezes são
silenciados.

(Instagram: @cad.fiocruz)

Ensinar não é *transferir conhecimento*,
mas criar as possibilidades para a sua
produção ou a sua construção.

(Pedagogia da Autonomia, Paulo Freire, 2001, p. 25, grifos do autor)

Esse dom, simples e poderoso, é a imaginação, que não passa da capacidade para produzir imagens mentais e usá-las para conceber situações imaginárias.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 37)

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

Eu queria que as garças me sonhassem.

Eu queria que as palavras me gorjeassem.

Então comecei a fazer desenhos verbais de imagens.

(Poesia Completa, Manoel de Barros, 2010, p. 7)

O capítulo 4 apresenta a natureza, os aspectos éticos, o *lócus*, o *corpus* e a teoria que subsidiará a análise dos dados do presente estudo.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo constitui-se em uma pesquisa-ação educacional, conforme nos ensina Tripp (2005, p. 445): “A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos”. Fundamenta-se como de natureza qualitativa e documental com análise dos dados sustentada pela Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiuzzi (2020).

4.2 ASPECTOS ÉTICOS

A presente investigação encontra-se aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – campus de Bauru sob o número do CAAE: 65285322.2.0000.5398 e número do Parecer: 5.873.536. Apresentamos, na Figura 4.1, cópia da página de aprovação do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil.

Figura 4.1 – Dados de aprovação do Projeto de Pesquisa na Plataforma Brasil.

Portal do Governo Brasileiro | Plataforma Brasil

[Público](#) [Pesquisador](#) [Alterar Meus Dados](#)

JOSE ODAIR DA TRINDADE - | V3.4.0
Sua sessão expira em: 38min 13

Você está em: Público > Confirmar Aprovação pelo CAAE ou Parecer

CONFIRMAR APROVAÇÃO PELO CAAE OU PARECER

Informe o número do CAAE ou do Parecer:

Número do CAAE: Número do Parecer: [Pesquisar](#)

Esta consulta retorna somente pareceres aprovados. Caso não apresente nenhum resultado, o número do parecer informado não é válido ou não corresponde a um parecer aprovado.

DETALHAMENTO

Título do Projeto de Pesquisa:

Número do CAAE: Número do Parecer:

Quem Assinou o Parecer: Pesquisador Responsável:

Data Início do Cronograma: Data Fim do Cronograma: Contato Público:

[Voltar](#)

Fonte: Plataforma Brasil (2025).

4.3 CARACTERIZAÇÃO DO ESPAÇO (LÓCUS) DE PESQUISA

Este estudo é conduzido com estudantes de um curso de Licenciatura em Química em uma Universidade do estado de São Paulo. Para garantir o anonimato e o sigilo, assumidos com os estudantes e o Comitê de Ética em Pesquisa, não serão fornecidas informações pormenorizadas da instituição onde este estudo foi desenvolvido.

As disciplinas do curso de Licenciatura em Química, no qual se deu a obtenção dos dados desta pesquisa, estão distribuídas ao longo de nove semestres, e o curso tem duração de cinco anos e meio. Nossa coleta de dados ocorreu no oitavo semestre, ou seja, no segundo semestre do quarto ano, na disciplina Desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Química e Ciências I: Formação do Professor Pesquisador, com carga horária de 60 horas. Acompanhamos o Professor Responsável pela disciplina durante oito encontros, ocasião em que se deu a execução da SD e, concomitantemente, a coleta dos dados.

O Plano de Ensino da disciplina tem como objetivo fornecer elementos para que os graduandos possam elaborar a monografia de conclusão de curso, portanto, nossa pesquisa encontra-se muito bem inserida e localizada, uma vez que os Licenciandos terão a oportunidade de participar diretamente de um estudo em âmbito de Pós-Graduação, colaborando assim para ampliar seus horizontes tanto no que se diz respeito a conhecer uma temática atual, no campo da pesquisa

acadêmico-científica, quanto a serem, efetivamente, sujeitos participantes da investigação, contribuindo com seus conhecimentos e vivências adquiridos ao longo de todo o processo de formação que se encerrará no semestre seguinte.

A turma, participante da pesquisa, era composta por vinte e seis alunos, dos quais quinze assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando a cessão dos dados para a nossa análise. A caracterização dos estudantes é feita de forma pormenorizada no capítulo dos Resultados e Discussão, por meio da análise de um questionário, nomeado como Questionário de Caracterização dos Licenciandos/Estudantes, em que procuramos entender o contexto do nosso público.

4.4 CONSTITUIÇÃO DA BASE DE DADOS (CORPUS): ETAPAS E INSTRUMENTOS

Com o objetivo de encontrar elementos para responder à questão de pesquisa, elaborou-se uma SD, desenvolvida com alunos do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública. A SD foi denominada: Leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências por meio de mapas conceituais digitais na perspectiva da Gramática do Design Visual, desenvolvida durante o transcorrer de oito encontros.

As imagens objeto deste estudo foram selecionadas a partir de livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (Anos Finais), aprovados no Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)-2020, sejam eles, livros do 6º. ano e livros do 9º. ano. Os conteúdos objeto de estudo são os tópicos sobre célula e átomo.

Por meio do Quadro 4.1 é possível observar o Cronograma, assim como verificar as etapas, o período e as ações contempladas durante a execução do estudo, desenvolvidas ao longo da SD, junto aos Licenciandos:

Quadro 4.1 – Cronograma de atividades executadas, durante a SD, junto aos Licenciandos, conforme as fases do ciclo de Tripp (2005).

Etapa/Encontro	Período	Ações
1	1ª. semana (18/10/2023)	- Apresentação dos Pesquisadores. - Apresentação dos Estudantes. - Exposição inicial da Pesquisa. - Leitura do TCLE.

		- Atividade disparadora no Mentimeter. - Atividade com desenhos de célula e átomo.
2	2ª. semana (25/10/2023)	- Aula expositiva sobre os conceitos de multiletramentos e multimodalidade. - Apresentação das temáticas do estudo exploratório com as imagens. - Apresentação da teoria dos mapas conceituais digitais. - Atividade com as imagens dos livros didáticos sobre as temáticas do estudo exploratório: aspectos linguísticos, aspectos de diagramação e aspectos científicos.
3	3ª. semana (01/11/2023)	- Apresentação, pelos estudantes, das atividades executadas sobre os temas do estudo exploratório.
4	4ª. semana (08/11/2023)	- Aula expositiva sobre os conceitos da Gramática do Design Visual. - Apresentação dos mapas conceituais digitais sobre a Gramática do Design Visual: função representacional, interacional e composicional. - Atividade com as imagens dos livros didáticos sobre as funções/categorias da GDV, somado ao complemento do estudo exploratório das imagens adicionais, selecionadas pelos pesquisadores.
5	5ª. semana (22/11/2023)	- Apresentação, pelos estudantes, das atividades executadas com as imagens dos livros didáticos sobre as categorias da Gramática do Design Visual e o complemento sobre o estudo exploratório.
6	6ª. semana (29/11/2023)	- Apresentação, pelos estudantes, das atividades executadas com as imagens dos livros didáticos sobre as categorias da Gramática do Design Visual e o complemento sobre o estudo exploratório.
7	7ª. semana (06/12/2023)	- Aula expositiva sobre os princípios da Aprendizagem Significativa, os níveis de representação do conhecimento químico/científico e um complemento teórico sobre os fundamentos dos mapas conceituais digitais. - Atividade de encerramento da Pesquisa: homenagem aos Licenciandos.
8	8ª. semana (13/12/2023)	- Entrega das atividades finais, propostas durante o encontro anterior: Questionário Teórico e Questionário de Caracterização dos Estudantes.

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota: o material que subsidiou as aulas teórico-expositivas dos Encontros 1, 2, 4 e 7 encontra-se disponível no Apêndice H.

Em prosseguimento, trazemos uma descrição, de forma detalhada, quanto às etapas que envolveram a SD a partir da qual se deu a coleta de dados, expostas no Quadro 4.1.

Etapas 1

Na primeira etapa, houve a apresentação dos integrantes da pesquisa: pesquisadores e estudantes. Uma explanação geral dos principais tópicos da pesquisa; e a leitura, em conjunto, com os estudantes do TCLE. Como atividade propusemos um exercício disparador, sobre conhecimentos prévios a respeito dos termos: multiletramentos, multimodalidade e semiótica, com apoio do software Mentimeter (2024), e a confecção de um desenho sobre célula e um sobre átomo.

Etapas 2

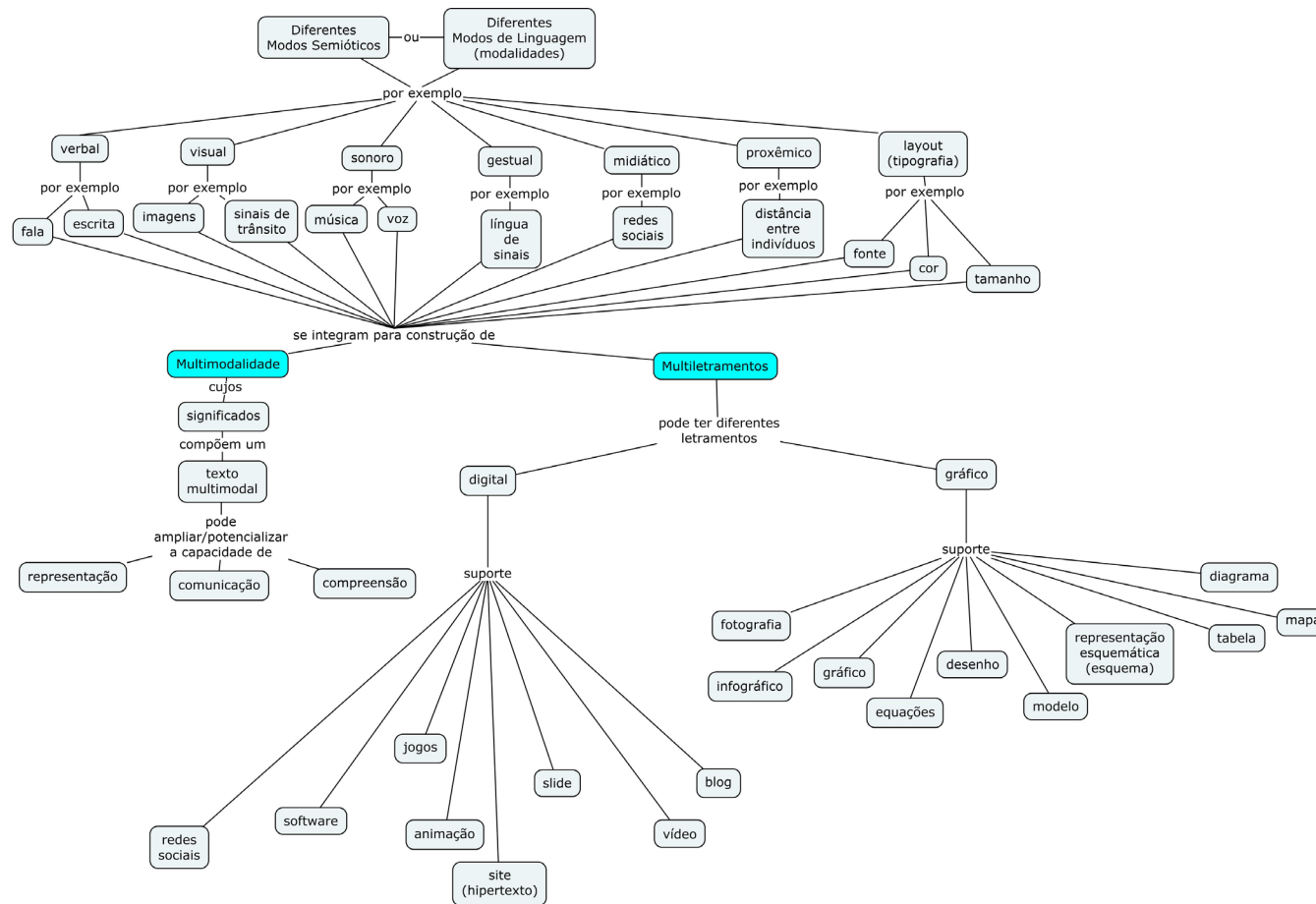
Durante a etapa 2, apresentamos os conceitos relativos aos multiletramentos e à multimodalidade, o qual está contido em uma investigação mais ampla – a do estudo exploratório. O estudo exploratório compreende os aspectos linguísticos, composicionais e científicos das imagens. Apresentamos os mapas conceituais digitais referentes aos temas do estudo exploratório. Propusemos o desenvolvimento da primeira atividade prática relacionada à leitura de imagens. As orientações para a execução das atividades junto aos Licenciandos, bem como o Quadro e a Tabela com as respectivas obras e as páginas nas quais incidiram a análise das imagens propostas, preliminarmente, constam no Apêndice A.

Posteriormente, por solicitação dos estudantes, e de forma harmônica e consensual entre os pesquisadores, responsáveis pelo encaminhamento do presente estudo, a seleção foi redirecionada e ampliamos a possibilidade de seleção e análise das imagens pelos estudantes, de modo a contemplar todo o livro, isto é, a obra em sua forma integral. Na presente etapa, ficou definido que os estudantes deveriam selecionar e proceder à leitura de quatro imagens. Cada estudante deveria indicar, de forma livre, um conjunto de obras – A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L – cada qual com dois exemplares, sendo um título do 6. ano (tema: célula) e um do 9. ano (tema: átomo), a partir do qual realizariam a leitura das imagens.

Os mapas conceituais digitais, os quais balizaram a leitura das imagens, referentes a essa atividade sobre o Estudo Exploratório são apresentados

a seguir, por meio da Figura 4.2 – Aspectos Linguísticos, Figura 4.4 – Aspectos Composicionais ou de Diagramação e Figura 4.5 – Aspectos Científicos:

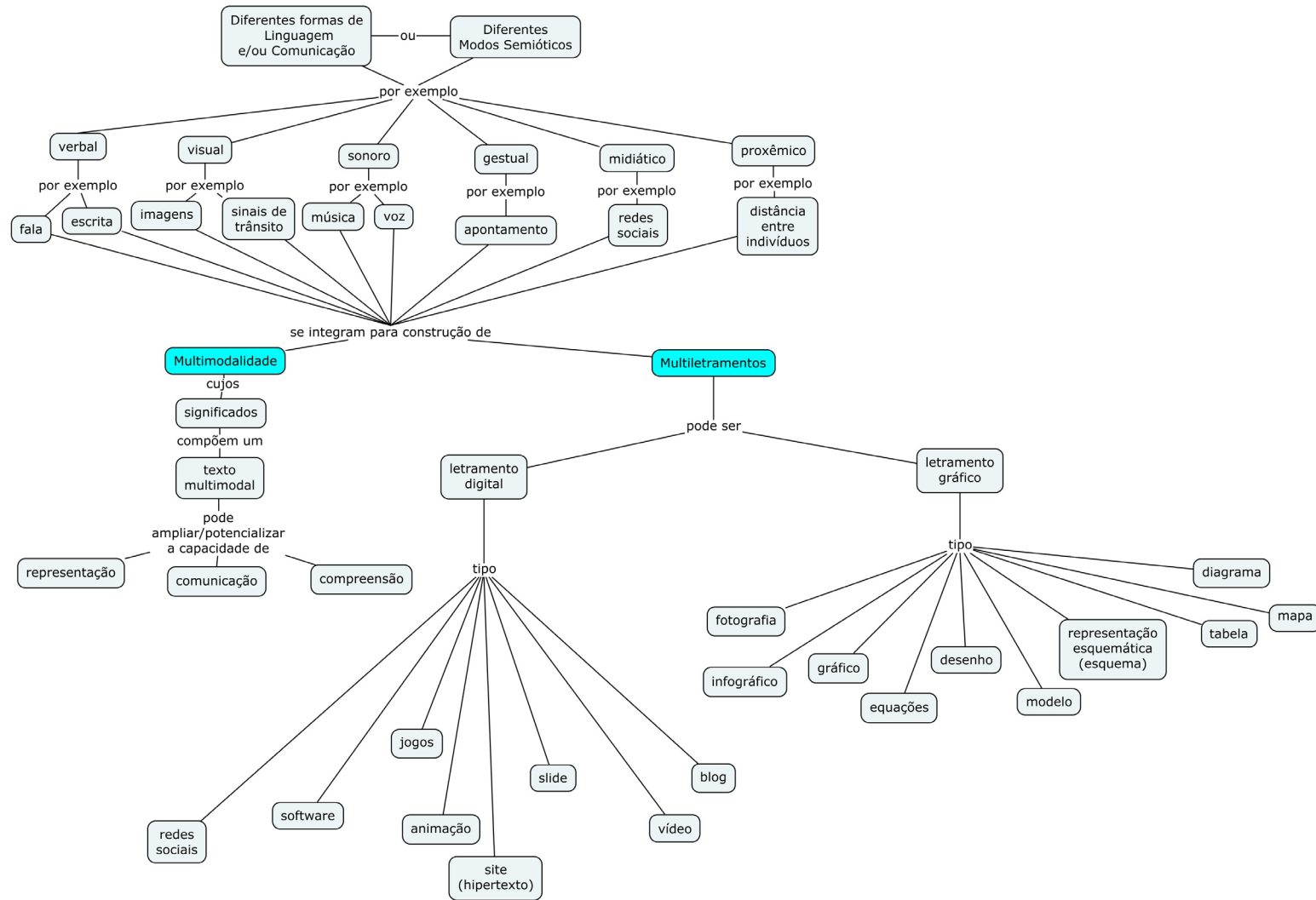
Figura 4.2 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Linguísticos do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências.



Fontes:
 LIMA, M. S., QUEIROZ, S. L. Letramento Gráfico: perspectivas presentes no PCNEM e ações no Ensino de Química. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 300-313, ago. 2019.
 BUNZEN, C. Reflexões sobre práticas de letramento digitais nos livros didáticos de Português para o Ensino Fundamental II. In: PESCE, L., JARDIM, V. (org.). Educação, tecnologias e empoderamento freiriano: desafios e possibilidades dos grupos sociais contemporâneos. Uberlândia: Navegando, 2017. p. 87-106.

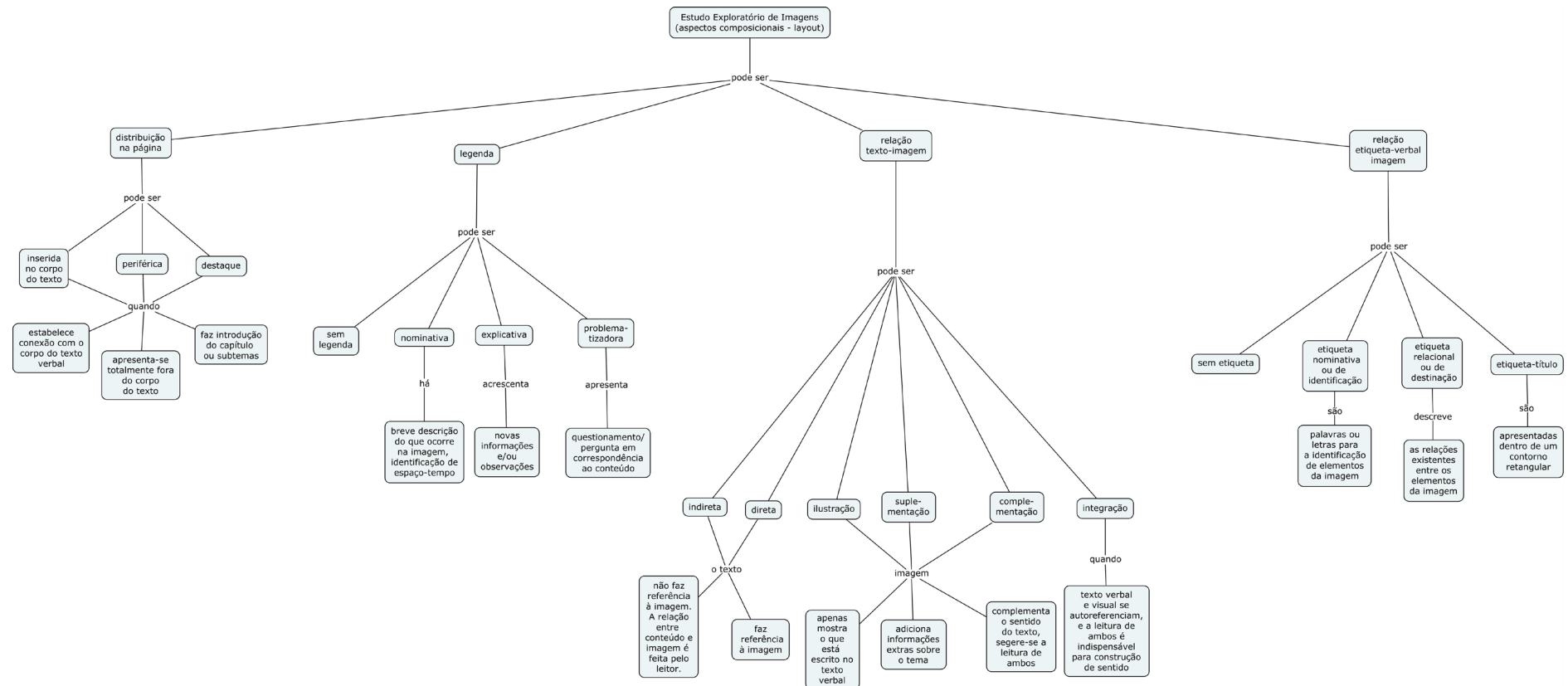
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4.3 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Linguísticos do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências (reformulado).



Fonte: elaborado pelo autor.

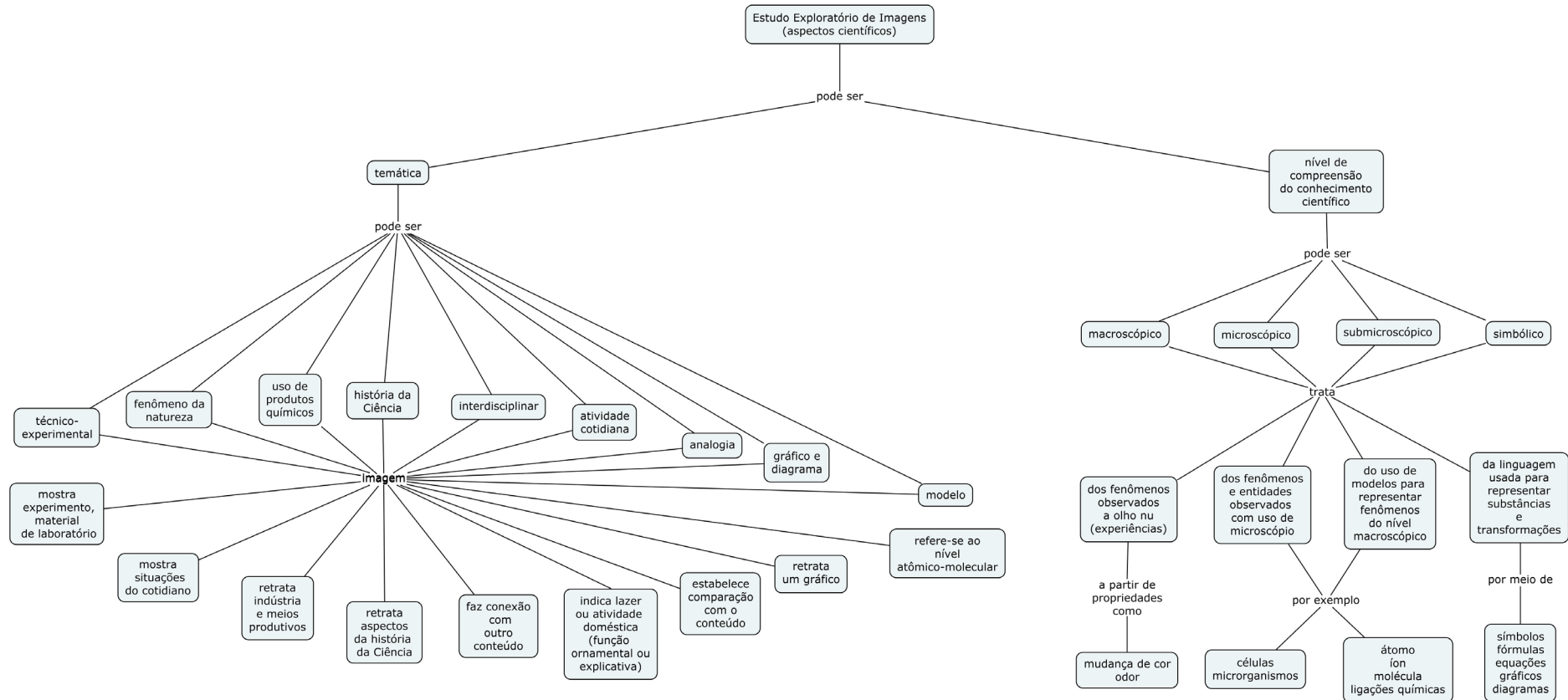
Figura 4.4 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Composicionais do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências.



Fontes:
 ALVES, F. C. Imagens fotográficas nos livros de Química aprovados pelo PNLD 2018: a cinética química em questão. Maceió, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFAL, 2019. Dissertação de mestrado, 108f.
 ALBUQUERQUE, T. C. C. Uma imagem vale mais com mil palavras: estudo sobre a produção de textos multimodais para o ensino do conceito de respiração pulmonar. Recife, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UFRPE, 2018. Tese de doutorado, 187f.

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4.5 – Mapa Conceitual Digital sobre os Aspectos Científicos do Estudo Exploratório de imagens em livros didáticos de Ciências.



Fontes:

ALVES, F. C. Imagens fotográficas nos livros de Química aprovados pelo PNLD 2018: a cinética química em questão. Maceió, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFAL, 2019. Dissertação de mestrado, 108f.
SOUZA, K. A. F. D. Estratégias de comunicação em Química como índices epistemológicos: análise semiótica das ilustrações presentes em livros didáticos ao longo do século XX. São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Química – USP, 2012. Tese de doutorado, 189f.

Fonte: elaborado pelo autor.

Fornecemos também aos Licenciandos uma Ficha Técnica, elaborada por nós, como instrumento norteador para a leitura das imagens em conjunto com os MCD. A Ficha foi fornecida em duas versões: uma em branco, em que os estudantes poderiam inserir suas leituras individuais para cada imagem selecionada, e uma já preenchida por nós, com o exemplo da leitura de uma imagem. Para não direcionarmos ou induzirmos a leitura das imagens selecionadas pelos estudantes, mantivemos o exemplo da leitura de uma imagem. As duas versões da Ficha Técnica, ou seja, a versão em branco e a preenchida, constam nos Apêndices B e C, respectivamente, já acrescidas as categorias referentes ao estudo com a GDV, o qual será mais bem discutido ao apresentarmos a etapa 4.

De igual modo, organizamos um *Caderno Pedagógico* (Apêndice I), composto por textos acadêmico-científicos, em que compilamos diversos materiais oriundos de Teses, Dissertações, artigos científicos, livros e fornecemos aos estudantes como material complementar às exposições teóricas. O material foi dividido em três partes: a primeira parte foi entregue aos estudantes logo após o segundo encontro, e os temas abordados foram: semiótica, imagem, semiótica social, multimodalidade e multiletramentos. A segunda parte tratou especialmente das categorias da GDV e foi disponibilizada aos Licenciandos no final da explicação teórica do quarto encontro. Já a terceira parte envolveu discussões sobre Aprendizagem Significativa, Mapas Conceituais Digitais e níveis de representação do conhecimento científico e foi viabilizada aos estudantes, como complemento das explicações teóricas, ao final do sétimo encontro.

Etapa 3

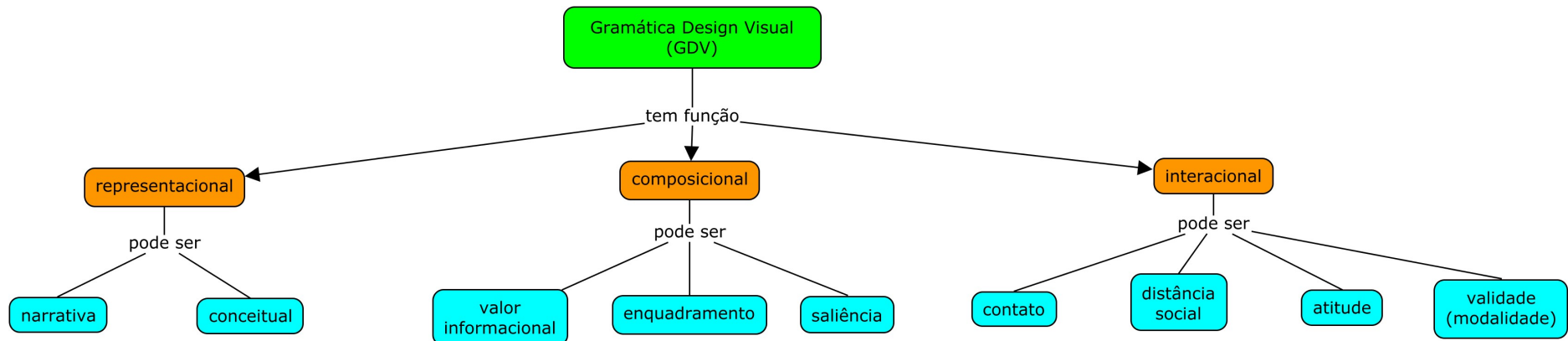
Durante a etapa 3, os Licenciandos deveriam apresentar para os colegas, bem como para os pesquisadores, a leitura realizada para cada uma das imagens, selecionadas por eles, com relação aos temas do estudo exploratório.

Etapa 4

No quarto encontro, os pesquisadores ministraram uma aula teórica sobre os conceitos da GDV e exibiram um MCD sobre as três principais funções ou categorias da GDV – Figura 4.6. Na sequência, trouxeram um MCD, individual, para cada uma das categorias: Função Representacional – Figura 4.7, Função Interacional – Figura 4.8 e Função Composicional – Figura 4.9. Em adição,

apresentou-se, por meio da Figura 4.10, um MCD o qual abarca conceitos secundários (participantes interativo e representado), reiteradamente, recuperados ao longo da exposição da teoria da GDV.

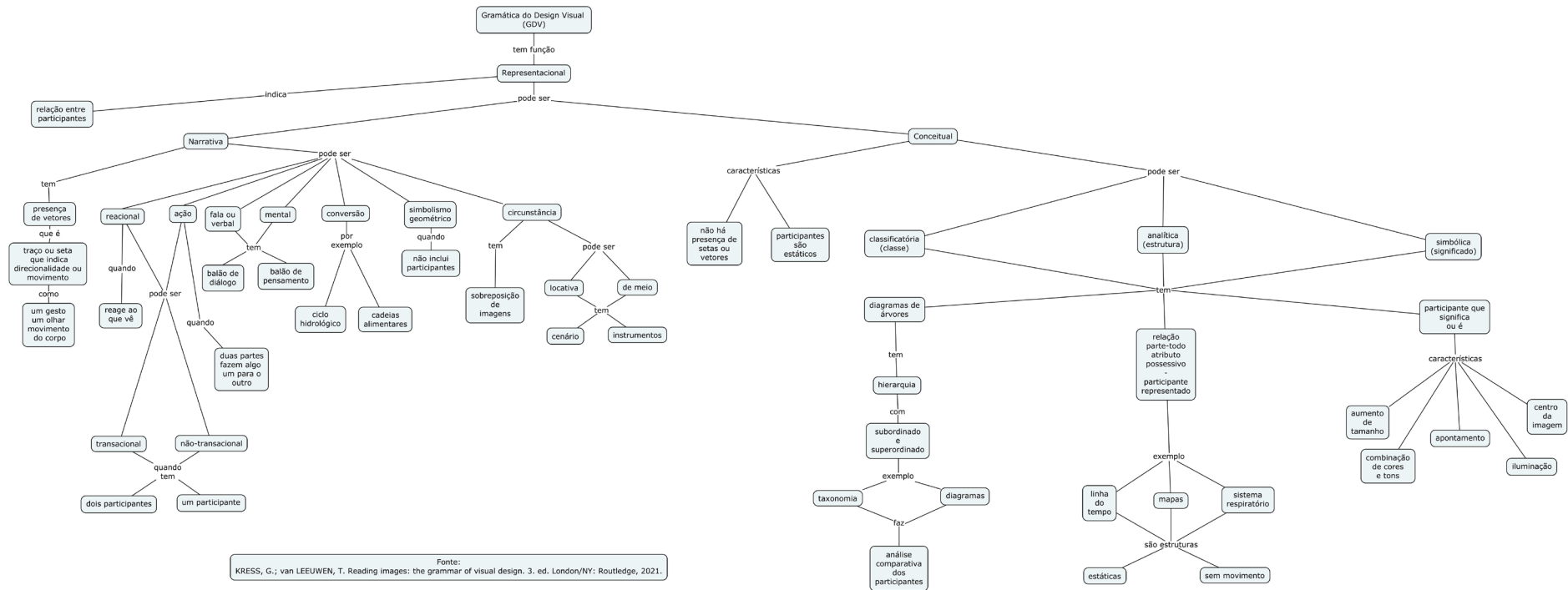
Figura 4.6 – Mapa Conceitual Digital sobre as principais categorias ou funções da GDV.



Fonte:
KRESS, G.; van LEEUWEN, T. Reading images: the grammar of visual design. 3. ed. London/NY: Routledge, 2021.

Fonte: elaborado pelo autor.

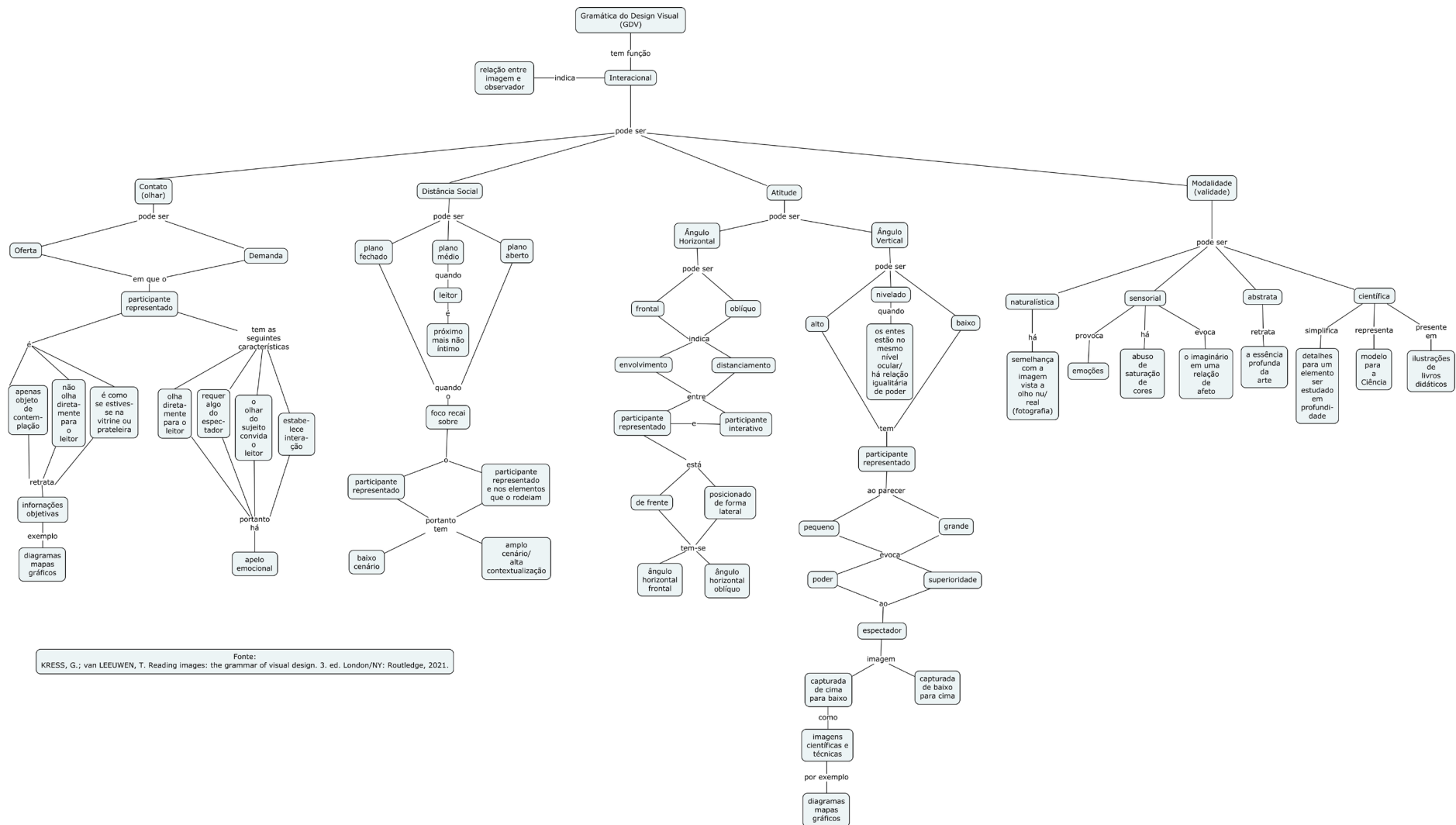
Figura 4.7 – Mapa Conceitual Digital sobre a Função Representacional da GDV.



Fonte:
KRESS, G.; van LEEUWEN, T. Reading images: the grammar of visual design. 3. ed. London/NY: Routledge, 2021.

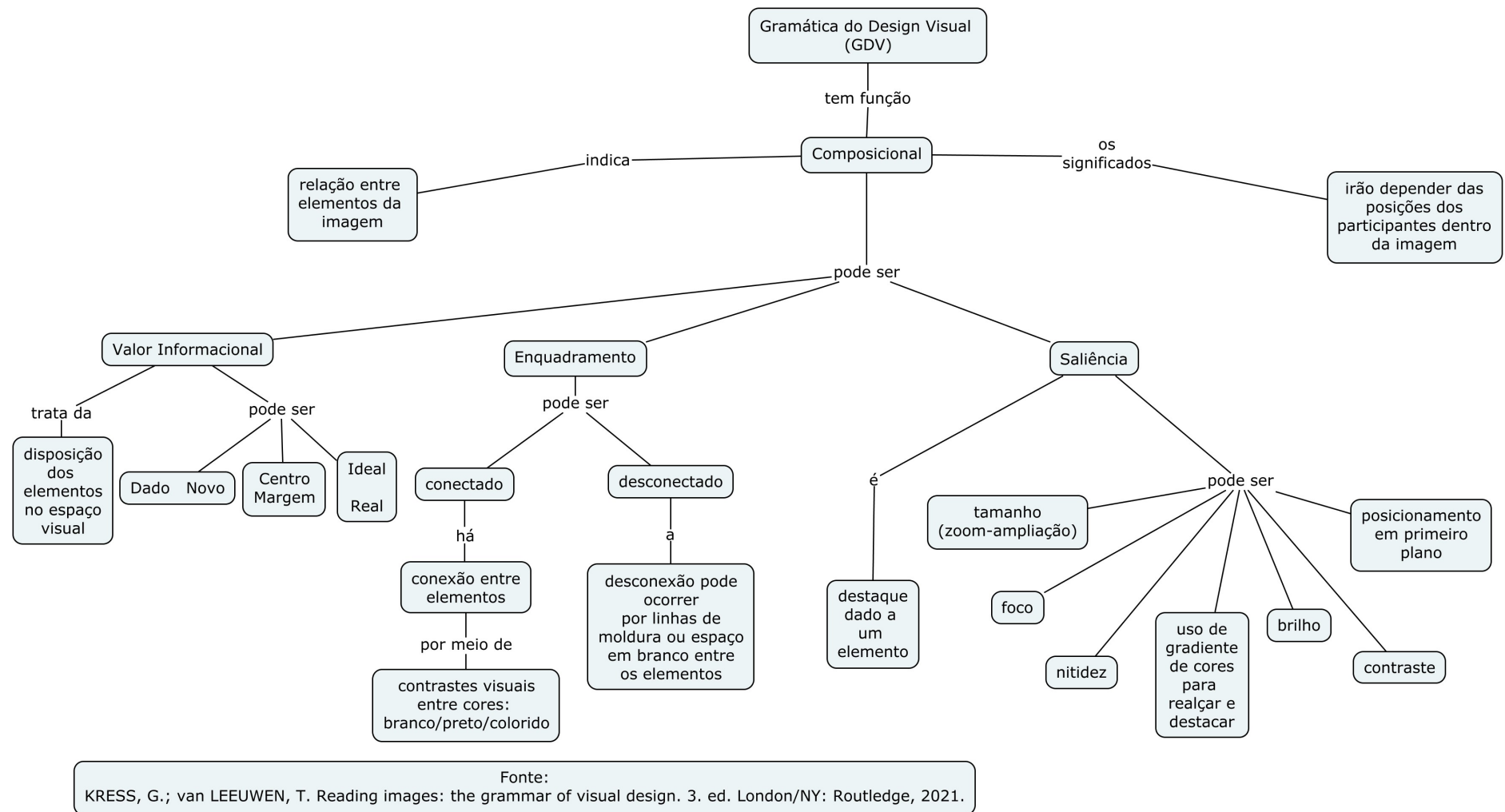
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4.8 – Mapa Conceitual Digital sobre a Função Interacional da GDV.



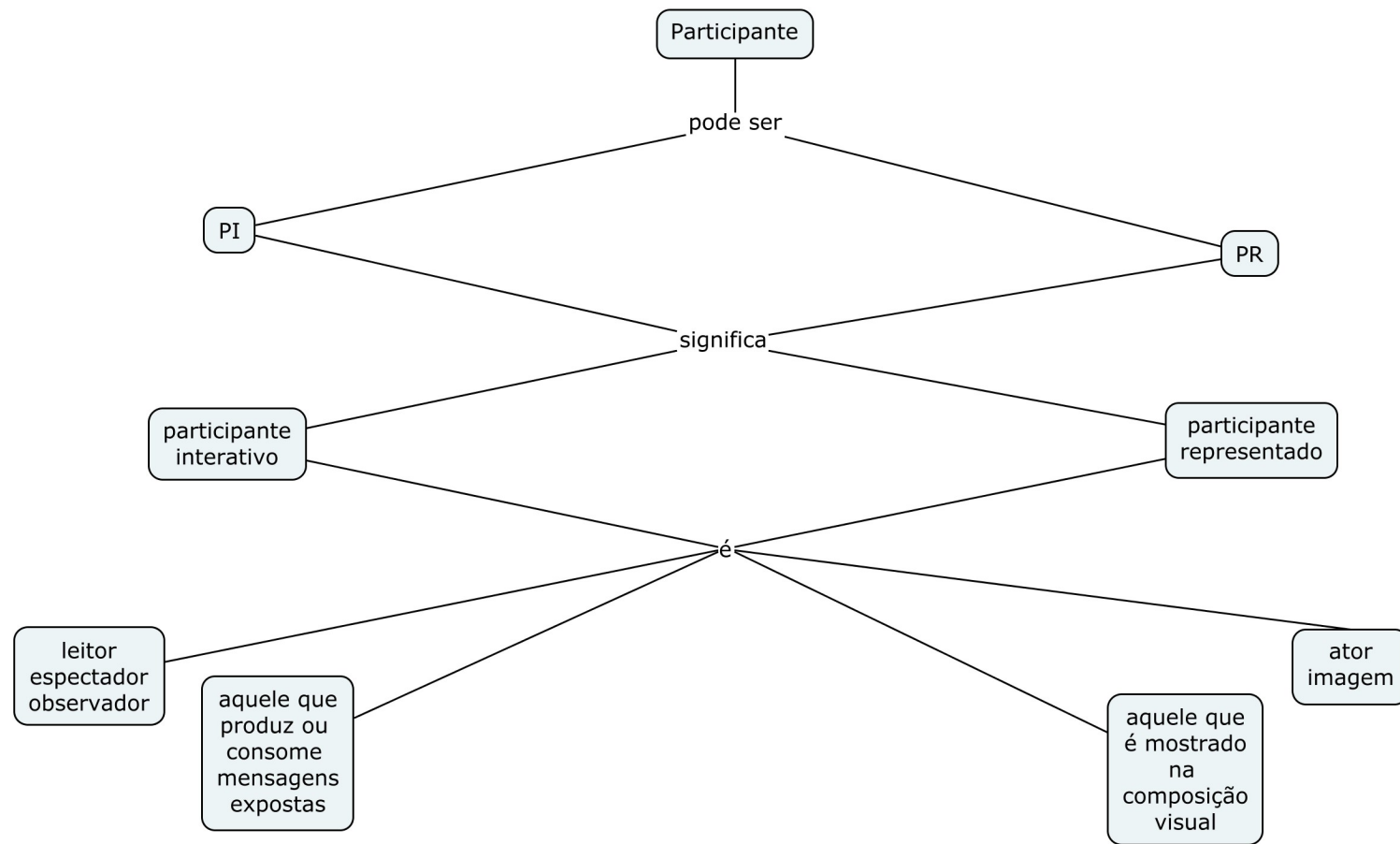
Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4.9 – Mapa Conceitual Digital sobre a Função Composicional da GDV.



Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 4.10 – Mapa Conceitual Digital sobre Participantes interativo e representado.

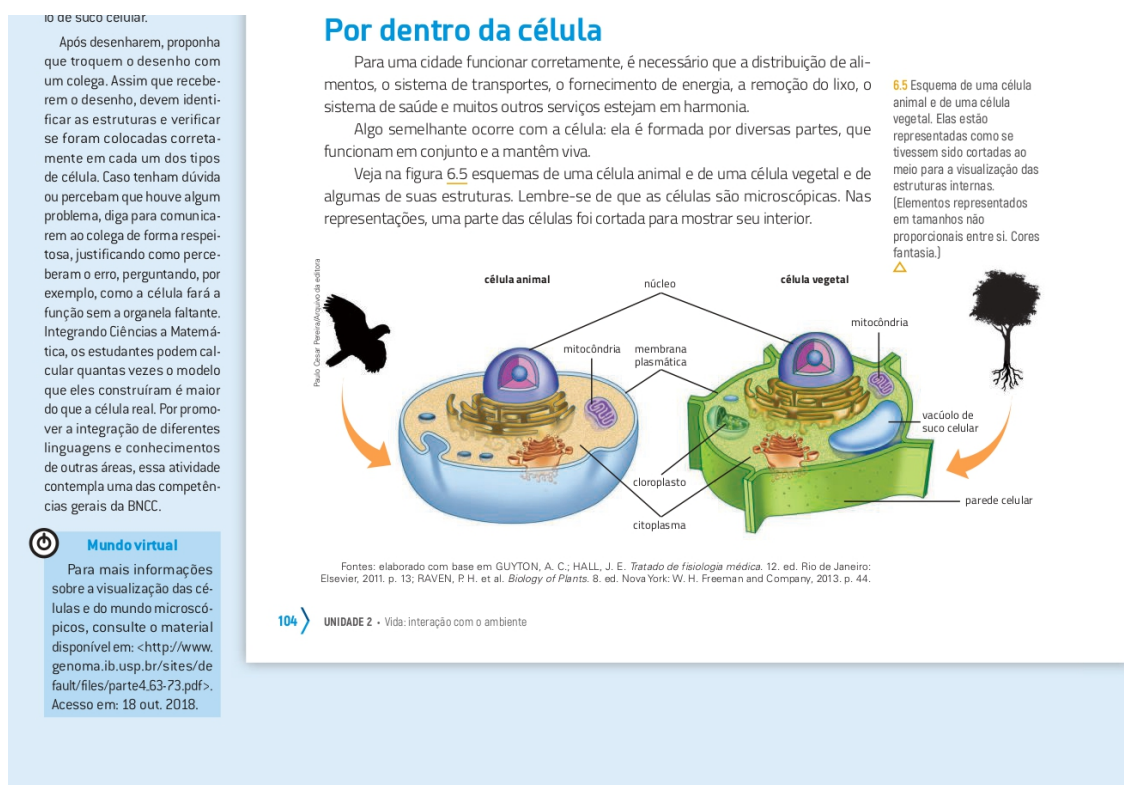


Fonte:
KRESS, G.; van LEEUWEN, T. Reading images: the grammar of visual design. 3. ed. London/NY: Routledge, 2021.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como atividade proposta para esta quarta etapa, os estudantes deveriam incluir na leitura das quatro imagens, efetuada anteriormente, sobre o estudo exploratório, duas novas imagens, agora selecionadas, previamente, pelos pesquisadores, uma sobre célula e uma sobre átomo. As imagens selecionadas são as que constam nas Figuras 4.11 e 4.12. Desse modo, todas as seis imagens deveriam contemplar a leitura dos tópicos do estudo exploratório e as funções da GDV.

Figura 4.11 – Imagem selecionada pelos pesquisadores sobre célula.



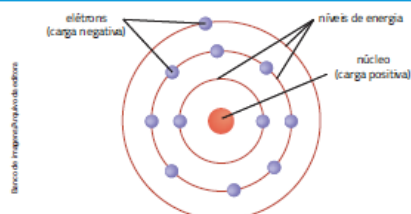
Fonte: Coleção: Teláris Ciências, 6º. ano – Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca, Conteúdo: Célula – Figura 6.5, Página 104 (2018).

Figura 4.12 – Imagem selecionada pelos pesquisadores sobre átomo.

Bohr propôs que o elétron só pode se mover ao redor do núcleo em trajetórias circulares, em determinadas camadas ou **níveis de energia**. O elétron pode passar de um nível mais baixo para outro mais alto quando absorve energia externa. Também pode acontecer o contrário: o elétron perde energia, passando de um nível mais alto para outro mais baixo. Quando isso ocorre, o elétron emite energia na forma de **radiação eletromagnética** (luz visível ou ultravioleta). Veja a figura 6.10.

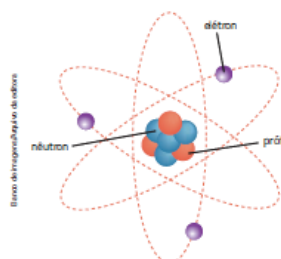
Vamos ver mais detalhes dos níveis de energia no item 4 deste capítulo.

Conheceremos mais sobre as radiações eletromagnéticas e suas aplicações no capítulo 9.



▶ 6.10 Representação do modelo atômico proposto por Bohr. O diâmetro da eletrosfera é milhares de vezes maior que o do núcleo. [Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Cores fantasia.]

Em 1932, o cientista inglês James Chadwick (1891-1974) descobriu outra partícula atômica, que foi chamada de **nêutron**. Essa partícula não apresenta carga elétrica e está localizada, juntamente com os prótons, no núcleo atômico. Veja a figura 6.11.

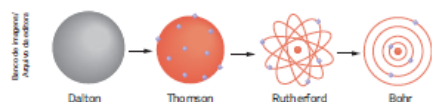


▶ 6.11 Representação do modelo de um átomo considerando os nêutrons. Os elétrons (em roxo) aparecem ao redor do núcleo do átomo (onde estão os prótons, em vermelho, e os nêutrons, em azul). Os elétrons giram em torno do núcleo. [Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Cores fantasia.]

Vamos, então, resumir as principais informações sobre o modelo do átomo que vimos até aqui. O núcleo do átomo contém partículas positivas – os prótons – e partículas sem carga elétrica – os nêutrons. A eletrosfera é a região mais externa do átomo, onde estão os elétrons, de carga negativa.

Os prótons e os nêutrons têm massas praticamente iguais (aproximadamente $1,7 \times 10^{-26}$ g). Já a massa de um elétron (cerca de $9,1 \times 10^{-28}$ g) é quase 1868 vezes menor que a de um próton, que é aproximadamente a relação que existe entre a massa de um pequeno pássaro e a de um ser humano adulto. Quase toda a massa do átomo fica concentrada no núcleo.

Veja a figura 6.12, que mostra um resumo da evolução dos modelos atômicos.



▶ 6.12 Representação esquemática da evolução dos modelos atômicos. [Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Cores fantasia.]

Orientações didáticas

Sugerimos que, para iniciar a explicação sobre o modelo de Bohr, peça aos estudantes que observem a figura 6.10. Pergunte a eles se observam alguma diferença entre esse modelo e o modelo de Rutherford. É possível que eles respondam que não, porque neste modelo ainda ocorre o movimento dos elétrons ao redor do núcleo atômico. Explique, então, que este novo modelo introduziu o conceito de níveis de energia. Desenvolva a competência específica da BNCC sobre o conhecimento científico como um processo histórico e provisório, explicando que o modelo de Bohr é um aperfeiçoamento do modelo de Rutherford.

Em seguida, peça aos estudantes que observem a figura 6.11 e solicite que apontem alguma modificação significativa dos modelos apresentados anteriormente. Nesse momento é possível que alguns estudantes exponham que o núcleo tem “bolinhas” de cores diferentes; aproveite para inserir o conceito de nêutron, explicando que essa partícula faz parte do núcleo e não possui carga elétrica.

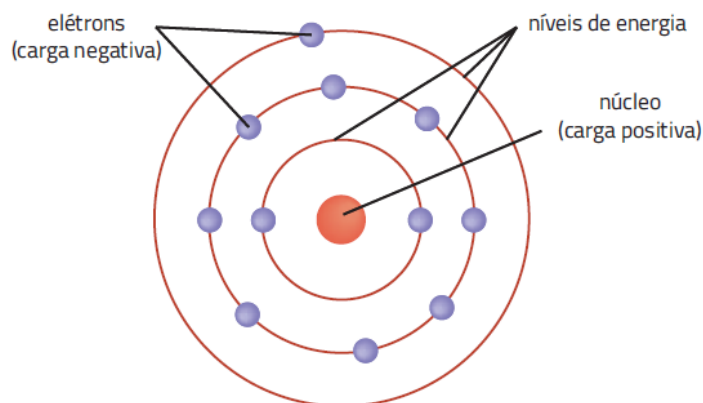
Utilize a figura 6.12 para sistematizar o conteúdo trabalhado até o momento, trabalhando a habilidade EF09CI03. Solicite que os estudantes descrevam sucintamente as limitações dos modelos atômicos. Se achar conveniente, monte uma tabela no quadro contendo essas informações, e peça aos estudantes que façam o mesmo registro no caderno.

Neste momento, também pode ser interessante propor aos estudantes que façam as atividades 1, 2, 3, 6 e 8 do *Aplique seus conhecimentos*.

Fonte: Coleção: Teláris Ciências, 9º. ano – Fernando Gewandszajder e Helena Pacca, Conteúdo: Átomo – Figuras 6.10, 6.11 e 6.12, Página 111 (2018).

Aplicamos o recurso de zoom para as três imagens que compõem a Figura 4.12, a fim de aprimorar a visualização e conferir maior nitidez e legibilidade às estruturas – Figuras 4.13, 4.14 e 4.15, a seguir:

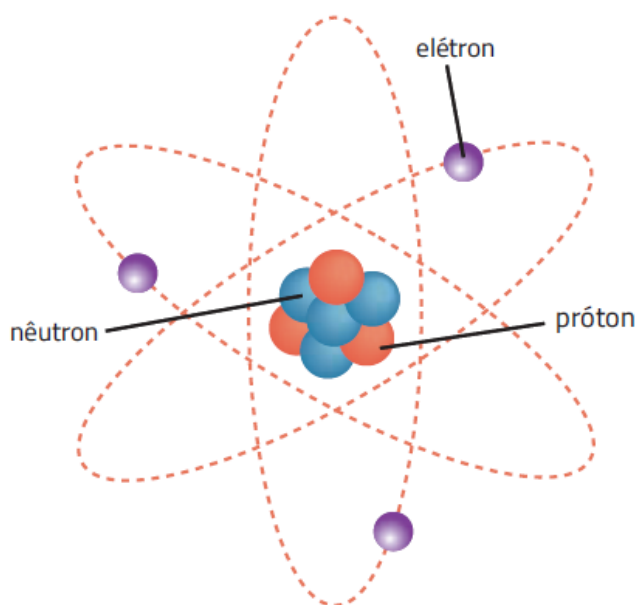
Figura 4.13 – Recurso de zoom aplicado para otimizar a visualização de detalhes da imagem: (6.10) modelo atômico de Bohr.



▷ 6.10 Representação do modelo atômico proposto por Bohr. O diâmetro da eletrosfera é milhares de vezes maior que o do núcleo. (Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Cores fantasia.)

Fonte: Coleção: Teláris Ciências, 9º. ano – Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca, Conteúdo: Átomo – Figura 6.10, Página 111 (2018).

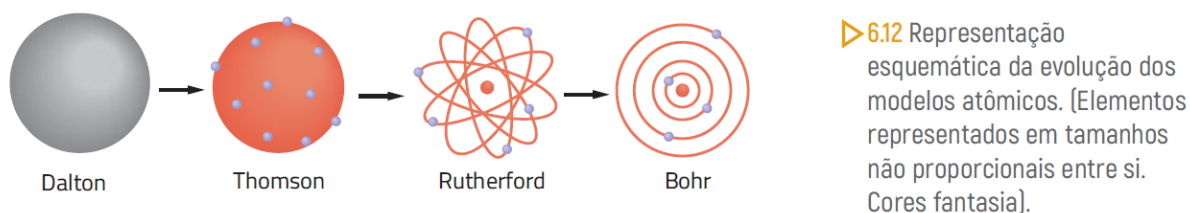
Figura 4.14 – Recurso de zoom aplicado para otimizar a visualização de detalhes da imagem: (6.11) modelo atômico com nêutrons.



▷ 6.11 Representação do modelo de um átomo considerando os nêutrons. Os elétrons (em roxo) aparecem ao redor do núcleo do átomo (onde estão os prótons, em vermelho, e os nêutrons, em azul). Os elétrons giram em torno do núcleo. (Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Cores fantasia.)

Fonte: Coleção: Teláris Ciências, 9º. ano – Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca, Conteúdo: Átomo – Figura 6.11, Página 111 (2018).

Figura 4.15 – Recurso de zoom aplicado para otimizar a visualização de detalhes da imagem: (6.12) esquema da evolução dos modelos atômicos.



Fonte: Coleção: Teláris Ciências, 9º. ano – Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca, Conteúdo: Átomo – Figura 6.12, Página 111 (2018).

Etapas 5 e 6

Os encontros 5 e 6 foram destinados à apresentação pelos estudantes, aos colegas e pesquisadores, da atividade de leitura das imagens dos livros didáticos, em que quatro foram selecionadas por eles e duas pelos pesquisadores, sobre as categorias da Gramática do Design Visual, assim como, o complemento relativo ao estudo exploratório, ou seja, para aquelas duas imagens selecionadas pelos pesquisadores.

Etapas 7

Durante a etapa 7 conduzimos uma aula teórica sobre os principais pontos da Aprendizagem Significativa. Trouxemos, adicionalmente, uma discussão sobre os níveis de representação do conhecimento químico e propusemos uma nova nomenclatura, níveis de representação do conhecimento científico, de modo a abarcar o nível microscópico. Na sequência, retomamos pontos complementares, com a intenção de potencializar e consolidar a teoria dos Mapas Conceituais Digitais.

No final, por meio de um mosaico, no qual reunimos fotografias de todos os encontros, fizemos uma homenagem aos Licenciandos que colaboraram com a presente Pesquisa.

Etapas 8

Na última etapa recebemos as atividades que foram propostas ao final do encontro anterior (etapa sete): um Questionário Teórico no qual levantamos questões referentes aos temas trabalhados durante a SD, juntamente com a

inclusão de pontos relativos à validação da metodologia pelos Licenciandos (Apêndice D), e um outro Questionário de Caracterização dos Estudantes (Apêndice E).

4.5 TRATAMENTO DOS DADOS POR MEIO DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA: TEORIA E PRÁTICA

A Análise Textual Discursiva (ATD) constitui-se, neste trabalho, como um referencial teórico-metodológico. É uma metodologia para análise de dados qualitativos, criada pelos pesquisadores: Prof. Roque Moraes e Profa. Maria do Carmo Galiuzzi, no final da década dos anos 90. O primeiro artigo foi publicado em 2003, quando o Prof. Roque Moraes apresentou à comunidade científica a teoria (Moraes, 2003).

Em 2006, publica-se um novo artigo, agora com a colaboração da Profa. Maria do Carmo Galiuzzi, em que se faz um estudo de dissertações que utilizaram a ATD como suporte analítico (Moraes; Galiuzzi, 2006).

Em 2007, os autores publicam o livro-base sobre a teoria, intitulado: Análise Textual Discursiva, atualmente, disponível em sua terceira edição no formato de e-book (Moraes; Galiuzzi, 2020).

Em 2021 há a publicação de mais um livro: Aprendentes do Aprender: um exercício de análise textual discursiva (Galiuzzi; Ramos; Moraes, 2021), obra resultante da disciplina de mesmo nome, Aprendentes do Aprender, ministrada no período de 2009 a 2011, pelo Prof. Roque Moraes, durante sua permanência como pesquisador sênior da Capes na Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Em 2022, a Profa. Maria do Carmo Galiuzzi em coautoria com o Prof. Robson Simplicio de Sousa escrevem o livro – Análise Textual Discursiva: uma ampliação de horizontes, em que os autores propõem fazer um agradecimento ao Prof. Roque Moraes, por tudo o que ele lhes ensinou, sob a forma de livro, cujo objetivo é colocar as ideias desenvolvidas pelo Prof. Roque em movimento (Galiuzzi; Sousa, 2022).

A ideia de difundir a ATD e homenagear o Prof. Roque Moraes ganhou novos adeptos e a Profa. Valéria de Souza Marcelino, aluna do Prof. Roque e autora de um dos capítulos do livro Aprendentes do Aprender, a partir de 2021, inspirada no modo como aprendeu a ATD, passa a ministrar cursos e minicursos sobre a teoria.

Em colaboração com o Prof. Arthur Rezende da Silva, organizam e lançam cinco e-books, em que cada capítulo corresponde ao trabalho desenvolvido por um aluno durante os cursos (Silva; Marcelino, 2022a, 2022b, 2023, 2024, 2025).

Durante esse percurso, muitos outros autores apropriaram-se e desenvolveram trabalhos com a ATD. Assim, diante de todo esse cenário de efervescência intelectual, a ATD é hoje uma técnica e teoria reconhecida, amplamente disseminada e presente em inúmeros estudos científicos, como uma metodologia rigorosa e robusta para a análise de dados qualitativos.

A ATD enquanto metodologia de análise de dados, “insere-se entre os extremos da análise de conteúdo e a análise de discurso, representando, diferentemente destas, um movimento interpretativo de caráter hermenêutico” (Moraes; Galiuzzi, 2020, p. 13), entretanto, guarda mais proximidade com a análise de discurso, por ser um processo auto-organizado o qual vai permitir a produção de novas compreensões em relação aos fenômenos que investiga. No contexto da presente pesquisa, buscamos compreender sentidos vários, diferentes daqueles explicitamente aparentes, quando da observação/leitura de uma imagem. A título de exemplo podemos citar a multimodalidade e os recursos de saliência da função composicional da GDV, que já adiantamos, não se constituem como meros instrumentos de embelezamento.

Assim, é possível compreender que a ATD propicia ao pesquisador leituras de mundo distintas daquelas com as quais ele já estava habituado, pois ao promover a recursividade, isto é, um movimento cíclico e recursivo/repetitivo, caracterizado por contínuas idas e vindas, despertado pela hermenêutica, com os dados em análise, o analista constrói novas interpretações para o material, ao passo que, simultaneamente, nesse fluxo elabora novos entendimentos sobre seu lugar no mundo e como participante ativo; em outras palavras, como autor de suas próprias compreensões sobre si e sobre os dados analisados, o que converge para a emergência do fenômeno, do novo que vai se mostrando gradativamente. “Os pesquisadores percebem os limites da causalidade e deslocam-se do descobrir ao compreender, do explicar ao interpretar” (Moraes, 2020, p. 597). O resultado do contato intenso, da impregnação com os dados oportuniza ao analista, assim como se fossem relâmpagos ou lampejos de luz em uma tempestade – “*insights*” – que são compreensões repentinas sobre o fenômeno que se mostra, à luz dos dados e

das teorias que sustentam tais compreensões. Portanto, pode-se afirmar que a ATD guarda, em sua base, princípios da Hermenêutica e da Fenomenologia.

É o que nos ensina o Prof. Roque Moraes (2020), em seu artigo intitulado “Avalanches reconstrutivas”, uma metáfora, que expressa todo esse estado de agitação que o investigador passa a viver, consequência do contato e impregnação com os dados, que o coloca como ator principal, empoderado e, ainda, visto como autoridade capaz de proferir compreensões que serão tomadas como verdade, nesse palco de assumir-se como autor e sujeito de suas próprias palavras.

O argumento central do texto é que o envolvimento com a ATD implica transformações no pesquisador, apresentando-lhe desafios frente a pressupostos de pesquisa que podem reformular suas pré-compreensões epistemológicas, ontológicas e metodológicas. Neste processo, o pesquisador torna-se autor (Moraes, 2020, p. 595).

No texto, argumenta-se que o envolvimento com a Análise Textual Discursiva consiste não apenas em apropriar-se de uma metodologia de análise para produzir resultados de pesquisas, mas implica, simultaneamente, transformações do pesquisador, desafiando-o a assumir pressupostos de natureza epistemológica, ontológica e metodológica, com superação de modelos de ciência deterministas e com valorização dos sujeitos pesquisadores como autores das compreensões emergentes de suas pesquisas. Mostra-se, ainda, que a ATD, em uma abordagem radicalmente qualitativa, evidencia aproximações com a Hermenêutica, acionando processos reconstrutivos concretizados na linguagem, importante ferramenta de produção e expressão das compreensões produzidas (Moraes, 2020, p. 596).

Nessa direção, podemos dizer que o ato de pesquisar mistura-se com a Fenomenologia e a Hermenêutica, de tal modo, que assim poderíamos dizer que temos uma mistura homogênea, ao passo que se torna difícil distinguir um e outro, conforme nos orienta Bicudo (2005):

pesquisar quer dizer ter uma interrogação e andar em torno dela, em todos os sentidos, sempre buscando suas múltiplas dimensões e andar outra vez e outra ainda, buscando mais sentido, mais dimensões, e outra vez mais [...]. A interrogação mantém-se viva, pois a compreensão do que se interroga nunca se esgota (Bicudo, 2005, p. 8)

E nessa conjuntura, de circularidade em busca da “construção de novos conhecimentos a partir da reconstrução de conhecimentos já anteriormente elaborados” (Moraes, 2020, p. 598), é que o fenômeno vai se mostrar, é que um novo modo de ver a realidade se manifesta, e tudo isso se repete e vai se repetindo

inúmeras vezes, “em ciclos e em espirais, conduzindo a entendimentos cada vez mais complexos” (*Ibidem*, p. 605), de tal modo que:

Ao participarem desses processos, os pesquisadores percebem-se dentro de uma proposta de complexidade e de visão sistêmica. Assim, associam esta metodologia com entendimentos de que “na realidade nada é definitivo, tudo é um devir eterno e imanente; transcender a linearidade e a visão cartesiana é um desafio diante da complexidade do mundo em que vivemos” (Moraes, 2020, p. 600).

Aqui chamamos as metáforas como constructos, estratégias de discurso, capazes de nos auxiliar a comunicar nossas compreensões, ainda que provisórias, pois o ciclo hermenêutico poderá apresentar novas compreensões e mostrar outros fenômenos, além dos quais conseguimos enxergar, uma vez que:

O movimento do semântico ao hermenêutico, característico da ATD, é esforço permanente de construir e expressar novas compreensões dos fenômenos investigados. Novos entendimentos não nascem prontos e claros, exigindo, seguidamente, metáforas para sua expressão – metáforas vivas que tanto ajudam a expressar novas compreensões quanto a constituí-las (Moraes, 2020, p. 607).

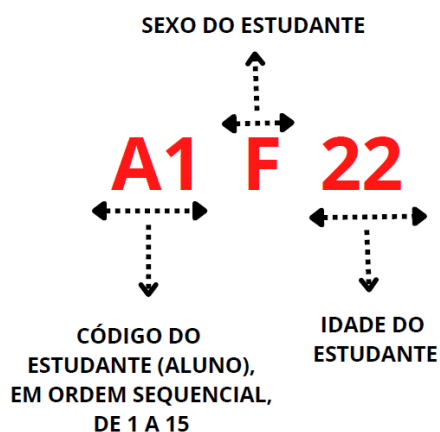
As metáforas, estratégias de discurso capazes de ajudar no movimento do semântico ao hermenêutico, servem tanto para vencer os desafios reconstrutivos que se apresentam quando se visa a ampliar compreensões, quanto para conseguir expressar as novas compreensões. As metáforas ajudam o pesquisador a mover-se em espaços discursivos desconhecidos, contribuindo para aproveitar a intuição, a imaginação e os conhecimentos tácitos do pesquisador na elaboração e comunicação de novos entendimentos construídos ao longo das análises. As metáforas construídas são modos de ampliação de horizontes de compreensão do pesquisador (*Ibidem*).

Para que tudo isto seja alcançado os autores da teoria e da metodologia, Prof. Roque Moraes e Profa. Maria do Carmo Galiazzi, estabelecem o cumprimento de três procedimentos básicos e fundamentais, os quais têm a propriedade de conferir o rigor e o critério metodológico, necessários a uma investigação científica. São eles:

1) **Unitarização:** consiste em um processo de desconstrução, desmontagem, decomposição, desintegração, separação, isolamento ou fragmentação do texto, com foco nos detalhes, cujo objetivo é captar, de forma pormenorizada, os sentidos dos textos. A partir desse método surgem as unidades de análise também nomeadas por unidades de significado ou unidades de sentido. Para que o pesquisador possa facilmente recuperar tais unidades recomenda-se a

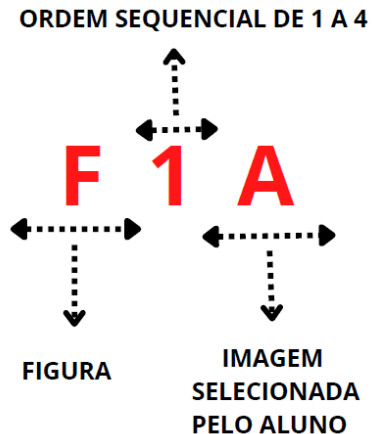
codificação de cada unidade e a atribuição de um título. No contexto da presente pesquisa, atribuímos aos Licenciandos e às imagens, respectivamente, a seguinte codificação:

Figura 4.16 – Codificação para os Licenciandos.



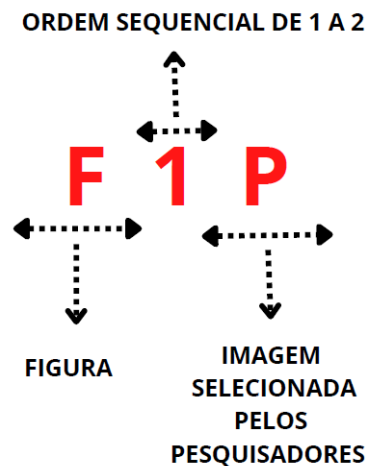
Fonte: elaborado pelo autor em conjunto com o orientador, com inspiração em Tomazini Neto (2023).

Figura 4.17 – Codificação para as Imagens selecionadas pelos Licenciandos.



Fonte: elaborado pelo autor, com inspiração em Tomazini Neto (2023).

Figura 4.18 – Codificação para as Imagens selecionadas pelos Pesquisadores.



Fonte: elaborado pelo autor, com inspiração em Tomazini Neto (2023).

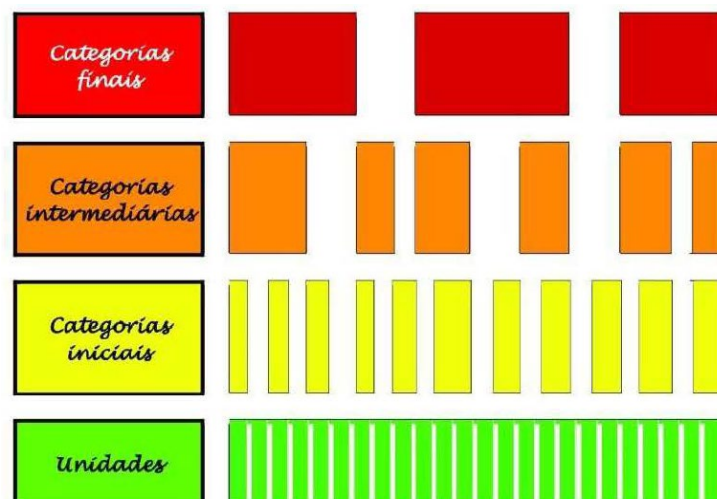
O sistema de codificação específico para a seção: 5.1.7 Sétima Etapa: Leitura e Interpretação de Imagens, do capítulo Resultados e Discussão, será apresentado no decurso da referida seção, assim como no Quadro 4.2, que, logo adiante, traz os extratos dos interlocutores teóricos.

2) **Categorização:** tem por finalidade reunir ou agrupar os conjuntos de elementos de significação próximos, isto é, trata-se da reconstrução do texto, por meio do estabelecimento de relações de semelhança, o que implica na definição de categorias. Ocupa-se da “produção de uma ordem, uma compreensão, uma síntese” (Moraes; Galiazzi, 2020, p. 53). As categorias são elaboradas de forma gradativa, em um movimento de retorno cíclico e preciso às unidades de significado. Elas podem ser denominadas por categorias iniciais, intermediárias e finais. O pesquisador consegue chegar às categorias por intermédio de variados métodos. O *método dedutivo origina as categorias a priori*, já que essas categorias são estabelecidas, previamente, a partir das teorias que fundamentam a pesquisa, e podem ser interpretadas como se fossem “caixas” onde as unidades de significado serão encaixadas/depositadas. Já o *método indutivo resulta nas categorias emergentes*, uma vez que as categorias são produzidas a partir do próprio *corpus*, em um movimento em que o pesquisador compara e contrasta continuamente as unidades de significado e as organiza em conjuntos de elementos semelhantes, não se apegando, portanto, a categorias antecipadamente prontas.

Para ilustrar o método indutivo emergente trazemos a Figura 4.19, segundo o qual, nas categorias iniciais reúnem-se as unidades com estreita

aproximação, gradativamente, reagrupando-as em níveis, cada vez mais amplos e abrangentes, com observância sempre do princípio da proximidade de sentido.

Figura 4.19 – Esquema de categorização indutiva emergente.



Fonte: Galiazzi; Ramos; Moraes (2021, p. 31).

Com base nesses dois métodos, dedutivo e indutivo, o investigador pode combiná-los e originar um *processo misto* de análise, “no qual o pesquisador parte de um conjunto de categorias definido *a priori*, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise” (Moraes; Galiazzi, 2020, p. 47, grifos dos autores). O terceiro método de criação de categorias é o *intuitivo* baseado na intuição do pesquisador, e, da mesma forma que o método indutivo, *deriva-se de categorias emergentes*. Sobre esse método Moraes e Galiazzi (2020, p. 46, grifo dos autores) nos dizem: “As categorias produzidas por intuição originam-se de inspirações repentinas, *insights* que se apresentam ao pesquisador a partir de uma intensa impregnação nos dados relacionados aos fenômenos”. Desse modo, ao incorporar-se algum grau de intuição, tanto para o método dedutivo quanto para o método indutivo, tem-se que “as categorias construídas terão criatividade, possibilitando novas compreensões em relação aos fenômenos investigados” (Moraes; Galiazzi, 2020, p. 46).

3) **Metatexto:** novas compreensões emergem a partir da organização das categorias. “É a partir delas que se produzirão as descrições e interpretações que comporão o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise” (Moraes; Galiazzi, 2020, p. 45). No metatexto o pesquisador deve assumir-se como autor de seus argumentos, resultado da descrição e interpretação,

propiciados pelos ciclos reiterativos de compreensão das análises. O metatexto nasce das pontes que são estabelecidas entre as categorias, e tem como objetivo “expressar com maior clareza as intuições e compreensões atingidas” (Moraes; Galiazzi, 2020, p. 54), “possibilitando ao pesquisador assumir-se efetivamente autor de seu texto” (*Ibidem*, p. 55). O metatexto pode ser concebido como a essência de um momento de inspiração e intuição do pesquisador, resultante da impregnação intensa quanto ao fenômeno que investiga. Nele, o pesquisador vai costurar as diferentes categorias entre si, em torno de um argumento aglutinador, para expressar a compreensão do todo, em um processo de natureza recursiva.

O metatexto pode ser, ainda, compreendido como “fruto da junção de compreensões da pesquisadora, do material empírico e de teóricos pertinentes a temática” (Calixto; Kiouranis, 2021, p. 1795), portanto, é um processo vivo, constituindo-se em uma ação de aprendizagem aprofundada sobre o fenômeno que se examina. Destarte, no que se refere aos interlocutores teóricos, apresentamos um extrato do mergulho nas teorias que sustentam nossas compreensões e argumentos expostos ao longo dos metatextos, que vai reverberar na leitura das imagens, ocasião em que as falas dos teóricos são fundidas, de modo a originar uma amálgama resultante da união com nossas interpretações e o material empírico dos Licenciandos. Nas palavras de Oliveira (2025b, p. 90) “uma prosa a três”: “Esse proseado bom, ouvindo o que cada parte tem a dizer, é o que chamamos na ATD de metatextos, que surge exatamente das ideias empíricas, teóricas e da compreensão do/a pesquisador/a em relação a junção dessas ideias semelhantes” (Oliveira, 2025b, p. 91). No Quadro 4.2, trazemos um recorte dessa fase de contato com os interlocutores teóricos – os quais ancoram os metatextos, as leituras de imagens desenvolvidas pelos estudantes, bem como outras discussões que se entrelaçam ao longo da tessitura do estudo – e o material, na íntegra, encontra-se no Apêndice G.

Quadro 4.2 – Quadro ilustrativo com extratos dos Interlocutores Teóricos.

Código da Obra	Obra (Referência)	Unidade Teórica (UT)		Título dos fragmentos (palavras-chave)	Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categoria Global
		UT literal (citação direta)	UT reescrita (citação indireta)				
IT2	LIMA, Mikeas Silva de. Letramento gráfico no ensino superior de Química . São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Química – USP, 2019. Dissertação de mestrado, 178p.	IT2-UT02: Destaca-se que o termo <i>letramento gráfico</i> encontra correlação com trabalhos brasileiros de ensino de química, a partir do termo letramento visual (FERREIRA; ARROIO, 2013). A diferença entre esses termos é que o último contém uma perspectiva mais ampla, já que considera o estudo de imagens estáticas, em movimentos e mistas, como por exemplo, vídeos, animações e até mesmo gestos realizados por um locutor durante o processo de comunicação, o que faz com ele seja tratado em áreas que transcendem o ensino de ciências. Já o letramento gráfico, na perspectiva de Roth, Pozzer-Ardenghi e Han (2005), se restringe às inscrições como representações não mentais e bidimensionais, e a relação icônica que estas estabelecem com o mundo dos fenômenos e objetos (Lima, 2019, p. 21, grifos do autor).	IT2-UT02-R: O letramento visual é mais amplo por abarcar imagens estáticas, em movimento e mistas, a exemplo de vídeos, animações e gestos; enquanto o letramento gráfico restringe-se às inscrições.	Letramento visual e letramento gráfico	Multiletramentos	Caminhos da Linguagem e da Comunicação - Estudo Exploratório	Uma viagem fascinante à Leitura de Imagens

IT3	ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcanti de. Uma imagem vale mais com mil palavras : estudo sobre a produção de textos multimodais para o ensino do conceito de respiração pulmonar. Recife, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE, 2018. Tese de doutorado, 187p.	IT3-UT01: O tipo de relação entre o texto verbal e a imagem, em que se considera que o título, a legenda, as etiquetas e o corpo do texto que formam com a imagem um todo significativo é o que se pretende alcançar na produção de textos multimodais (Albuquerque, 2018, p. 77).	IT3-UT01-R: Relações entre o texto verbal (título, legenda, etiquetas-verbais, corpo do texto) e a imagem.	Integração entre texto verbal e imagem em textos multimodais	Aspectos composicionais - Layout	Caminhos da Arte de Diagramação - Estudo Exploratório	
IT4	SILVA, Rivaldo Lopes da. Perguntas em aulas de química : identificação, caracterização e análise da apropriação da dimensão epistêmica da química. São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP, 2023. Tese de doutorado, 200p.	IT4-UT01: Por mais que sejam apresentados isoladamente, os três aspectos do conhecimento químico compõem um único universo, o universo químico. Aprender Química é, portanto, aprender os três aspectos conjuntamente. No entanto, no ensino é possível observar uma grande falta de integração entre eles (SOUZA e CARDOSO, 2008). Com isso, muitas das vezes, privilegiando um desses aspectos em detrimento do outro, o que, juntamente com a falta de estabelecimento de relação com o cotidiano dos estudantes, dificulta o processo de ensino aprendizagem dessa disciplina (Silva, 2023, p. 69).	IT4-UT01-R: Os três aspectos do conhecimento/universo químico devem ser ensinados de forma conjunta/integrada e não de modo isolado, o que contribui para favorecer o estabelecimento de relações entre eles.	Integração entre os níveis do conhecimento químico	Nível do conhecimento científico	Caminhos da Ciência - Estudo Exploratório	

IT1	KRESS, Gunther; VAN LEEUWEN, Theo. Reading Images: the Grammar of Visual Design . 3. ed. London/NY: Routledge, 2021. 291p.	IT1-UT11: As estruturas de classificação, é claro, não refletem simplesmente classificações “reais”, “naturais”. O fato de os participantes serem colocados juntos em uma estrutura de classificação significa que eles foram arranjados como se fossem membros da mesma classe e que devem ser lidos como tal. A própria ordem visual produz as relações (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 77, tradução nossa).	IT1-UT11-R: Nas estruturas de classificação os participantes são arranjados como membros da mesma classe.	Estrutura de classificação	Função Representacional	Gramática do Design Visual - Mapa do Tesouro	
IT1	KRESS, Gunther; VAN LEEUWEN, Theo. Reading Images: the Grammar of Visual Design . 3. ed. London/NY: Routledge, 2021. 291p.	IT1-UT21: Quando uma imagem se torna “mais que real”, quando a saturação e variação de cores são exageradas, sua validade é baseada no apelo afetivo da imagem (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 156, tradução nossa).	IT1-UT21-R: Uso exagerado de cor como apelo afetivo.	Estrutura de validade (modalidade)	Função Interacional		
IT11	CARVALHO, Flaviane Faria. Semiótica social e imprensa: o layout da primeira página de jornais portugueses sob o enfoque analítico da Gramática Visual. Lisboa, Faculdade de Letras/Doutorado em Linguística – ULisboa, 2012. Tese de doutorado, 286p.	IT11-UT02: A saliência refere-se aos recursos empregados nos elementos da página para atrair a atenção do leitor, definindo também a trajetória de leitura e podendo estabelecer relações hierárquicas entre as mensagens. A saliência é engendrada por meio da disposição em perspectiva dos elementos em primeiro plano, de sobreposição, do tamanho relativo, do foco, de contrastes de cor e brilho, de cores fortes e intensas, de tons de luminosidade ou brilho, entre outros (Carvalho, 2012, p. 125).	IT11-UT02-R: Os recursos de saliência são empregados com o objetivo de atrair a atenção do leitor.	Estrutura de saliência	Função Composicional		

IT3	ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcanti de. Uma imagem vale mais com mil palavras: estudo sobre a produção de textos multimodais para o ensino do conceito de respiração pulmonar. Recife, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE, 2018. Tese de doutorado, 187p.	IT3-UT04: o uso de imagens para o ensino de conceitos científicos em diálogo com o texto verbal (através de legenda, corpo do texto, etiquetas verbais e títulos) colabora para que o significado proposto seja alcançado, o que muitas vezes não seria possível apenas com o texto verbal ou apenas com a imagem, pois em complementariedade, as duas linguagens ampliam o poder de comunicação, assim como os gestos ampliam o poder da fala. A possibilidade de construir um significado conjunto não quer dizer que a leitura seja imediata e os significados transparentes: o texto multimodal é complexo (Albuquerque, 2018, p. 41).	IT3-UT04-R: defesa em favor do uso articulado entre imagens e texto verbal.	Uso integrado de imagens e texto verbal	Leitura Integrada de Imagens		
IT19	RODRIGUES, Breno Dias; MALHEIRO, João Manoel da Silva. A escrita e o desenho na promoção de aprendizagens em um Clube de Ciências. Ciência & Educação, v. 29, e23019, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1516-731320230019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yqbKhdpM8T3YftQTMGywNYk/?lang=pt. Acesso em: 03 ago. 2025.	IT19-UT01: Em suma, a escrita e o desenho são recursos linguísticos fundamentais aos processos de aprendizagens de alunos do Ensino Fundamental, e importantes ao campo de investigação científica na pesquisa em Educação em Ciências, uma vez que proporcionam conhecer e identificar manifestações de aprendizagens dos alunos antes ou após dada atividade e/ou processo educativo, além de favorecerem um engajamento no processo investigativo da atividade visto que podem expressar suas abstrações e significações (Rodrigues; Malheiro, 2023, p. 15).	IT19-UT01-R: Escrita e desenho proporcionam identificar conhecimentos prévios.	Desenho e conhecimentos prévios	Desenho sobre célula e átomo	À procura de pistas para iniciar a viagem	

IT20	MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2012. 179p.	IT20-UT01: O subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos. Não é conveniente "coisificá-lo", "materializá-lo" como um conceito, por exemplo. O subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim, um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos (Moreira, 2012, p. 18).	IT20-UT01-R: O subsunçor pode ser um conhecimento prévio relevante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos.	Subsunçor e conhecimento prévio	Questões para Reflexão		
IT25	BARBOSA, Vânia Soares. Do leitor ao leitor-olhante: percursos de uma leitura multimodal. <i>In</i>: SANTOS, Záira Bomfante dos; GUALBERTO, Clarice Lage (Orgs.). Semiótica Social e multimodalidade: Um tributo a Gunther Kress. Vitória: Edufes, 2023, cap. 12, p. 194-221. Disponível em: https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/cdd8b41a-0c9d-40ee-a3a3-faa1ce07520d/content. Acesso em: 06 ago. 2025.	IT25-UT01: Analisar imagens é entender o que tem por trás dela, entender seu real significado e procurar pensar por que o produtor daquela imagem fez daquele modo (Barbosa, 2023, p. 214).	IT25-UT01-R: Analisar imagens é entender seu real significado.	Imagens e suas intencionalidades	Questionário Teórico de Validação da SD	Decifrando Enigmas	

IT28	CAVALHEIRO, Claudionor Nunes; MARCELINO, Valéria de Souza; NEUENFELDT, Derli Juliano. Fútbol Callejero como Estrategia Metodológica para a Formação Humana: um estudo de revisão bibliográfica. Revista Cocar , Belém, v. 21, n. 39, p. 1-20, 2024. Disponível em: https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/8819/3698 . Acesso em: 18 set. 2024.	IT28-UT01: necessidade de uma formação humana como processo de libertação, de conscientização e de transformação social (Cavalheiro; Marcelino; Neuenfeldt, 2024, p. 2).	IT28-UT01-R: Formação humana como processo de transformação social e libertação.	Educação e humanização	Questionário de Caracterização dos Licenciandos	Histórias de Vida	
------	--	--	--	------------------------	---	-------------------	--

Fonte: elaborado pelo autor.
 Legenda para a Codificação:
 IT – Interlocutor Teórico
 UT – Unidade Teórica
 R – Reescrita

A Figura 4.20 ilustra o que os autores defendem: “A manifestação de uma diversidade de vozes de diferentes sujeitos possibilita, de um modo gradativo, enriquecer os ingredientes do caldeirão, aproximando-o dos ‘limites do caos’ e criando condições para a emergência auto-organizada do novo” (Galiazzi; Ramos; Moraes, 2021, p. 27). Entendemos o “novo”, nesse contexto, como o afloramento do metatexto.

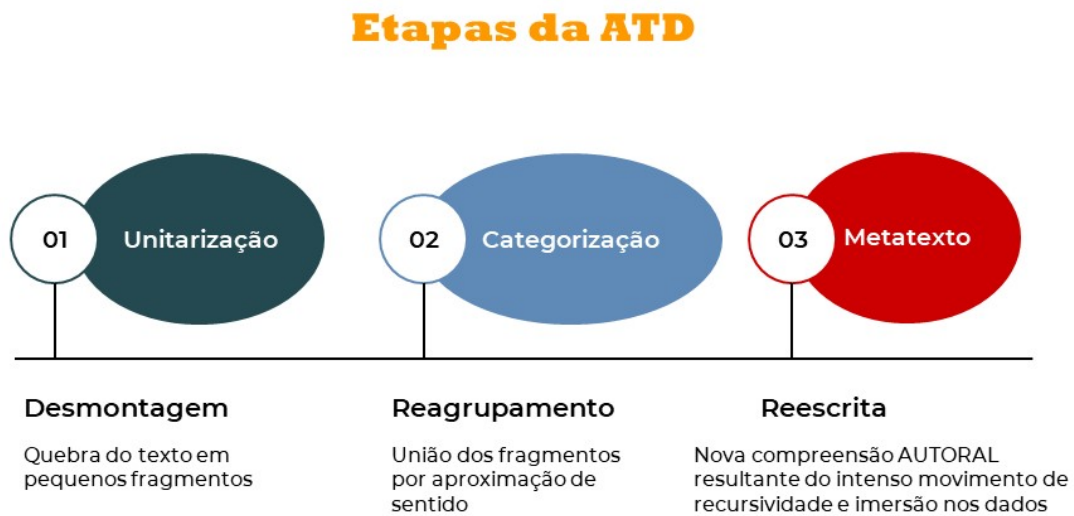
Figura 4.20 – Visão geral do processo de emergência do metatexto.



Fonte: Galiazzi; Ramos; Moraes (2021, p. 28).

Como forma de síntese, trazemos na Figura 4.21 um esquema que resume as três etapas da ATD.

Figura 4.21 – Etapas da ATD.



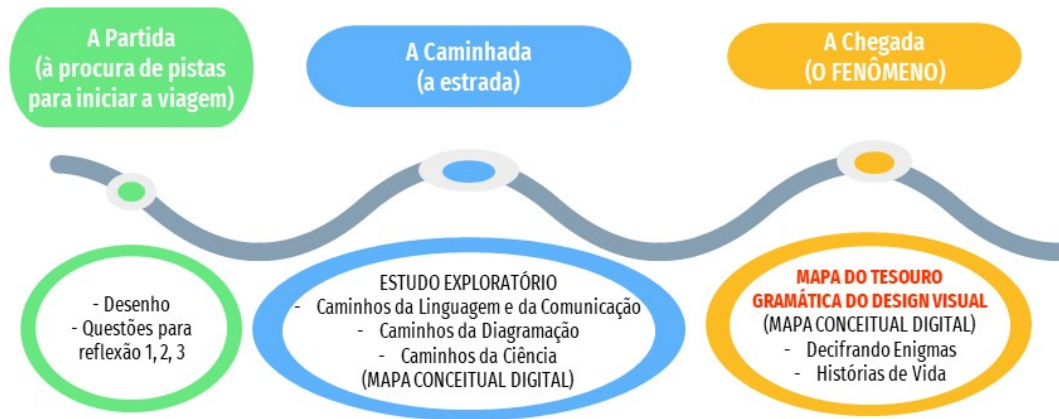
Fonte: elaborado pelo autor.

Frente a esse debate, no capítulo 5, apresentamos os Resultados e a Discussão, segundo os pressupostos da ATD, promovidos pela análise dos dados empíricos, aqueles que obtivemos durante a execução da SD, desenvolvida em conjunto com os Licenciandos. A totalidade dos dados empíricos/dados originais, relativos às atividades sobre a leitura de imagens por meio dos Mapas Conceituais Digitais, encontra-se no Anexo A.

Para encerrar, ainda, à sombra da Metodologia, trazemos na Figura 4.22, um esquema panorâmico, sob a forma de uma metáfora, que ora a denominamos como “Uma viagem fascinante à Leitura de Imagens”, o qual retrata o que se mostrará no capítulo seguinte dos Resultados e Discussão, com desfecho nas Conclusões.

Figura 4.22 – Esquema panorâmico sobre as etapas de análise dos dados empíricos, com base na ATD.

Uma viagem fascinante à Leitura de Imagens



Fonte: elaborado pelo autor.

Por isso, para dar um exemplo, o raciocínio dos físicos sempre fala em ondas e partículas, noções que derivam da nossa experiência sensorial. Nesse sentido, toda a ciência está permeada de metáforas, que transferem uma parte da nossa experiência para outras e as ligam entre si, identificando pontos de semelhança entre elas. Todas as nossas ideias derivam dessas semelhanças metafóricas e incorporam-nas.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 47)

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Queria transformar o vento.
Dar ao vento uma forma concreta e apta a foto.
Eu precisava pelo menos de enxergar uma parte física
do vento: uma costela, o olho...
Mas a forma do vento me fugia que nem as formas
de uma voz.
Quando se disse que o vento empurrava a canoa do
índio para o barranco
Imaginei um vento pintado de urucum a empurrar a
canoa do índio para o barranco.
Mas essa imagem me pareceu imprecisa ainda.
Estava quase a desistir quando me lembrei do menino
montado no cavalo do vento – que lera em
Shakespeare.
Imaginei as crinas soltas do vento a disparar pelos
prados com o menino.
Fotografei aquele vento de crinas soltas.*

(Poesia Completa, Manoel de Barros, 2010, p. 384-385)

O presente capítulo expõe e discute os resultados desta pesquisa. Organizamos a apresentação em dois momentos:

5.1 1º. MOMENTO: LEITURA DE IMAGENS – ATIVIDADES COM MAPAS CONCEITUAIS DIGITAIS (MCD)

Para esta etapa, por razões de estruturação lógica e coerente, optamos por exibir os quadros sintéticos, referentes às etapas da ATD, imediatamente anterior às discussões que os abarcam.

Com o intuito de otimizar a leitura da presente etapa desse trabalho mostramos, na sequência, a ordem encadeada do percurso de interpretação dos dados e, trazemos na íntegra, de forma ilustrativa, toda a robustez do processo,

quando da análise dos dados referentes à função composicional da GDV; ocasião em que o pesquisador já havia atingido maturidade com as análises.

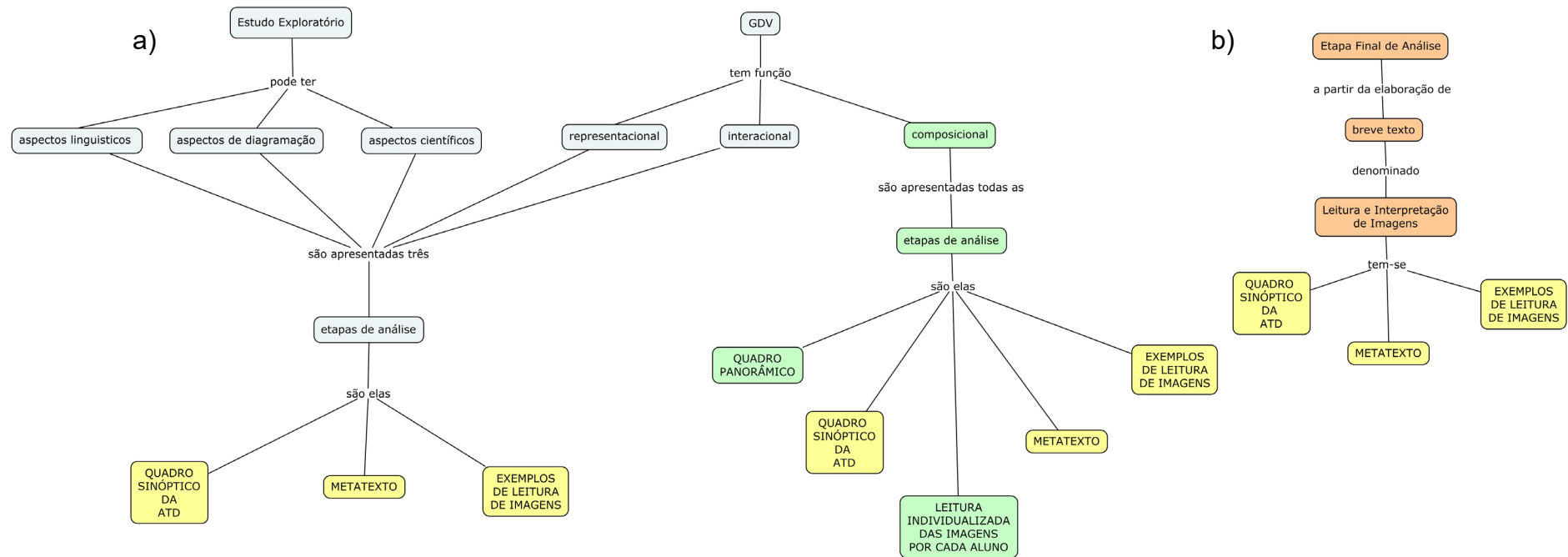
Por hora, apresentamos: os quadros sintéticos sobre as etapas da ATD e os metatextos oriundos dessa fase, e complementamos com exemplos de leitura de algumas imagens que foram, previamente, selecionadas.

À vista disso, de modo global, as etapas que balizam as análises são as seguintes:

- 1- Elaboração de um quadro em que constam todos os estudantes e a etapa, das imagens, em análise, são elas: aspectos linguísticos, aspectos composicionais, aspectos científicos, função representacional, interacional e composicional da GDV. Nesse quadro panorâmico procedemos ao preenchimento em cada coluna das opções de leitura delimitadas pelos estudantes para as respectivas imagens.
- 2- Em paralelo, construímos um segundo quadro sobre as etapas da ATD, o qual trazemos de forma resumida, cujo intuito é despertar nossos metatextos, oriundos de cada uma das etapas.
- 3- A partir destas duas primeiras fases, procedemos à análise individualizada, acerca da leitura das imagens, promovida por cada Licenciando.
- 4- Fundamentado nesse rico material interpretativo, elaboramos os metatextos, referentes a cada uma das etapas, os quais anunciamos na continuidade.
- 5- Em complementação, trazemos exemplos de leitura de algumas imagens selecionadas, a fim de ilustrar e fundamentar as discussões.
- 6- Na sequência, apresentamos o metatexto referente à consolidação da leitura das imagens pelos Licenciandos, ocasião em que eles elaboraram um breve texto em que combinaram/entrelaçaram todas as categorias da GDV juntamente com os conceitos do estudo exploratório.

De forma esquematizada, podemos representar o desenho das etapas de análise sobre a leitura de imagens, com base nos MCD, por meio da Figura 5.1:

Figura 5.1 – MCD do desenho das etapas de análise das imagens com base nos Mapas Conceituais Digitais: a) Estudo Exploratório e GDV; b) Etapa Final.



Fonte: elaborado pelo autor.

5.1.1 Primeira Etapa: Leitura de Imagens sobre os Aspectos Linguísticos – Estudo Exploratório – Caminhos da Linguagem e Comunicação

Iniciamos com o Quadro 5.1, cujo intuito é ilustrar a organização das fases da ATD.

Quadro 5.1 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo os Aspectos Linguísticos pautados nos MCD.

Título dos fragmentos	Sentido das falas (enunciados)	Códigos e alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido (transcrição literal)	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
Reconhecimento da multimodalidade	O estudante consegue identificar e associar corretamente os vários modos de linguagem que compõem a multimodalidade	A3F21/F1P – linguagem visual e verbal (desenhos e legenda) A9F24/F2P – linguagem visual (imagem estática) e escrita (etiqueta) A11M27/F4A – linguagem visual e verbal (imagem estática e parte escrita das etiquetas)	Multimodalidade	Caminhos da Linguagem e da Comunicação Estudo Exploratório – Mapa Conceitual Digital
Reconhecimento dos multiletramentos	O estudante consegue identificar corretamente os multiletramentos	A1F22/F1A – letramento gráfico A2F21/F2A – letramento gráfico A10M23/F1A – letramento gráfico, letramento crítico, letramento digital (implícito)	Multiletramentos	
Reconhecimento do suporte	O estudante identifica corretamente o suporte, tipo ou meio em que o letramento se manifesta	A11M27/F1A – suporte: fotografia, pois se trata de uma foto tirada a partir de um microscópio eletrônico A12M21/F2P – suporte: modelos atômicos A15M22/F3A – suporte: desenho (desenho do super-herói átomo)	Suporte, tipo ou meio do multiletramento	

Fonte: elaborado pelo autor.

METATEXTO referente aos Aspectos Linguísticos do Estudo Exploratório – CAMINHOS DA LINGUAGEM E DA COMUNICAÇÃO

Por meio da análise em tela, evidenciamos o avanço na compreensão da multimodalidade, a partir da mediação com os MCD, e ilustramos essa etapa com composições visuais.

Desponta aqui o primeiro metatexto, fruto da análise dos dados obtidos pela leitura das imagens, promovida pelos Licenciandos.

É possível considerar que alguns alunos (A1F22 / A9F24) que não identificaram logo no início a multimodalidade como sendo a associação de vários modos de linguagem, sejam eles, na grande maioria das vezes, visual e verbal, passaram a reconhecer essa associação de forma gradual, à medida que a leitura das imagens avançou, juntamente com as explicações e discussões viabilizadas pelos pesquisadores, quando ocorreu a primeira apresentação dos trabalhos pelos estudantes. E eles incorporaram esse novo conhecimento à atividade final, ou seja, à leitura das imagens selecionadas pelos pesquisadores. Aspecto que pode ser compreendido à luz das contribuições de Kress e van Leeuwen:

'o visual' está sempre em constante interação com um ou mais dos outros modos. A imagem, como todos os modos, não ocorre isoladamente: ela coocorre e interage com outros modos. É sempre afetada por essas interações, moldadas e constantemente remodeladas na interação social e semiótica com fala, movimento, objetos 3D, escrita e outros (Kress; van Leeuwen, 2021, p. xiv, tradução nossa).

Não podemos perder de vista que as imagens são polissêmicas, isto é, estão sujeitas a uma variedade de interpretações, estão em um ciclo flutuante de significados. Silva e Barboza (2020) defendem que por meio do discurso polissêmico, professores e alunos podem atingir efeitos de sentidos característicos de cada indivíduo, evitando assim, o discurso parafrástico, com sentido direto e único. Ademais, é a primeira atividade com os MCD, ou seja, é uma atividade de familiarização/ambientação com a metodologia, portanto, é possível e permitido que haja equívocos e incorreções quanto às classificações.

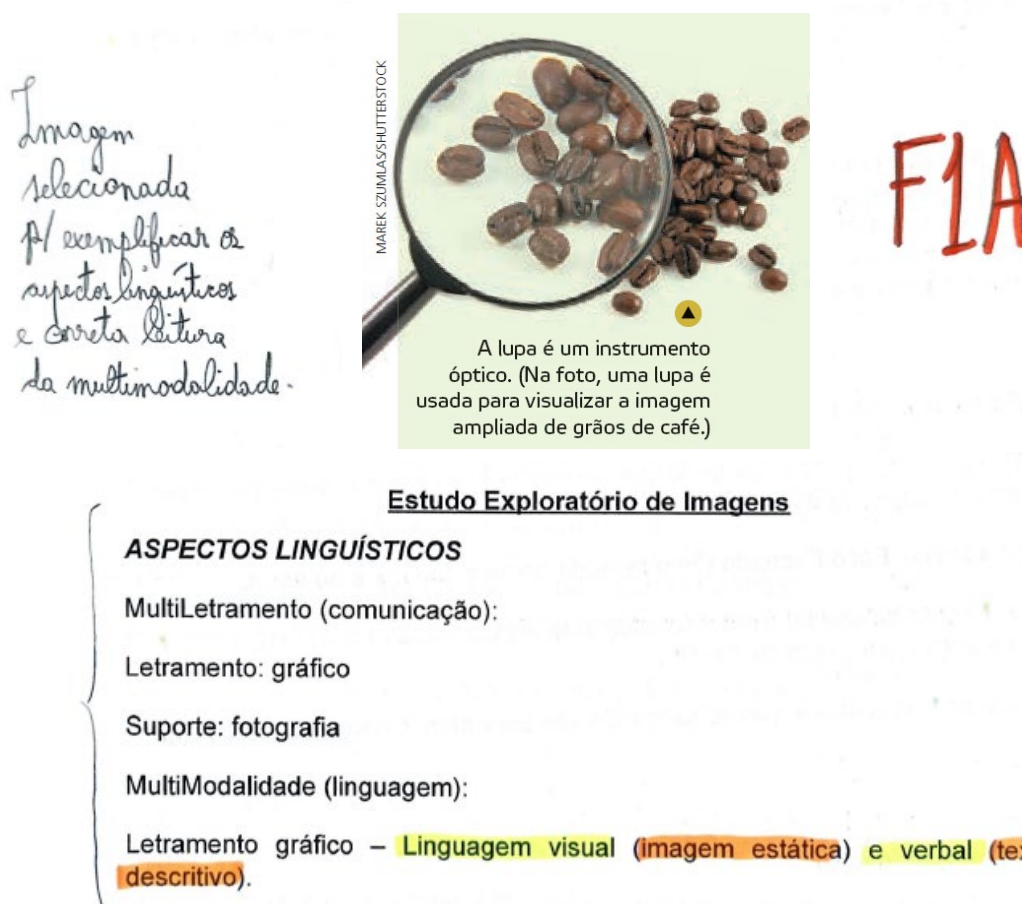
Apresentamos, abaixo, algumas imagens cuja intenção é ilustrar os aspectos linguísticos discutidos por meio do MCD. Cabe esclarecer que a coleção citada na Fonte – parte inferior de cada imagem – é aquela constante no Quadro 1

do Apêndice A, isto é, a coleção reporta-se ao código das coleções aprovadas no PNLD/2020, que compõem as obras de referência nas quais ocorreu a captura e leitura das imagens da presente investigação.

Figura 5.2 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura da multimodalidade.

Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano - 6º
Ano - Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto

Página 60 – **Figura 1**



Fonte: Estudante A7M23 – Imagem F1A – Coleção C (2025).

Ao observarmos a Figura 5.2 vemos grãos de café sendo ampliados por uma lupa. A imagem foi classificada pelo estudante como uma imagem estática, veiculada pelo modo semiótico visual em associação com o modo verbal, uma vez que se faz uso do código verbal escrito para explicar o teor da imagem, por meio da legenda. Como se trata de uma fotografia a imagem é lida como pertencente ao

letramento gráfico. Segundo Roth, Pozzer-Ardenghi e Han³ (2005), citados por Lima (2019, p. 24), recomenda-se “que o desenvolvimento do letramento gráfico deve ser parte integrante do ensino de ciências, em sua totalidade, e que as atividades propostas permitam aos alunos se envolverem continuamente com o letramento gráfico”.

Figura 5.3 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura dos multiletramentos (letramento gráfico, crítico e digital).

Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano - 6º Ano - Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto

Página 57 – Figura 1

REPRODUÇÃO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTE DE ÓRGÃOS



Camiseta de uma das campanhas de conscientização para doação de órgãos promovida pela Associação Brasileira de Transplante de Órgãos.

F1A

Imagem selecionada p/ exemplificar os multiletramentos. Embora o estudante tenha dificuldade em utilizar a terminologia adotada no MC, identifica, muito bem, três letramentos na imagem: gráfico, crítico e digital (implícito).

ASPECTOS LINGÜÍSTICOS

MultiLetramento (comunicação): gráfico → fotografia

Letramento: Gráfico

Suporte: link para o portal da Associação Brasileira de Transplante de órgãos.

<<http://www.abto.org.br/>>

MultiModalidade (linguagem): Comunicação

Letramento Visual e crítico – Linguagem verbal e não-verbal (visual)

Fonte: Estudante A10M23 – Imagem F1A – Coleção C (2025).

A imagem da Figura 5.3 ilustra os multiletramentos do tipo gráfico, digital e crítico. Letramento gráfico por trazer a foto de uma camiseta estampada

³ ROTH, Wolff Michael; POZZER-ARDENGHI, Lilian; HAN, Jae Young. **Critical graphicacy**: understanding visual representation practices in school science. vol. 26. Dordrecht: Springer, 2005. 285p.

com palavras e a imagem de um coração que associadas fazem lembrar/evocam a ideia de conscientização para a doação de órgãos e, desse modo, traz implícito o letramento crítico. Sob o ponto de vista de Kalantzis, Cope e Pinheiro (2023, p. 140), o letramento crítico é aquele “cuja substância é a discussão de questões do mundo real, criando textos autênticos que abordam questões de interesse para os alunos e sua comunidade”; adiante, os autores complementam: “levantando questões de interesse tanto local ou pessoal, quanto global ou público, fazendo com que possam identificar problemas e desafios atuais” (Kalantzis; Cope; Pinheiro, 2023, p. 141). O letramento digital se apresenta, já que há a menção do link para acesso ao portal da Associação Brasileira de Transplante de Órgãos, embora o estudante não faça indicação expressa deste tipo de letramento; entretanto, nós entendemos que o letramento se manifesta. O aluno A10M23 usa como comutáveis/intercambiáveis a nomenclatura letramento gráfico e letramento visual, um indício de que não consegue identificar o letramento gráfico como um desdobramento/segmentação/subdivisão do letramento visual. Lima (2019), entende que o letramento visual é mais amplo por abarcar imagens estáticas, em movimento e mistas, a exemplo de vídeos, animações e gestos; enquanto o letramento gráfico restringe-se às inscrições.

Figura 5.4 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura dos multiletramentos, dos tipos (suportes) e da multimodalidade.

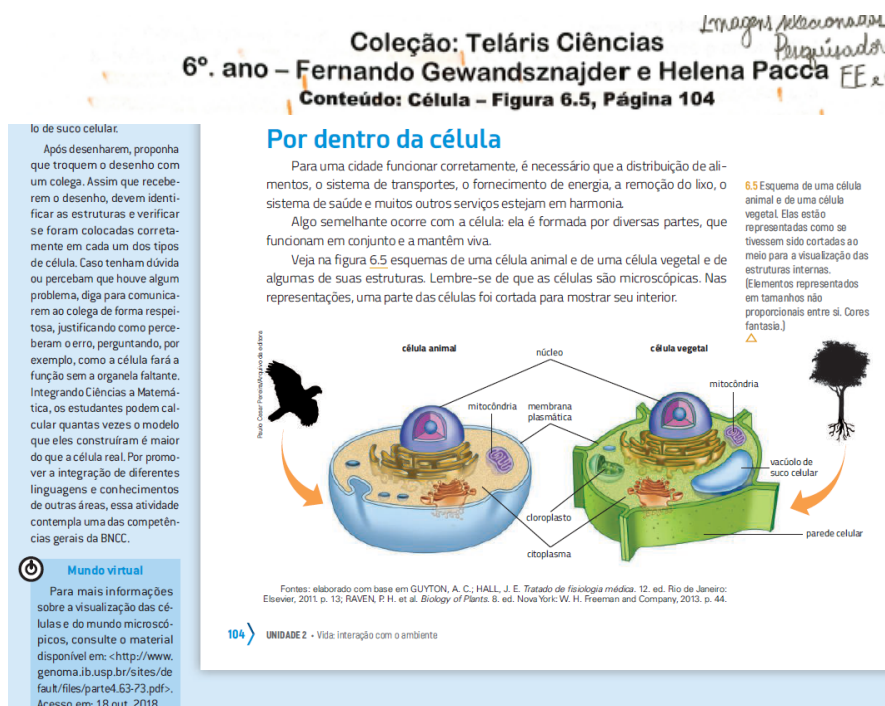


Imagem selecionada para exemplificar a identificação com aspectos dos multiletramentos, dos tipos (suportes) e da multimodalidade.

Estudo Exploratório de Imagens

F1P

ASPECTOS LINGÜÍSTICOS

MultiLetramento (comunicação):

Letramento: Predomina o letramento **gráfico**. Entretanto, há um letramento do tipo **digital**, que se justifica pela presença do quadro "Mundo virtual" no canto inferior esquerdo com a indicação de um material disponível em ambiente virtual cujo acesso se dá por um link.

Suporte: **Modelo**, pois aparecem dois modelos celulares, um animal e outro vegetal. Além disso, há o suporte de **representação esquemática**, uma vez que expõe as células uma do lado da outra evidenciando alguns constituintes relevantes, entre os quais existem alguns que são comuns às duas.

MultiModalidade (linguagem):

Letramento gráfico – **Linguagem visual**, pela presença de imagens. Há, também, a **linguagem verbal**, em função das etiquetas da imagem, do corpo do texto didático e das orientações ao professor(a) na lateral esquerda. Além da referência bibliográfica de onde foi tirada a figura.

Fonte: Estudante A11M27 – Imagem F1P – Coleção K (2025).

O estudante A11M27 identifica na Imagem F1P, que mostra a figura de uma célula animal e vegetal, os letramentos gráfico e digital. O letramento gráfico se manifesta por meio do modelo materializado, por intermédio, de uma representação esquemática das células referenciadas. Já o letramento digital fica explícito no box "Mundo Virtual" no canto inferior esquerdo da página. Quanto à multimodalidade, o letramento gráfico do esquema das células carrega consigo o modo de linguagem visual, materializado pela imagem das células; em associação com o modo de linguagem verbal, manifesto pelas etiquetas-verbais, o corpo do texto da página do

livro didático, as orientações ao docente na lateral esquerda, em adição à referência de onde a figura foi captada.

5.1.2 Segunda Etapa: Leitura de Imagens sobre os Aspectos de Diagramação – Estudo Exploratório – Caminhos da Arte de Diagramação (Layout – aspectos composicionais)

Apresentamos o Quadro 5.2 em que mostramos as fases da ATD.

Quadro 5.2 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo os Aspectos Composicionais pautados nos MCD.

Título dos fragmentos	Sentido das falas (enunciados)	Códigos e alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido (transcrição literal)	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
Diagramação da imagem na página do livro	O estudante apresenta argumentos para justificar sua escolha quanto à distribuição da imagem na página do livro	A1F22/F3A – destaque (imagem do início do capítulo do livro) A3F21/F3A – periférica A9F24/F2P – inserida no corpo do texto (estabelece conexão com o corpo do texto verbal, presente antes e depois das imagens)	Página e imagem	Caminhos da Arte de Diagramação Estudo Exploratório – Mapa Conceitual Digital
Legenda da Imagem	O estudante justifica e relaciona corretamente o tipo de legenda da imagem	A4M25/F3A – problematizadora (questiona/pergunta em correspondência ao conteúdo) A9F24/F2A – explicativa (acrescenta novas informações) A15M22/F2P – nominativa (auxilia no entendimento das imagens)	Legenda e imagem	
Relação entre texto verbal e Imagem	O estudante identifica e associa corretamente a relação entre o texto verbal e a imagem no texto multimodal	A3F21/F1A – integração (a leitura do texto verbal e visual são essenciais para entender o conteúdo e construir o sentido) A8M22/F2A – ilustração (apenas ilustra o que está sendo dito no texto) A9F24/F1P – complementação	Texto e imagem	

		(complementa o sentido do texto, é preciso a leitura de ambos)		
Relação entre Etiqueta-verbal e Imagem	O estudante identifica corretamente o tipo da etiqueta-verbal presente na imagem	A3F21/F2A – etiqueta nominativa (palavras para identificação dos elementos da imagem)	Etiqueta-verbal e imagem	
		A7M23/F4A – etiqueta-título (etiqueta está circundada por contorno retangular)		
		A15M22/F1A – sem etiqueta (pois não há etiqueta indicando os componentes da célula proposta por Hooke)		

Fonte: elaborado pelo autor.

METATEXTO referente aos Aspectos de Diagramação do Estudo Exploratório – CAMINHOS DA ARTE DE DIAGRAMAÇÃO

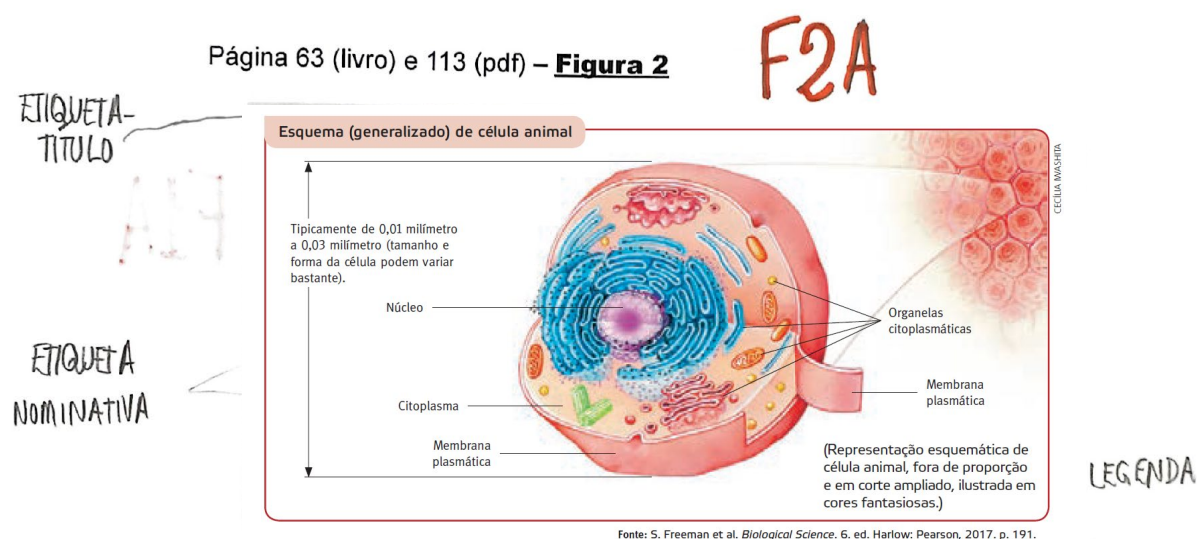
O exame em curso sinaliza uma leitura satisfatória da diagramação, apesar de dificuldades na identificação da etiqueta-verbal. Exemplos refletem esta fase, considerando a composição visual.

A análise que se apresenta por meio do metatexto nos indica que os estudantes conseguiram desenvolver, de forma satisfatória, a leitura das imagens no tocante à diagramação, ou seja, a relação das imagens com a página, a legenda, o texto multimodal e a etiqueta-verbal. Albuquerque (2018, p. 77), defende que os textos multimodais devem buscar alcançar um “tipo de relação entre o texto verbal e a imagem, em que se considera que o título, a legenda, as etiquetas e o corpo do texto que formam com a imagem um todo significativo”.

A principal dificuldade esteve ligada à identificação da etiqueta-verbal, uma vez que alguns estudantes não conseguiram associá-la a palavras ou pequenas frases para esclarecer ou identificar elementos da imagem. Para Albuquerque (2018, p. 78), “ao realizar um novo tipo de leitura os estudantes poderão expor as dificuldades conceituais ainda não superadas”, porquanto “uma nova prática de produção e leitura de textos científicos multimodais demanda formação e tempo de transição. Neste processo algumas dificuldades poderão surgir”.

A seguir, trazemos imagens para ilustrar a presente etapa:

Figura 5.5 – Imagem selecionada para exemplificar legenda, etiqueta-verbal tipo: etiqueta-título e etiqueta nominativa.



Legenda: nominativa (breve descrição).

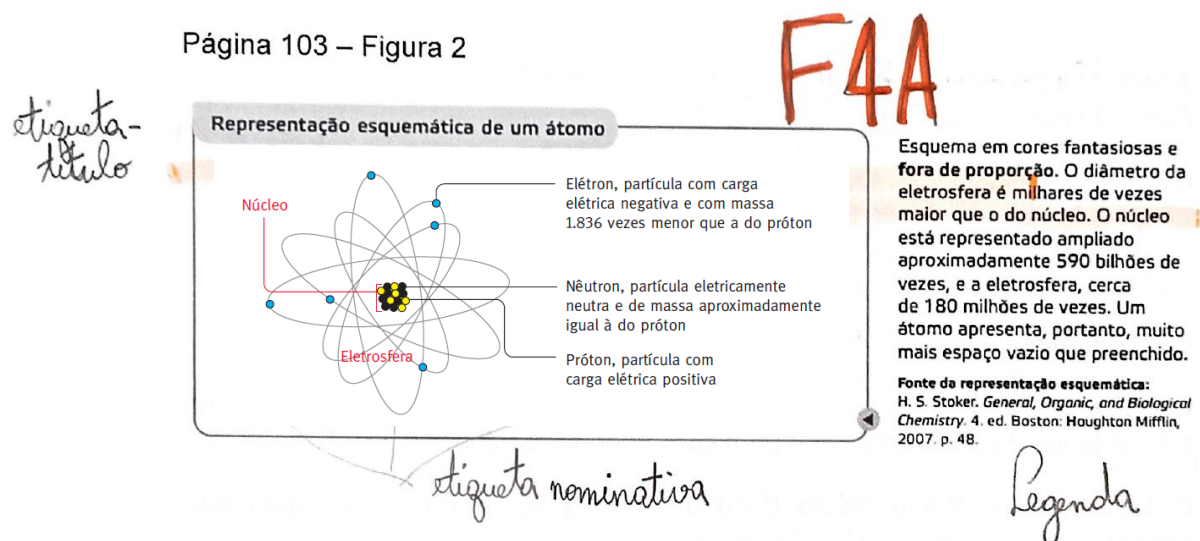
Relação etiqueta-verbal imagem:

etiqueta-título (a imagem é apresentada dentro de um contorno retangular)
etiqueta nominativa (palavras para identificação dos elementos da imagem)

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F2A – Coleção C (2025).

A leitura da imagem acima, realizada pela estudante A3F21, mostra que ela reconhece a etiqueta-verbal desdobrada em etiqueta-título, contida em um contorno retangular e que tem como função denominar a imagem como sendo o esquema de uma célula animal; e a etiqueta nominativa que são as palavras utilizadas para identificação das organelas da célula. Ela identifica, ainda, a legenda e a intitula como nominativa por trazer uma descrição sucinta sobre a imagem, correspondente à representação esquemática de uma célula animal.

Figura 5.6 – Imagem selecionada para exemplificar legenda e etiqueta-verbal tipo: etiqueta-título.



Legenda: Explicativa (acrescenta novas informações em relação ao que é apresentado na imagem).

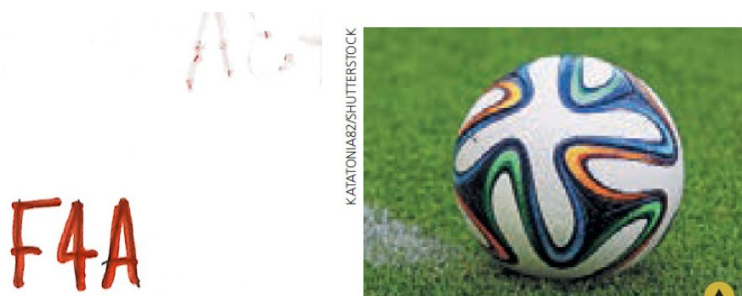
Relação etiqueta-verbal: etiqueta título (etiqueta está circundada por contorno retangular).

etiqueta nominativa

Fonte: Estudante A7M23 – Imagem F4A – Coleção C (2025).

Já na Figura 5.6 o estudante não reconhece a etiqueta nominativa presente na Imagem F4A. Reconhece apenas a etiqueta-título, delineada pelo contorno retangular e que faz menção à imagem se tratar da representação esquemática de um átomo, entendida por nós como o modelo atômico de Rutherford. Quanto à legenda o aluno identifica-a como explicativa por acrescentar novas informações ao que é discutido na imagem.

Figura 5.7 – Imagem selecionada para exemplificar a relação texto-imagem indireta.



Se fosse possível ampliar 1 bilhão de vezes um átomo de ouro, sua eletrosfera teria um diâmetro de 30 cm, um pouco maior que uma bola oficial de futebol. O núcleo teria um diâmetro de 0,03 mm, cerca de 10 vezes menor que o ponto final desta frase. **O átomo tem praticamente todo o seu espaço vazio!**

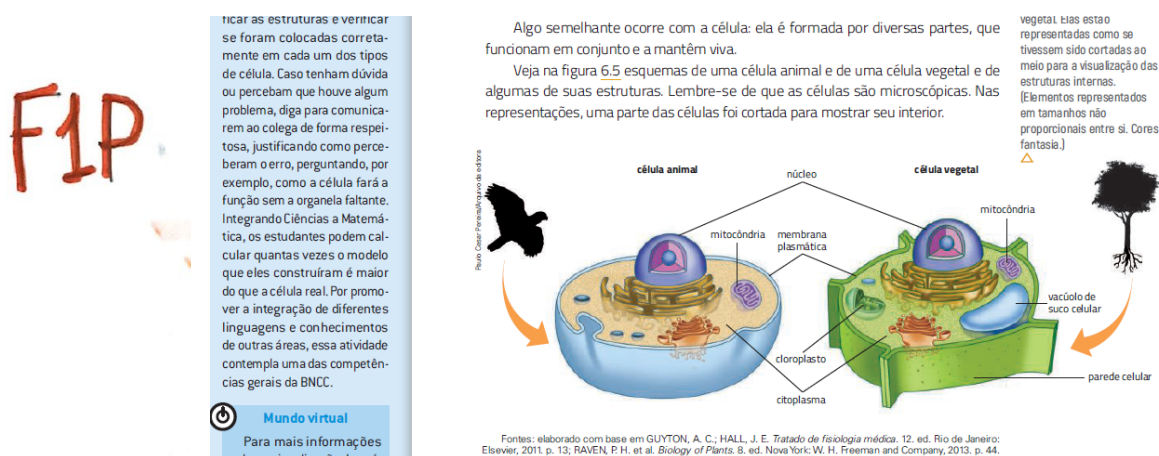
Relação texto-imagem no texto didático multimodal:

Indireta (o texto não faz referência à imagem, a relação é feita pelo leitor).

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F4A – Coleção C (2025).

Nesta Figura 5.7 a aluna identifica que há uma relação indireta entre o texto e a imagem, uma vez que o texto não se refere à imagem, e, portanto, a associação entre o texto da página do livro didático e a imagem é realizada de forma intuitiva pelo leitor.

Figura 5.8 – Imagem selecionada para exemplificar a relação texto-imagem direta.



Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F1P – Coleção K (2025).

Segundo a leitura realizada pela estudante, observa-se que nesta Figura 5.8, há uma relação direta entre o texto e a imagem, já que o texto da página do livro didático faz referência à imagem, direcionando a leitura e a compreensão do leitor. É possível captar no texto do livro didático a seguinte alusão à imagem: “veja na figura 6.5 esquemas de uma célula animal e de uma célula vegetal e de algumas de suas estruturas”.

Figura 5.9 – Imagem selecionada para exemplificar a leitura aprofundada do estudante sobre os aspectos composicionais da imagem.

Geração Alpha Ciências - 6º Ano – Ana Luiza Petillo
Nery; André Catani; João Batista Aguilar; Editora
responsável: Lia Monguilhott Bezerra

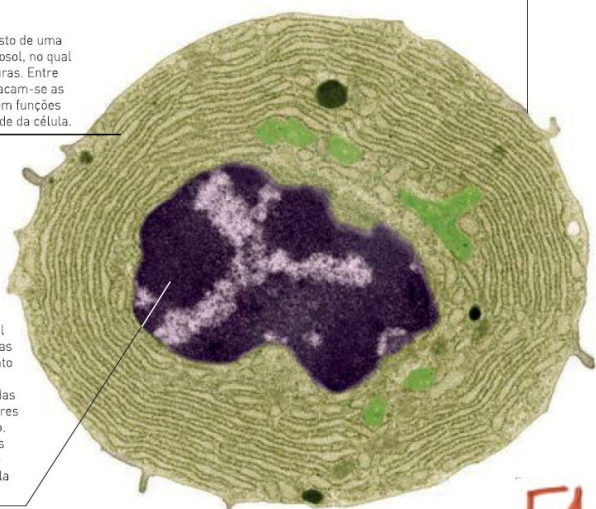
Página 112 do livro físico e 154 no pdf – **Figura 1**

📌 Célula humana. Foto ao microscópio eletrônico, imagem colorizada, aumento de cerca de 8500 vezes.

A membrana plasmática é uma película muito fina que envolve a célula, separando o interior da célula do ambiente externo. Ela controla a entrada e a saída de substâncias da célula.

O citoplasma é composto de uma substância viscosa, o citosol, no qual estão diversas estruturas. Entre essas estruturas, destacam-se as organelas, que possuem funções bem definidas na atividade da célula.

A cromatina é um material composto de DNA e proteínas que controla o funcionamento da célula. Ela contém informações que são passadas para os descendentes dos seres vivos durante a reprodução. Nas células da maioria dos seres vivos, a cromatina é separada do citoplasma pela membrana nuclear.



Source: Getty Images/RF/Photorena

F1A

ASPECTOS COMPOSICIONAIS (LAYOUT)

Distribuição na página: inserida no corpo do texto, em correspondência com o corpo do texto verbal.

Legenda: nominativa, uma vez que contém apenas uma descrição do conteúdo da imagem.

Relação texto-imagem no texto didático multimodal:

Direta pois o texto, apesar de não citar a imagem, faz referência a ela pois contém termos que ele não desenvolve, mas a imagem explica ("citoplasma", "membrana plasmática e "cromatina").

Integração, pois, necessita-se da leitura do texto e da imagem para a elaboração do sentido. O texto cita os termos "citoplasma", "membrana plasmática e "cromatina", mas não elabora.

Suplementação, pois, a imagem adiciona informações extra sobre o tema, através das etiquetas (aspectos sobre o citoplasma, membrana plasmática e cromatina).

Complementação, pois, complementa o sentido do texto, uma vez que para uma melhor elucidação sobre o tema, recomenda-se a leitura de ambos.

Relação etiqueta-verbal imagem: Etiquetas nominativas pois identificam os elementos na imagem. Há um caráter explicativo semelhante à categoria existente para a legenda. Entretanto, não há uma categoria semelhante para etiquetas no mapa conceitual utilizado para esta análise. Restam duas categorias: "Etiqueta relacional ou de destinação" e "Etiqueta-título". A primeira descreve as relações existentes entre os elementos da imagem. Esta categoria não se aplica à Figura 1, já que as etiquetas não cumprem este papel. A outra (etiqueta-título) é caracterizada por conter um contorno retangular, algo inexistente na Figura 1.

Fonte: Estudante A11M27 – Imagem F1A – Coleção G (2025).

Trazemos a Figura 5.9 como exemplo de leitura esquadrinhada dos aspectos composicionais, em que se é possível ver a riqueza de detalhes conferidos aos aspectos concernentes à relação texto-imagem e à relação etiqueta-verbal-imagem. Note-se que o estudante chama a atenção para o fato de haver um caráter explicativo para as etiquetas-verbais da imagem, que está para além da denominação de etiqueta nominativa ou de identificação, conferindo um aspecto criativo, ao sugerir, de forma implícita, a possível inclusão de uma etiqueta com a nomenclatura semelhante à da legenda, ou seja, a categoria de etiqueta-verbal explicativa.

5.1.3 Terceira Etapa: Leitura de Imagens sobre os Aspectos Científicos – Estudo Exploratório – Caminhos da Ciência

Abrimos a seção de posse do Quadro 5.3, ilustrativo das etapas da ATD.

Quadro 5.3 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo os Aspectos Científicos pautados nos MCD.

Título dos fragmentos	Sentido das falas (enunciados)	Códigos e alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido (transcrição literal)	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
Reconhecimento da Temática	O estudante consegue identificar e explicar corretamente a temática retratada na imagem	A1F22/F1A – analogia (a partir da comparação de comidas com elementos presentes na célula) A3F21/F2P – modelo (mostra a representação dos modelos atômicos) A9F24/F2P – história da Ciência (retrata os modelos ao longo da história)	Temática	Caminhos da Ciência Estudo Exploratório – Mapa Conceitual Digital
Reconhecimento do Nível do Conhecimento Científico	O estudante consegue identificar e explicar corretamente o nível do conhecimento científico a que se refere a imagem	A7M23/F1A – macroscópico (fenômeno observável a olho nu) A9F24/F1A – microscópico (entidades observadas com uso de microscópio) A15M22/F2P – submicroscópico (utilização de modelos para a representação de átomos)	Nível do conhecimento científico	

Fonte: elaborado pelo autor.

METATEXTO referente aos Aspectos Científicos do Estudo Exploratório – CAMINHOS DA CIÊNCIA

Este segmento do estudo revela que, apesar das dificuldades em associar corretamente o tema às categorias propostas no MCD, alguns alunos demonstraram bons argumentos ao identificar os níveis microscópico e submicroscópico nas imagens, evidenciando a necessidade de repensar o ensino da Química. Apresentamos imagens para ilustrar os aspectos científicos discutidos com base nos MCD.

De acordo com o metatexto referente aos aspectos científicos é possível assinalar que em relação à categoria temática os alunos – exceto A3F21, A9F24, A11M27 e A15M22 – tiveram dificuldade em fazer a correta associação entre o tema reconhecido em determinadas imagens e a nomenclatura proposta na categoria explicitada no MCD. Isso pode estar ligado à falta de atenção quando da explicação do MCD pelos pesquisadores. E ainda, a um perfil mais independente e autônomo dos Licenciandos que não recorriam aos pesquisadores para dirimir dúvidas ou dificuldades.

Já para o nível do conhecimento científico o principal embaraço está alinhado ao apego ao nível simbólico que trata justamente da linguagem dos símbolos e das fórmulas da Química. Como o processo de escolarização do conteúdo de Química é muito centrado nas fórmulas e manipulação algébrica, em detrimento do uso de modelos, o estudante pode acionar, até mesmo de forma inconsciente, o nível simbólico quando se tem o nível submicroscópico ou o nível microscópico, isto é, o aprendiz pode apresentar dificuldade ou insegurança ao se ver diante de imagens que retratam tais níveis, classificando/identificando-as como se fossem do universo simbólico.

Um olhar mais profundo revela que, aproximadamente, 53% dos estudantes conseguiram identificar, corretamente, tanto os níveis microscópico e submicroscópico nas imagens propostas para leitura e análise pelos pesquisadores (F1P e F2P), o que fortalece o argumento de que a escolarização, no campo da Química, tem forte apelo ao uso de fórmulas e este paradigma precisa ser superado e modificado para que os estudantes consigam transitar de maneira mais segura pelos níveis do conhecimento científico. Na concepção de Silva (2023, p. 69):

Por mais que sejam apresentados isoladamente, os três aspectos do conhecimento químico compõem um único universo, o universo químico. Aprender Química é, portanto, aprender os três aspectos conjuntamente. No entanto, no ensino é possível observar uma grande falta de integração entre eles (SOUZA e CARDOSO⁴, 2008). Com isso, muitas das vezes, privilegiando um desses aspectos em detrimento do outro, o que, juntamente com a falta de estabelecimento de relação com o cotidiano dos estudantes, dificulta o processo de ensino aprendizagem dessa disciplina.

Ademais, à luz desses dados, é importante frisar o cuidado que deve ser dispensado aos cursos de Formação de Professores de Ciências, a fim de que os novos docentes saiam fortalecidos e engajados nessa temática de rompimento de estigmas preestabelecidos, envidando esforços para que se quebre a visão de uma Ciência hermética com forte apelo para cálculos e fórmulas, caminhando-se para um movimento de ensino com mais ênfase nos níveis microscópico e submicroscópico do conhecimento científico, com base em uma abordagem por meio de modelos cuja difusão pode ocorrer, por exemplo, em livros didáticos de Ciências e de Química.

Em contrapartida, os alunos que têm sucesso na identificação dos níveis de representação do conhecimento científico, expressos pelas imagens, trazem bons argumentos, justificativas e explicações que fundamentam sua interpretação e compreensão. Tudo isso é possível afirmar com base nos trechos ou fragmentos retirados do *corpus*, que por sua vez constituem uma das etapas da ATD, ou seja, a etapa de unitarização (unidades de sentido ou significado). Portanto, é possível afirmar que a ATD se constitui em uma rica e robusta metodologia/estratégia/ferramenta de análise de dados, que por sua vez permite entender e evidenciar como se organiza a estrutura cognitiva do aprendiz a respeito de um determinado assunto em pauta, evidenciando os pontos fortes de compreensão e, ainda, fragilidades.

Em seguida, trazemos imagens por meio das quais é possível ilustrar os aspectos científicos discutidos com base nos MCD.

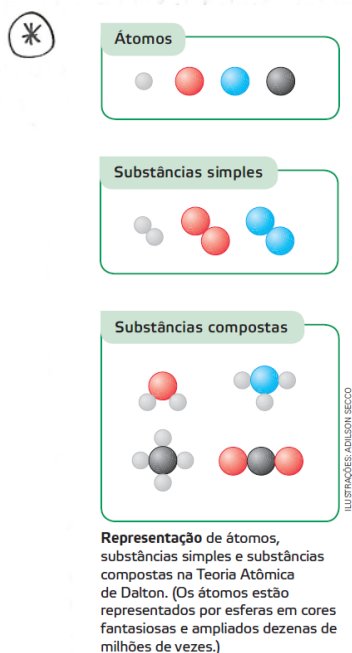
⁴ SOUZA, K. A. F. D.; CARDOSO, A. A. Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 27, n. 1, p. 51-56, 2008.

Figura 5.10 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico.

Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano - 9º Ano

– Eduardo Leite do Canto; Laura Celloto Canto;

Página 25 (livro) e 83 (pdf) – **Figura 3**



ASPECTOS CIENTÍFICOS

Temática: modelo (mostra a representação do modelo de átomo de Dalton).

Nível do conhecimento científico: submicroscópico (identifica um átomo).

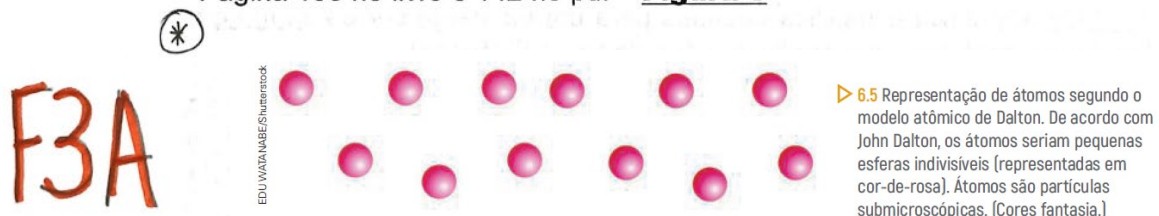
Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F3A – Coleção C (2025).

Temos na Imagem 5.10, modelos que ilustram a representação de alguns átomos, substâncias simples e substâncias compostas, segundo o modelo atômico de Dalton, em que o átomo é representado por esferas maciças de cores distintas com o intuito de caracterizar átomos de diferentes elementos químicos; portanto, retratam o nível de conhecimento científico submicroscópico, ou seja, em que há a necessidade de uma lente mais potente capaz de captar imagens para além daquelas que o microscópio óptico ou eletrônico é capaz de enxergar, a lente da abstração com base na imaginação.

Figura 5.11 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico.

Teláris: ciências – 9º Ano – Fernando Gewandszajder e Helena Pacca.

Página 108 no livro e 142 no pdf – **Figura 3**



ASPECTOS CIENTÍFICOS

Temática: História da ciência (retrata um aspecto histórico)

Nível do conhecimento científico: submicroscópico (uso de modelos para representar fenômenos do nível macroscópico).

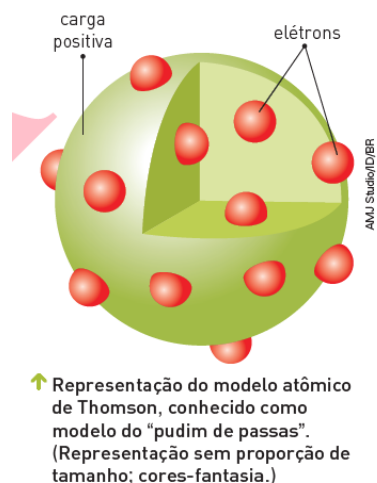
Fonte: Estudante A9F24 – Imagem F3A – Coleção K (2025).

Assim como a imagem imediatamente anterior, a Figura 5.11, também, retrata a representação de modelos de átomos conforme a teoria atômica de Dalton, isto é, pequenas esferas indivisíveis com cores fantasiosas. No que diz respeito à temática a estudante lê a imagem com atributos de História da Ciência.

Figura 5.12 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico.

**Geração Alpha Ciências - 9º Ano – Ana Luiza Petillo
Nery; André Catani; João Batista Aguilar; Editora
responsável: Lia Monguilhott Bezerra**

Página 15 do livro físico e 57 no pdf – **Figura 3**



F3A

ASPECTOS CIENTÍFICOS

Temática: Modelo, pois refere-se ao nível atômico/subatômico. Além disso, há a analogia com a qual se relaciona o modelo: "Pudim de passas".

Nível do conhecimento científico: submicroscópico, pois a imagem se trata de um modelo atômico que busca explicar fenômenos macroscópicos (Modelo de Thomson explica fenômenos elétricos).

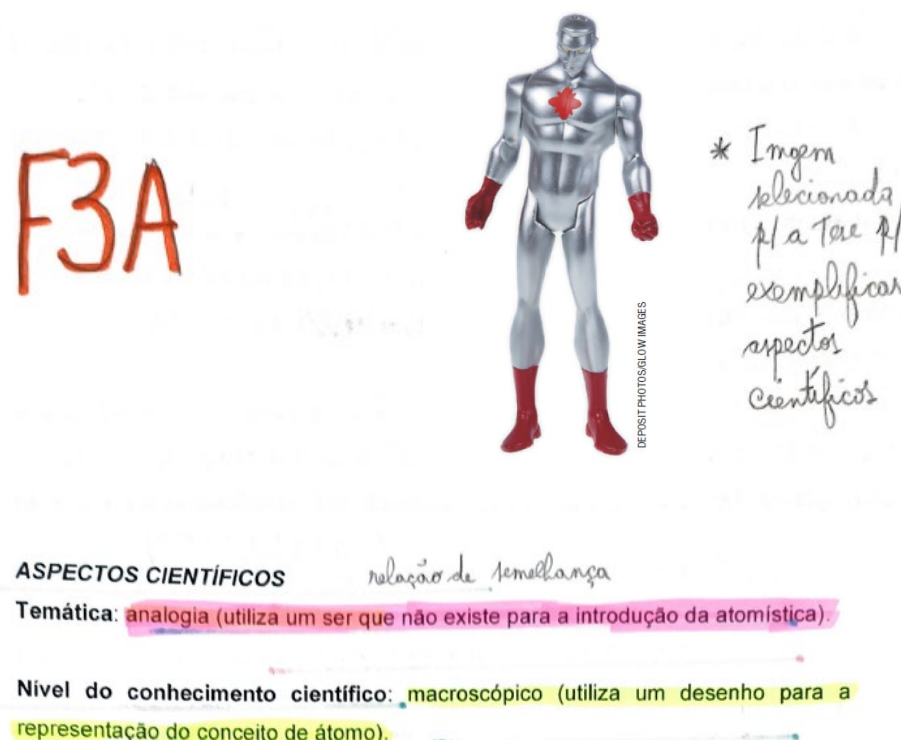
Fonte: Estudante A11M27 – Imagem F3A – Coleção G (2025).

Já para a Figura 5.12, o aluno vê na imagem, no que se refere à temática, aspectos do nível submicroscópico, uma vez que a imagem retrata um modelo atômico e, por isso a classifica como modelo e, ainda, vê indícios de se tratar de uma analogia já que a imagem estabelece uma relação de comparação do pudim de passas com o átomo de Thomson, em que a massa do pudim corresponderia a carga positiva do átomo e as uvas passas equivaleriam aos elétrons, de carga negativa.

As analogias no Ensino de Ciências buscam fazer uma comparação entre aspectos de um domínio familiar (denotativo/análogo) – isto é, a interpretação literal da imagem analógica – com características de um outro domínio que é o desconhecido (conotativo/alvo) (Hernandes; Gregório; Laburú, 2022). Nesse caso, o

domínio familiar ou análogo seria o pudim de passas e o domínio desconhecido ou alvo, o átomo de Thomson.

Figura 5.13 – Imagem selecionada para exemplificar a temática e o nível do conhecimento científico.



Fonte: Estudante A15M22 – Imagem F3A – Coleção D (2025).

Na Imagem 5.13, o estudante a classifica como analogia por ver uma relação de semelhança estabelecida entre a figura imaginária de um desenho animado, que é utilizada para introduzir o conceito de átomo. Portanto, o aluno entende que se trata de uma imagem do nível macroscópico, por representar um ser imaginário que guarda traços com a aparência humana.

Passemos agora à leitura das imagens com sustentação na Teoria da Gramática do Design Visual.

5.1.4 Quarta Etapa: Leitura de Imagens sobre a Função Representacional da GDV – Mapa do Tesouro – Gramática do Design Visual

Trazemos o Quadro 5.4, o qual apresenta um esboço das fases da ATD.

Quadro 5.4 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo a Função Representacional da GDV pautado nos MCD.

Título dos fragmentos	Sentido das falas (enunciados)	Códigos e alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido (transcrição literal)	Categorias Iniciais	Categoria Temática	Categoria Intermediária
Caracterização da função representacional narrativa à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem segundo a função representacional narrativa da GDV	A3F21/F1P – reacional (as setas laranjas indicam que o animal (esquerda) e a árvore (direita) são constituídos pelas células indicadas no desenho) A4M25/F3A – mental com balão de pensamento A10M23/F2A – narrativa de ação não-transacional	Função Narrativa		
Caracterização da função representacional conceitual nos moldes da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem segundo a função representacional conceitual da GDV	A3F21/F3A – classificatória (no primeiro bloco vemos o que seriam os átomos, no segundo bloco é observado que as substâncias simples são compostas por dois ou mais átomos de um mesmo elemento e no terceiro bloco as substâncias compostas apresentam dois ou mais átomos de dois ou mais elementos) – hierarquia A11M27/F2A – analítica (trata-se de estruturas celulares sem movimento, e a evidenciação de uma relação dessas partes – organelas – com o todo) A11M27/F2A – simbólica (aumento de tamanho, cor	Função Conceitual	<i>Função Representacional</i>	MAPA DO TESOURO Gramática do Design Visual Mapa Conceitual Digital

		intensificada, iluminação e centro da imagem, ou seja, ênfase nas características “atributos simbólicos” da célula, que é o “portador”)			
--	--	---	--	--	--

Fonte: elaborado pelo autor.

METATEXTO referente à Função Representacional da Gramática do Design Visual – MAPA DO TESOURO

Segundo este estágio da investigação, a maioria dos estudantes conseguiu identificar o nível representacional da GDV nas imagens, com predominância da função conceitual simbólica. Foram também observadas interpretações relacionadas às funções conceitual analítica e representacional narrativa. Todavia, observou-se a ausência de representações conceituais classificatórias, como mapas conceituais, o que aponta uma limitação dos materiais didáticos analisados. Leitura de imagens, com base na função representacional da GDV, são exemplificadas.

Por meio do metatexto é possível inferir que, de modo geral, a atividade cumpriu seus objetivos, uma vez que a maioria dos estudantes conseguiu identificar o nível representacional nas imagens, e isto gerou uma variedade de imagens, por meio das quais é possível exemplificar as diversas categorias das estruturas narrativa e conceitual referentes à função representacional da GDV.

É possível afirmar que as imagens, em sua maioria, estão classificadas como pertencentes à função representacional conceitual simbólica, seguida pela conceitual analítica e algumas imagens são do universo representacional narrativo.

Ao final da análise das leituras, realizadas pelos estudantes, concluímos que uma possível leitura das imagens, por nós selecionadas, seria a seguinte:

Para a imagem F1P entendemos que as possíveis leituras seriam para uma função representacional conceitual simbólica, com destaque para as características ou qualidades do portador, dentre elas uso de cores notáveis e tons, iluminação, brilho, variação de tamanho e centralização. É possível, também, interpretar a imagem como sendo da função representacional conceitual analítica, em uma relação do tipo parte-todo, em que as partes ou atributos possessivos são as organelas e o todo ou participante representado são as células animal e vegetal. Já para a imagem F2P, entendemos, como possíveis leituras, a função representacional conceitual simbólica cuja ênfase recai sobre as características ou atributos simbólicos do portador ou todo, assim como na imagem F1P. Como outras possibilidades de leitura visualizamos as imagens 6.10 e 6.11, integrantes da imagem F2P, como pertencentes à função representacional conceitual analítica, em

que as partes ou atributos possessivos seriam as partículas (próton, nêutron e elétron) e o todo ou participante representado seria o átomo. Já para a imagem 6.12, do mesmo modo integrante da imagem F2P, entendemos, possível, que ela seja caracterizada como pertencente à função representacional narrativa de conversão, devido ao movimento sequencial e direcional das setas ou vetores, os quais indicam a evolução histórica dos modelos atômicos.

No âmbito deste trabalho em que analisamos as imagens dos livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, sobre os conteúdos de célula e átomo não observamos a identificação, pelos estudantes, de imagens do nível representacional conceitual classificatório, as quais retratassem os mapas conceituais, exceto a imagem F1A da estudante A14F22 que, se inseridas palavras de ligação, representaria um mapa conceitual. Portanto, é possível argumentar que nesse contexto, não há a presença de imagens que evidenciem mapas conceituais, cuja função é facilitar a aprendizagem de conceitos por meio de esquemas os quais podem servir para resumir, condensar ou sintetizar um conteúdo. Enfim, nota-se uma escassez de obras didáticas que façam uso dessa importante, eficaz e comprovada ferramenta de ensino, capaz de fomentar a aprendizagem.

Kress e van Leeuwen (2021, p. 90, tradução nossa) entendem os mapas conceituais como “classificatórios”, uma vez que apresentam uma estrutura visual de ramificação hierárquica conectada. Permitem “que você lembre, organize e apresente seus pensamentos e entendimentos sobre um determinado tópico. É uma ótima maneira de debater informações individualmente ou em grupo”. Além de estimular o pensamento de novas ideias. “Um mapa conceitual organiza ideias em uma estrutura de ramificação hierárquica usando palavras e legendas. Os conceitos podem ser associados a frases como ‘resulta em’, ‘contribui para’, ‘impacta em’”.

Logo, revelamos exemplos de imagens cuja finalidade é ilustrar as categorias da função representacional da GDV, discutidas por meio do MCD.

Figura 5.14 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa reacional, segundo a GDV.

F1A



Função Representacional

Narrativa: Reacional, um participante

Fonte: Estudante A4M25 – Imagem F1A – Coleção F (2025).

Na Figura 5.14 o astronauta olha para baixo, forma-se uma linha entre seu olhar e algo para o qual ele está olhando, desse modo ele é percebido como se estivesse reagindo a algo que vê mais abaixo, já que mantém seu olhar fixo na direção inferior. “Quando o vetor é formado por uma linha de olhar, pela direção do olhar de um ou mais dos participantes, a estrutura é reacional” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 62, tradução nossa). O estudante classifica a imagem como pertencente à função representacional narrativa reacional não-transacional, uma vez que deixa explícito se tratar da atuação de apenas um participante:

Relação não-transacional: o participante olha para o vazio ou para algo não representado na imagem (fenômeno). Não há um fenômeno visível como alvo do olhar. O olhar pode estar direcionado para fora da cena. Expressões faciais podem indicar pensamento, contemplação ou devaneio (Silva, 2025, p. 59).

Figura 5.15 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa mental, segundo a GDV.



Função Representacional

Narrativa: Mental com balão de pensamento.

Fonte: Estudante A4M25 – Imagem F3A – Coleção F (2025).

A Imagem 5.15 traz o exemplo da função representacional narrativa mental, em que há um balão de pensamento, com o ponto de interrogação em seu interior, indicando que o personagem está intrigado ao acionar o controle remoto e não conseguir ligar a televisão.

No caso das estruturas de pensamento, da mesma forma, há um Sensor, um processo de pensamento (a 'extremidade' vetorial, geralmente tomando a forma de uma série de pequenos círculos ou ovais), e um Fenômeno, o conteúdo de um processo mental interno, geralmente com um contorno em forma de nuvem, e com o próprio pensamento expresso verbalmente, ou visualmente, por meio de algum tipo de ícone (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 63, tradução nossa).

Figura 5.16 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa de circunstância, segundo a GDV.

Coleção: Teláris Ciências

6o. ano – Fernando Gewandszajder e Helena Pacca

Conteúdo: Célula – Figura 6.5, Página 104

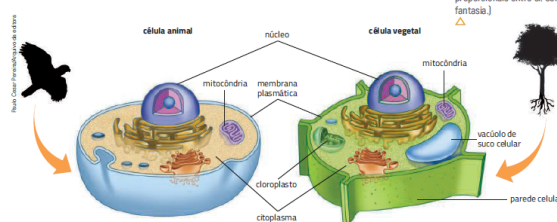
Por dentro da célula

Para uma cidade funcionar corretamente, é necessário que a distribuição de alimentos, o sistema de transportes, o fornecimento de energia, a remoção do lixo, o sistema de saúde e muitos outros serviços estejam em harmonia.

Algo semelhante ocorre com a célula: ela é formada por diversas partes, que funcionam em conjunto e a mantêm viva.

Veja na figura 6.5 esquemas de uma célula animal e de uma célula vegetal e de algumas de suas estruturas. Lembre-se de que as células são microscópicas. Nas representações, uma parte das células foi cortada para mostrar seu interior.

6.5 Esquema de uma célula animal e de uma célula vegetal. Elas estão representadas como se tivessem sido cortadas ao meio para a visualização das estruturas internas. (Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si. Cores fantasia.)



Fontes: elaborado com base em GUNTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de fisiologia médica. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 13; RAVEN, P. H. et al. Biology of Plants. 8. ed. Nova York: W. H. Freeman and Company, 2013. p. 44.

104 UNIDADE 2 - Vida: interação com o ambiente

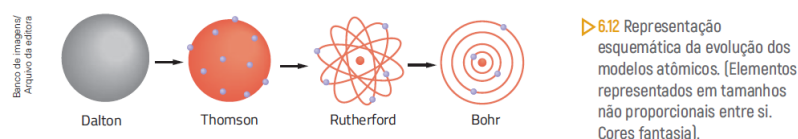
Função Representacional

Narrativa: **circunstância, de meio (presença de vetores que indicam direção)**

Fonte: Estudante A6M21 – Imagem F1P – Coleção K (2025).

Aqui, nesta Figura 5.16, o estudante A6M21 a lê como pertencente à função representacional narrativa de circunstância, ao compreender que as setas que saem da ave e da árvore são sugestivas de que as imagens que as representam, em contorno e preenchimento de tonalidade escura, vão se sobrepor à célula animal e à célula vegetal, respectivamente, por meio dos vetores, os quais indicam direção, ou seja, a seta em cor ocre, à esquerda, sinaliza a sobreposição da ave que, ao ser ampliada, revela uma célula animal. Por outro ângulo, a seta ocre, à direita, é o meio utilizado para nos indicar que, a ampliação da árvore, terá como correspondência a célula vegetal.

Figura 5.17 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa de conversão, segundo a GDV.



Função Representacional

Narrativa: conversão (linha do tempo dos modelos atômicos)

Fonte: Estudante A6M21 – Imagem F2P (Figura 6.12) – Coleção K (2025).

Para o estudante A6M21, a Figura 5.17 é um exemplo da função representacional narrativa de conversão, conforme a GDV, pois ele vê na imagem uma linha do tempo indicando a evolução cronológica dos modelos atômicos, já que as setas indicam o movimento sequencial organizado, na forma de linha temporal. Na ótica de Kress e van Leeuwen (2021), os fluxogramas fornecem uma visão abrangente de processos e modelos complexos, e a conexão entre os participantes é feita por meio de setas.

Figura 5.18 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional narrativa de ação não-transacional, segundo a GDV.

Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano - 6º Ano - Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto

Página 59 – Figura 2

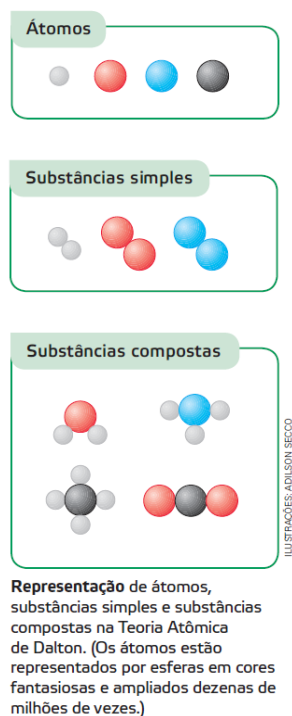


Função Representacional → Narrativa de ação não-transacional

Fonte: Estudante A10M23 – Imagem F2A – Coleção C (2025).

A Figura 5.18 nos mostra uma mulher, aparentemente executando uma atividade física, que aos olhos do aluno A10M23, é uma imagem lida como característica da função representacional narrativa de ação não-transacional, uma vez que há apenas um participante. Na imagem podemos observar o ator (mulher), o vetor (braços da mulher) e a meta (não possível de identificar, pois a mulher aponta o olhar e os braços para um destino não revelado na imagem). “Quando imagens ou diagramas representando processos de ação têm um único participante, esse participante geralmente é um Ator. A estrutura resultante chamamos de não transacional” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 59, tradução nossa).

Figura 5.19 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual classificatória, segundo a GDV.



Função Representacional

Conceitual: Classificatória (no primeiro bloco vemos o que seriam os átomos, no segundo bloco é observado que as substâncias simples são compostas por dois ou mais átomos de um mesmo elemento e no terceiro bloco as substâncias compostas apresentam dois ou mais átomos de dois ou mais elementos) - hierarquia.

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F3A – Coleção C (2025).

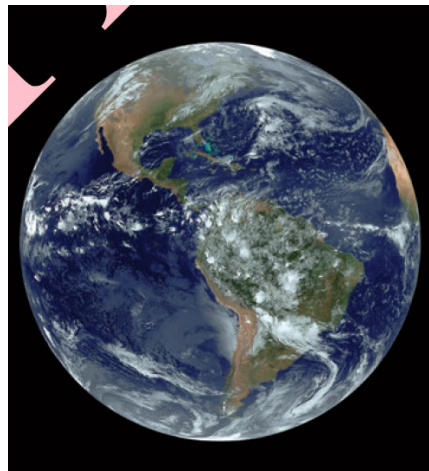
A Figura 5.19, é interpretada pela aluna A3F21, como pertencente à função representacional conceitual classificatória, por entender que há o estabelecimento de uma classificação hierárquica sequencial, partindo de exemplos de átomos, indo para exemplos de substâncias simples, até chegar a exemplos de substâncias compostas, conforme a Teoria Atômica de Dalton, em que os átomos são representados por esferas em cores fantasiosas e extensivamente ampliados.

As estruturas de classificação, é claro, não refletem simplesmente classificações “reais”, “naturais”. O fato de os participantes serem colocados juntos em uma estrutura de classificação significa que eles foram arranjados como se fossem membros da mesma classe e que devem ser lidos como tal. A própria ordem visual produz as relações (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 77, tradução nossa).

Silva (2025, p. 58), com base em Araújo, Parente e Araújo (2019), complementa, por meio de exemplo, o pensamento anterior:

No processo classificacional, os participantes de uma imagem pertencem a uma mesma categoria e compartilham características comuns. Essa relação é organizada por meio de uma estrutura hierárquica, em que os participantes podem ser posicionados como subordinados ou superordinados. Por exemplo, em uma imagem de veículos, carros, bicicletas e motos são agrupados na categoria "transportes", sendo que as bicicletas são subordinadas à categoria "transportes não motorizados", enquanto os carros são superordinados em relação às bicicletas, pois pertencem a uma categoria mais ampla dentro dos transportes (Silva, 2025, p. 58).

Figura 5.20 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual simbólica, segundo a GDV.



Função Representacional

Conceitual Simbólica: Participante é o centro da imagem.

Fonte: Estudante A4M25 – Imagem F2A – Coleção F (2025).

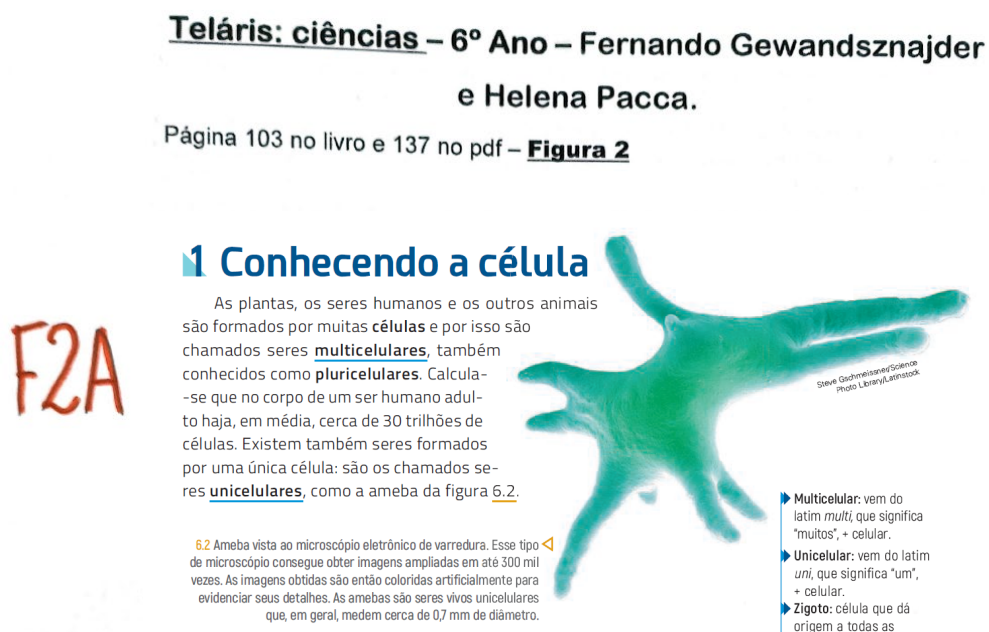
Nesta Figura 5.20, o estudante a interpreta como sendo um exemplo que retrata a função representacional conceitual simbólica da GDV, uma vez que o foco está nas suas características (atributos simbólicos), como o tamanho e por ser o centro da imagem.

Os Atributos Simbólicos podem ser identificados porque são participantes que se destacam em uma ou mais das seguintes formas:

(1) Eles se tornam mais salientes na representação de uma forma ou de outra, por exemplo, ao serem colocados em primeiro plano, por

meio de tamanho exagerado, por serem especialmente bem iluminados, por serem representados com detalhes especialmente finos ou foco nítido, ou por sua cor ou tom conspícuo (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 102, tradução nossa).

Figura 5.21 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual simbólica, segundo a GDV.



Função Representacional

Conceitual (dentre as características estão que não há a presença de vetores e os participantes são estáticos): **simbólica** (pois o participante da imagem que significa/ representa uma célula, e tem as seguintes características: é o foco da imagem, tem aumento no tamanho e cores atrativas).

Fonte: Estudante A9F24 – Imagem F2A – Coleção K (2025).

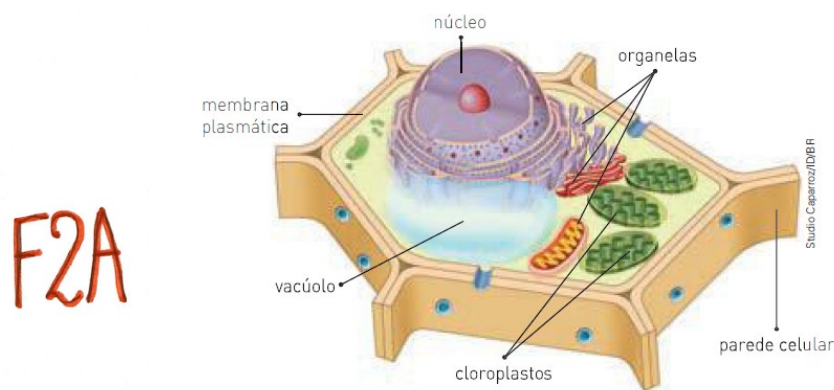
De igual modo, a Figura 5.21 é classificada como representacional conceitual simbólica, pois a atenção está direcionada para as características da imagem, dentre elas: o aumento de tamanho e as cores atrativas que são usadas para evidenciar detalhes.

Araújo, Parente e Araújo (2019) apontam que no processo simbólico os participantes possuem propriedades que chamam a atenção: uso de cores, tamanho, iluminação, entre outras. Silva (2025) ilustra esse entendimento ao trazer, como exemplo, uma campanha publicitária em que:

um copo de suco laranja pode ser iluminado de forma vibrante, simbolizando frescor e energia, enquanto um copo de suco verde

pode ser iluminado de forma suave, transmitindo uma sensação de saúde e naturalidade. Nesse contexto, os copos de suco são chamados de "portadores" (carriers) e a iluminação e as cores são os atributos que os definem (Silva, 2025, p. 58-59).

Figura 5.22 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual analítica e simbólica, segundo a GDV.



↑ Esquema simplificado de uma célula vegetal. Todas as plantas são organismos eucariontes, ou seja, são formadas por células eucarióticas. (Representação sem proporção de tamanho entre os elementos; cores-fantasia.)

Fonte de pesquisa: Jane B. Reece e outros. *Biologia de Campbell*. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. p. 97 e 101.

Função Representacional

Conceitual: **Analítica** (trata-se de estruturas celulares sem movimento, e a evidencição de uma relação dessas partes – organelas – com o todo). **simbólica** (aumento de tamanho, cor intensificada, iluminação e centro da imagem, ou seja, ênfase nas características "atributos simbólicos" da célula, que é o "portador").

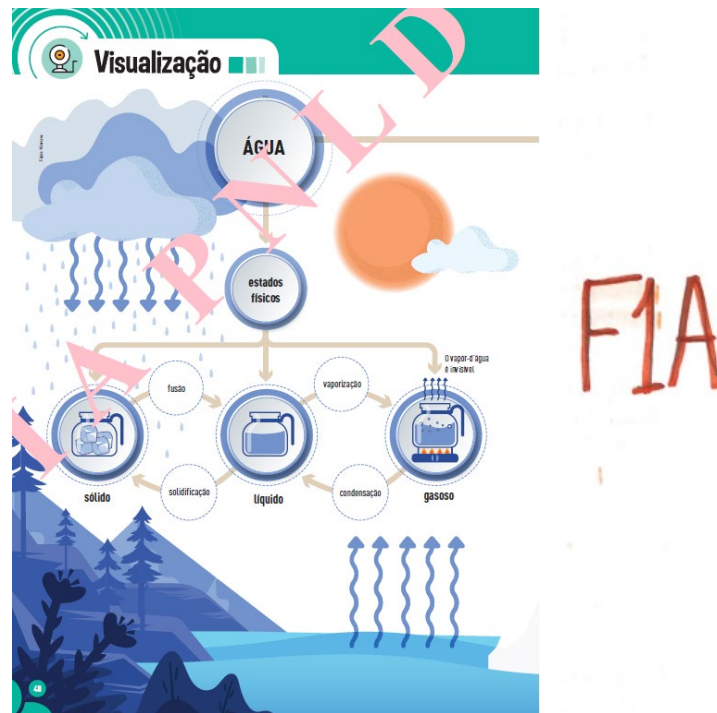
Fonte: Estudante A11M27 – Imagem F2A – Coleção G (2025).

Já a Figura 5.22, é compreendida pelo estudante A11M27, como um exemplo de imagem que contempla duas funções da GDV: a representacional conceitual analítica e a representacional conceitual simbólica. Analítica, por enxergar uma relação do tipo parte-todo, em que as partes (organelas – atributo possessivo) se relacionam com o todo, que é a célula (participante representado). Simbólica, por visualizar uma ênfase nas características (atributos simbólicos) da célula, seja o aumento de tamanho, a cor intensificada ou a iluminação.

Kress e van Leeuwen (2021, p. 83, tradução nossa) salientam que “as estruturas analíticas representam os participantes como partes de um todo – elas exibem um Portador (o todo) e qualquer número de Atributos Possessivos (as partes)”. Silva (2025, p. 59) reafirma esse princípio ao exemplificar:

Aqui, os participantes são classificados como portadores, que representam o todo, e atributos possessivos, que se referem às partes que constituem esse todo. Por exemplo, em uma foto de um carro, o carro em si é o "portador", enquanto as rodas, o motor e os faróis são os "atributos possessivos" que definem o carro e sua funcionalidade.

Figura 5.23 – Imagem selecionada para exemplificar a função representacional conceitual classificatória, segundo a GDV.



Função Representacional: Conceitual classificatória, pois tem diagrama, há subordinação e hierarquia entre os ciclos da água, fazendo a análise comparativa dos participantes.

Pode ser também NARRATIVA de CONVERSÃO,

Fonte: Estudante A12M21 – Imagem F1A – Coleção A (2025).

De acordo com a leitura da Imagem 5.23, feita pelo estudante A12M21, é possível entender que há a função representacional conceitual classificatória, como ele bem explica, por se tratar de um diagrama em que há subordinação e hierarquia. Ademais, pode-se ler a imagem, também, como pertencente à função representacional narrativa de conversão, por se tratar de um ciclo, ou seja, o ciclo da água (hidrológico). Kress e van Leeuwen (2021, p. 65, tradução nossa) denominam de estrutura de conversão aquelas comuns “em apresentações de eventos naturais;

por exemplo, diagramas de cadeia alimentar ou representações diagramáticas do ciclo hidrológico”.

5.1.5 Quinta Etapa: Leitura de Imagens sobre a Função Interacional da GDV – Mapa do Tesouro – Gramática do Design Visual

A seguir, trazemos o Quadro 5.5 o qual ilustra as etapas da ATD evidenciadas para a função interacional da GDV.

Quadro 5.5 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo a Função Interacional da GDV pautado nos MCD.

Título dos fragmentos	Sentido das falas (enunciados)	Códigos e alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido (transcrição literal)	Categorias Iniciais	Categoria Temática	Categoria Intermediária
Caracterização da função interacional de contato à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem segundo a função interacional de contato da GDV	A3F21/F2P – demanda (requer algo do espectador – que ele siga as setas para observar a evolução dos modelos atômicos) A6M21/F1A – oferta (o participante representado é apenas objeto de contemplação retratando informações objetivas) A7M23/F3A – demanda (a imagem se encontra de frente para o leitor, dessa forma o leitor deve observar a imagem para compreender a ação)	Função de Contato	<i>Função Interacional</i>	MAPA DO TESOURO Gramática do Design Visual Mapa Conceitual Digital
Caracterização da função interacional de distância social à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem segundo a função interacional de distância social da GDV	A3F21/F4A – plano fechado (o foco recai sobre o participante representado: bola de futebol e possui um baixo cenário) A7M23/F2A – plano médio (foco abrange corpo inteiro, mas não o cenário de forma completa) A12M21/F1A – plano aberto, pois além do esquema há representações ao fundo	Função de Distância Social		
Caracterização da função interacional	O estudante é capaz de identificar e	A1F22/F3A – ângulo horizontal frontal (os copos estão de	Função de Atitude		

de atitude à luz da GDV	explicar a que subcategoria pertence a imagem segundo a função interacional de atitude da GDV	frente para o observador) A7M23/F1A – ângulo vertical alto (representado de cima) A7M23/F2A – ângulo horizontal oblíquo (participante não representado de frente)			
Caracterização da função interacional de validade à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem segundo a função interacional de validade da GDV	A1F22/F1A – naturalística (imagem vista a olho nu – fotografia) A3F21/F2A – científica (presente em ilustrações de livros didáticos e representa um modelo para a ciência) A15M22/F3A – abstrata (a imagem é uma representação abstrata, pois utiliza a representação de um personagem fictício para a abordagem da atomística)	Função de Validade		

Fonte: elaborado pelo autor.

METATEXTO referente à Função Interacional da Gramática do Design Visual – MAPA DO TESOURO

Esta seção trata da leitura de imagens à luz da função interacional da GDV, com base nas classificações dos estudantes a partir do MCD. Os dados evidenciam a apropriação dos conceitos teóricos, refletida no reconhecimento das categorias de contato, distância social, atitude e validade. Considerando o exposto, apresentam-se exemplos de imagens que ilustram tais categorias, conforme as interpretações construídas no decorrer deste trecho da pesquisa.

O metatexto, referente a esta etapa, mostra que os estudantes conseguiram executar a leitura das imagens de forma satisfatória quanto às categorias que envolvem a função interacional da GDV. Pode-se afirmar que o MCD balizou as classificações das imagens e constituiu-se em um recurso válido, uma vez que apoiou os estudantes ao usarem termos do MCD para fundamentar suas compreensões a respeito das subcategorias identificadas nas imagens, conforme pode-se verificar por meio da riqueza das unidades de sentido, expressas nas categorias iniciais de acordo com a análise pautada na ATD, são elas: função de contato, distância social, atitude e validade, respectivamente.

Uma análise comparativa em relação às imagens selecionadas pelos pesquisadores, mostra que a imagem F1P foi lida pela maioria dos estudantes como pertencente à subclasse científica da categoria validade/modalidade, o que reflete a função da imagem, a qual por sua vez representa um modelo para a Ciência e está presente no seio de livros didáticos. Tal afirmação é confirmada pela imagem F2P que guarda as mesmas características. Portanto, é possível deduzir que as imagens mencionadas, cumprem corretamente sua função ao figurarem em livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, porquanto simplificam detalhes para que um objeto/elemento seja estudado em profundidade. Somente dois alunos (A7M23 e A8M22) leram ambas as imagens como de validade abstrata e, A7M23, argumentou que se tratam de imagens artísticas, o que fica reforçado pela leitura do aluno A5M25, ao justificar que a imagem F1P, além de ser classificada como de validade científica, ainda assim, pode ser lida como de validade sensorial devido ao abuso da saturação de cores, cujo objetivo é provocar emoções e remontar relações de afeto, possível razão para que o jovem aluno se sinta fascinado pela Ciência e dedique-se a este campo do conhecimento.

Observa-se que, à medida que a escolarização avança, as imagens de validade sensorial perdem espaço nos livros didáticos, o que é ratificado pelo fato de esta ser a única imagem que encontramos como exemplo para ilustrar a validade sensorial, dentre as que foram estudadas na presente pesquisa e classificadas pelos estudantes.

Entretanto, o estudante A5M25, ao reconhecer que a imagem é capaz de, simultaneamente, pertencer à validade científica e sensorial, aponta para a potencialidade de convivência harmônica entre esses dois campos da função interacional das imagens à luz da GDV, ou seja, é possível ganhar profundidade teórica e científica sem abandonar a beleza e a sensibilidade que uma imagem pode nos tocar. Portanto, podemos dizer que uma imagem não necessita contemplar única e exclusivamente a função de validade científica, para cumprir sua função de representante do conhecimento científico, e que estudantes de níveis superiores de escolarização estão aptos a ter acesso a imagens que retratem a beleza, as quais lhes despertem sentimentos, tragam à memória experiências e promovam a criatividade.

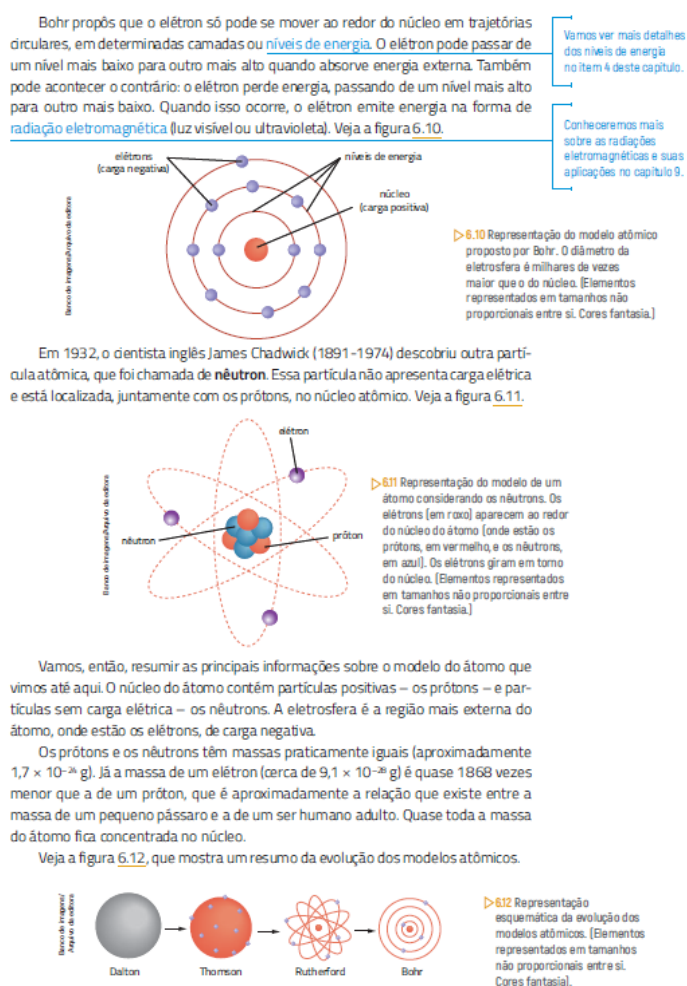
Kress e van Leeuwen (2021) sinalizam que o conhecimento construído sobre uma base de motivação emotiva pode levar indivíduos a se sentirem abaixo de seu status, por não privilegiar o conhecimento objetivo, formal e desapassionado, ostensivamente livre de envolvimento emotivo e subjetividade, presente em diagramas, mapas e gráficos. Para os autores, “nos últimos 60 anos, as ilustrações que servem para envolver os alunos de forma emotiva no assunto tendem a ser usadas em níveis mais baixos de educação e evitadas depois disso”. O afeto deu lugar à cognição. “No entanto, os livros escolares às vezes combinam as duas formas de tratamento” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 120, tradução nossa).

É possível observar, ainda, uma regularidade em relação à classificação das imagens selecionadas pelos pesquisadores, F1P e F2P, quanto à atitude, em que o ângulo horizontal é, predominantemente, frontal retratando imagens com as quais há um envolvimento/aproximação entre o participante representado e o participante interativo (leitor). No que se refere ao ângulo vertical, segundo a leitura dos estudantes, as imagens F1P e F2P convergem para uma relação igualitária de poder entre os entes que estão no mesmo nível ocular, portanto, tem-se um ângulo vertical nivelado. Assim, é possível notar que tais imagens, ao figurar nos livros didáticos, cumprem a função de aproximar e envolver

o leitor em uma relação de igualdade, voltando-se para cativar o estudante a desvendar assuntos com maior desenvolvimento conceitual a respeito dos respectivos temas, promovendo, por fim, a curiosidade científica. Evoca-se a beleza sem perder de vista o rigor científico.

Pautados em tais considerações, mostramos na sequência algumas imagens que foram selecionadas a fim de ilustrar as categorias da função interacional da GDV, tratadas por meio do MCD.

Figura 5.24 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de contato por demanda e contato por oferta, segundo a GDV.



Função Interacional

Figuras 6.10 e 6.11:

Contato: **Oferta (objeto em contemplação, retrata informações objetivas).**

Figura 6.12:

Contato: Demanda (requer algo do espectador - que ele siga as setas para observar a evolução dos modelos atômicos).

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F2P – Coleção K (2025).

Na Figura 5.24, a estudante reconhece a função interacional de contato por oferta, sob o argumento de que a imagem é apenas um objeto de contemplação, com informações objetivas (Figuras 6.10 e 6.11). – Esse tipo de imagem “oferece” os participantes representados ao espectador como itens de informação, objetos de contemplação, impessoalmente, como se fossem espécimes em uma vitrine” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 118, tradução nossa). – Somado à função interacional de contato por demanda, retratada na Figura 6.12, por entender que ao seguir as setas para observar a evolução dos modelos atômicos, requer-se o envolvimento do leitor, agora não somente como espectador.

Figura 5.25 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social plano fechado, modalidade científica e atitude ângulo horizontal frontal, segundo a GDV.



Distância social: Plano fechado (foco recai sobre o participante representado).
Atitude: ângulo horizontal frontal (indica envolvimento do participante representado).
Modalidade: Científica (representa modelo para a ciência, onde o copo de suco está indicando e exemplificando o conceito de volume).

Fonte: Estudante A2F21 – Imagem F2A – Coleção J (2025).

Aqui, com relação à Figura 5.25, a estudante A2F21 classifica a imagem como pertencente a função interacional de distância social de plano fechado, uma vez que o foco recai sobre o copo (participante representado). Função

interacional de atitude de ângulo horizontal frontal pelo fato de o foco estar centrado no participante representado – “A **angulação frontal** propõe uma relação mais íntima e igualitária entre o personagem apresentado e o leitor/observador” (Araújo; Parente; Araújo, 2019, p. 719, grifos das autoras). – Por fim, a classifica como vinculada à função interacional de modalidade científica, ao entender que o copo de suco é utilizado para exemplificar o conceito de volume e, portanto, representa um modelo para a Ciência.

Figura 5.26 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social plano fechado, modalidade naturalística, atitude ângulo horizontal frontal e ângulo vertical nivelado, segundo a GDV.



Se fosse possível ampliar 1 bilhão de vezes um átomo de ouro, sua eletrosfera teria um diâmetro de 30 cm, um pouco maior que uma bola oficial de futebol. O núcleo teria um diâmetro de 0,03 mm, cerca de 10 vezes menor que o ponto final desta frase. **O átomo tem praticamente todo o seu espaço vazio!**

Função Interacional

Distância social: plano fechado (o foco recai sobre o participante representado: bola de futebol e possui um baixo cenário).

Atitude:

Ângulo horizontal frontal (participante representado está de frente).

Ângulo vertical nivelado (imagem capturada no mesmo nível do olhar do observador).

Modalidade: naturalística (semelhança com a imagem vista a olho nu, isto é, com a imagem real; é uma fotografia).

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F4A – Coleção C (2025).

A Figura 5.26 exemplifica a presença de várias subcategorias, relativas à função interacional da GDV. Pela leitura da aluna A3F21 é possível reconhecer a função interacional de distância social de plano fechado, já que o foco recai sobre o participante representado – a bola de futebol. No que diz respeito à função interacional de atitude vê-se a presença do ângulo horizontal frontal, dado que a

bola está de frente – “**Ângulo frontal** - Sugere envolvimento entre *participante representado* e leitor” (Câmara, 2010, p. 81, grifos da autora) –; e também a presença do ângulo vertical nivelado, pois a imagem ao ser capturada está no mesmo nível do olhar do observador – “Participantes retratados em mesmo **nível ocular** promovem igualdade de poder entre participante observado e observador” (Câmara, 2010, p. 83, grifos da autora) –. Quanto à função interacional de validade, pelo fato de a imagem guardar semelhança com a imagem vista a olho nu, a estudante a classifica como sendo naturalística.

Figura 5.27 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social plano aberto e atitude ângulo horizontal oblíquo, segundo a GDV.



Quadro Um Alquimista em seu ateliê, de David Teniers, o Jovem [1610-1690], pintado possivelmente entre os anos 1640 e 1650. Óleo sobre tela.

Distância social: plano aberto (foco no representante e nos elementos do quarto, para representar um alquimista).

Atitude: ângulo horizontal oblíquo (o alquimista está de lado).

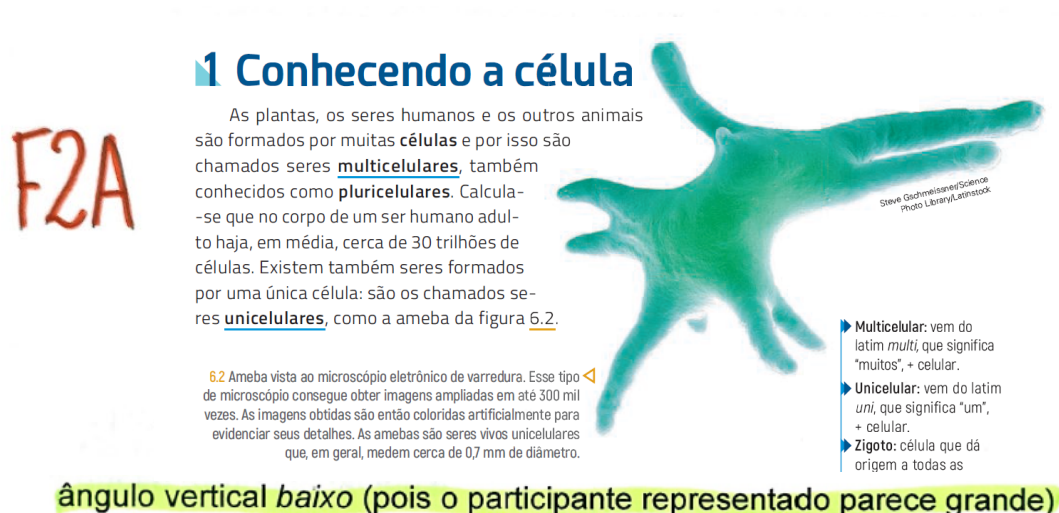
Fonte: Estudante A1F22 – Imagem F4A – Coleção E (2025).

Com relação à Figura 5.27, é possível reconhecer duas subcategorias da função interacional, entre as quais se destaca a função de distância social de plano aberto, quando a estudante A1F22 entende que o foco está centrado no participante representado e nos elementos que o rodeiam, como bem indica o nome do quadro: um alquimista em seu ateliê – nesse enquadramento o cenário é mais amplo (Câmara, 2010). “Esse plano, por apresentar uma distância entre o participante representado e o observador, retrata impessoalidade, linguagem

pública, dirigida a qualquer espectador” (Carregosa, 2019, p. 57) –. Além disso, observa-se a função de atitude de ângulo horizontal oblíquo, na medida em que a estudante identifica que o alquimista está posicionado de lado/perfil na composição visual:

Ângulo oblíquo - O participante é retratado de perfil ou quase de perfil. Nesse ângulo, o olhar do participante é indireto ou desviado da direção do leitor. Essa angulação sugere impessoalidade e alheamento à cena, como se o que víssemos fizesse apenas parte do mundo do participante da imagem e não do nosso (Câmara, 2010, p. 82, grifos da autora).

Figura 5.28 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de atitude de ângulo vertical baixo, segundo a GDV.



Fonte: Estudante A9F24 – Imagem F2A – Coleção K (2025).

Segundo a leitura da Figura 5.28, realizada pela estudante A9F24, tem-se a função interacional de atitude de ângulo vertical baixo, pois a aluna entende que o participante representado (ameba) é projetado pela lente de um microscópio eletrônico de varredura, o qual tem a capacidade de produzir imagens ampliadas e, por isso, a ameba, um microrganismo unicelular, parece grande, justamente pelo poder de ampliação do microscópio. Caso contrário, a ameba, por ser invisível aos olhos humanos, *a sua imagem se captada sem o auxílio de um microscópio*, a retrataria pequena (invisível, na forma original) e teríamos a função interacional de atitude de ângulo vertical alto, com a imagem registrada de cima para baixo, a partir dos olhos do observador, em uma posição superior, que vê a imagem por sobre as lentes do microscópio. “Um ângulo alto, diz-se, faz o objeto parecer pequeno e

insignificante, enquanto um ângulo baixo o faz parecer imponente e impressionante” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 138, tradução nossa).

Figura 5.29 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de distância social de plano médio e modalidade abstrata, segundo a GDV.



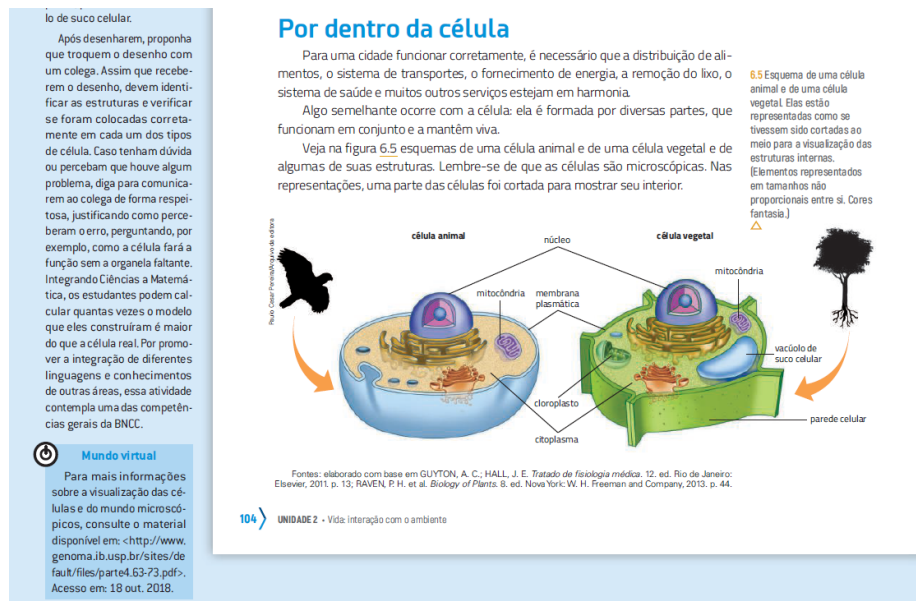
Distância social: plano médio (na imagem do capitão átomo o leitor está próximo, porém não é íntimo).

Modalidade: abstrata (a imagem é uma representação abstrata, pois utiliza a representação de um personagem fictício para a abordagem da atomística).

Fonte: Estudante A15M22 – Imagem F3A – Coleção D (2025).

No que se refere à leitura da Figura 5.29, é possível classificá-la como ligada à função interacional de distância social de plano médio, uma vez que o estudante A15M22 entende que o participante representado, capitão átomo, está em uma posição próxima ao leitor, embora não íntima. Segundo Câmara (2010), a distância é intermediária, pois esse “tipo de enquadramento sugere que a relação entre o participante da imagem e o leitor/observador é do tipo social, não havendo tanta proximidade nem tanto distanciamento” (Câmara, 2010, p. 79). Também, a caracteriza como de modalidade abstrata, levando em consideração que o capitão átomo é um personagem fictício que o autor da obra didática utiliza para introduzir o conceito de átomo.

Figura 5.30 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de validade sensorial e científica, segundo a GDV.



- **Modalidade:** sensorial e científica, visto que, saturação de cores e ilustração de um livro didático.

Fonte: Estudante A5M25 – Imagem F1P – Coleção K (2025).

A Figura 5.30 ilustra a função interacional de modalidade tanto sensorial quanto científica. De acordo com a leitura do aluno A5M25 a imagem retrata a modalidade sensorial, visto que a saturação de cores desperta emoções e traz à tona um imaginário de afetividade, que evoca memórias da infância. Conforme proposto por Kress e van Leeuwen (2021, p. 156, tradução nossa), quando “uma imagem se torna ‘mais que real’, quando a saturação e variação de cores são exageradas, sua validade é baseada no apelo afetivo da imagem”. Há, também, a expressão da modalidade científica pelo fato de a imagem estar presente na ilustração de um livro didático, sendo, portanto, a representação de um modelo científico, ou seja, um possível modelo para a célula animal e outro para a célula vegetal.

Figura 5.31 – Imagem selecionada para exemplificar a função interacional de atitude de ângulo vertical alto, segundo a GDV.



Fonte: Estudante A7M23 – Imagem F1A – Coleção C (2025).

Pela leitura do estudante A7M23, a Figura 5.31 é um exemplo de imagem da função interacional de atitude de ângulo vertical alto, já que na fotografia dos grãos de café (participante representado), *sem a presença da lupa*, eles seriam pequenos, conferindo poder ao fotógrafo que captura a imagem de cima. Um ângulo vertical alto confere maior superioridade/poder ao observador/participante interativo (Câmara, 2010; Silva, 2025). Entretanto, a foto é capturada de cima da lupa e, por isso, os grãos de café parecem grandes, em razão do aumento proporcionado pelo instrumento de ampliação, o que confere um ângulo vertical baixo.

5.1.6 Sexta Etapa: Leitura de Imagens sobre a Função Composicional da GDV – Mapa do Tesouro – Gramática do Design Visual

Conforme anunciamos na apresentação deste capítulo, para fins de ilustração, exibiremos nesta etapa da Leitura de Imagens sobre a Função Composicional da GDV, a íntegra de todas as fases que seguimos para a leitura das imagens e redação dos Metatextos:

- 1- Quadro panorâmico em que constam todos os estudantes e a presente etapa de leitura das imagens – função composicional da

GDV –, concomitantemente, ao preenchimento das opções de leitura delimitadas pelos estudantes para as respectivas imagens.

Quadro 5.6 – Quadro Panorâmico de Leitura de Imagens segundo a Função Composicional da GDV.

GDV F. Composicional	Estudantes														
	A1F22	A2F21	A3F21	A4M25	A5M25	A6M21	A7M23	A8M22	A9F24	A10M23	A11M27	A12M21	A13F23	A14F22	A15M22
F1A-valor informacional	centro-margem	≠	€	€	≈	centro-margem	centro-margem	centro-margem	dado-novo centro-margem ideal-real	Ⓟ	dado-novo centro-margem ideal-real	centro-margem	£	≈	centro-margem
F1A-enquadramento	conectado	≈	desconectado	Ⓟ	conectado	conectado	desconectado	desconectado	desconectado	desconectado	conectado	€	£	€	conectado
F1A-saliência	tamanho	≈	tamanho cores nitidez	€	tamanho	posicionamento	≈	posicionamento cores brilho foco	cores contraste	tamanho	posicionamento contraste tamanho	€	£	€	tamanho cores brilho foco contraste
F2A-valor informacional	centro-margem	≠	€	€	centro-margem	centro-margem	dado-novo	ideal-real	dado-novo centro-margem ideal-real	Ⓟ	centro-margem	dado-novo	£	€	centro-margem
F2A-enquadramento	conectado	conectado	conectado	conectado	conectado	conectado	desconectado	conectado	desconectado	desconectado	conectado	conectado	£	€	conectado
F2A-saliência	tamanho	posicionamento cores brilho tamanho	tamanho cores nitidez posicionamento	Ⓟ	foco tamanho	cores	≈	posicionamento cores nitidez foco	tamanho foco nitidez cor contraste	posicionamento	posicionamento contraste	€	£	€	cores tamanho brilho
F3A-valor informacional	centro-margem	≠	€	≈	≈	centro-margem	centro-margem	centro-margem	dado-novo centro-margem ideal-real	centro-margem	centro-margem	≈	£	€	centro-margem
F3A-enquadramento	conectado	≈	desconectado	€	conectado	conectado	conectado	conectado	desconectado	desconectado	conectado	€	£	€	conectado
F3A-saliência	tamanho	≈	tamanho cores	€	contraste foco nitidez	tamanho	Ⓟ	posicionamento cores	≈	brilho contraste	posicionamento contraste tamanho	€	£	€	nitidez cores contraste
F4A-valor informacional	centro-margem	≠	centro-margem	€	centro-margem	centro-margem	centro-margem	centro-margem	dado-novo centro-margem ideal-real	centro-margem	centro-margem	€	£	≈	centro-margem
F4A-enquadramento	conectado	≈	conectado	conectado	conectado	conectado	desconectado	conectado	conectado	conectado	desconectado	€	£	€	conectado
F4A-saliência	foco	≈	foco contraste posicionamento tamanho cores	€	cores	posicionamento brilho foco	Ⓟ	cores brilho tamanho	tamanho foco nitidez cores posicionamento	brilho contraste	posicionamento contraste	€	£	€	nitidez cores contraste
F1P-valor informacional	centro-margem	≠	centro-margem	€	≈	centro-margem	centro-margem	centro-margem	dado-novo centro-margem ideal-real	centro-margem	centro-margem	dado-novo	£	€	centro-margem
F1P-enquadramento	conectado	≈	conectado	€	conectado	conectado	desconectado	conectado	conectado	conectado	conectado	€	£	€	conectado
F1P-saliência	posicionamento	≈	tamanho cores contraste posicionamento	tamanho saliência	contraste foco posicionamento	posicionamento cores	Ⓟ	cores brilho tamanho	cores contraste	brilho contraste	posicionamento contraste	€	£	€	cores tamanho brilho
F2P-valor informacional	centro-margem	≠	dado-novo	≈	dado-novo	centro-margem	centro-margem	centro-margem	dado-novo centro-margem ideal-real	centro-margem	centro-margem dado-novo	€	£	€	centro-margem
F2P-enquadramento	conectado	≈	conectado	€	conectado	conectado	desconectado	desconectado	desconectado	conectado	conectado	conectado	£	€	desconectado
F2P-saliência	foco	≈	tamanho cores posicionamento	≈	tamanho	posicionamento brilho foco	cores posicionamento	cores foco tamanho	cores contraste	brilho contraste	posicionamento contraste	€	£	€	cores foco tamanho

Fonte: elaborado pelo autor.

Legenda para os símbolos:

≈: não foi possível identificar, a classificação está incompleta e/ou o nome da categoria está incorreto.

€: o estudante não identificou a categoria na imagem.

≠: a classificação está incorreta, pois não se enquadra nas categorias pré-definidas para a função composicional segundo o MCD.

©: classificação feita pelo pesquisador, com base em deduções, a partir das informações fornecidas pelo estudante.

£: estudante não fez a atividade.

2- Quadro sobre as etapas da ATD, o qual trazemos de forma concisa.

A seguir, expomos o Quadro 5.7 o qual tem a função de ilustrar o percurso realizado e as fases da ATD.

Quadro 5.7 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a Leitura de Imagens segundo a Função Composicional da GDV pautado nos MCD.

Título dos fragmentos	Sentido das falas (enunciados)	Códigos e alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido (transcrição literal)	Categorias Iniciais	Categoria Temática	Categoria Intermediária
Caracterização da função composicional de valor informacional à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem de acordo com a função composicional de valor informacional da GDV	A1F22/F1P – centro-margem (no meio tem a parte central da informação-célula e nas laterais têm-se as imagens auxiliares) A9F24/F1A – ideal-real (a imagem em si como um todo representa algo real, as células, mas elas são coloridas artificialmente e seu tamanho aumentado, o que seria a parte ideal) A9F24/F3A – dado-novo (o conceito de pequena esfera é conhecido; a aplicação dele para representar o átomo no modelo atômico de Dalton é uma nova informação para o leitor)	Função de Valor Informacional	<i>Função Composicional</i>	MAPA DO TESOURO Gramática do Design Visual Mapa Conceitual Digital
Caracterização da função composicional de enquadramento à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem de acordo com a função composicional de enquadramento da GDV	A3F21/F1A – desconectado (apesar de estarem em uma única etiqueta-título, cada imagem possui seu espaço e sua legenda explicativa) A11M27/F4A – desconectado (o uso de linhas para delimitar os níveis de energia dos elétrons gera impressão de	Função de Enquadramento		

		descontinuidade) A15M22/F1P – conectado (uso das ilustrações ao fundo que têm como intencionalidade direcionar o olhar do leitor à imagem)			
Caracterização da função composicional de saliência à luz da GDV	O estudante é capaz de identificar e explicar a que subcategoria pertence a imagem de acordo com a função composicional de saliência da GDV	A1F22/F1P – posicionamento em primeiro plano das células e em segundo plano das imagens macroscópicas em preto) A3F21/F4A – foco, contraste, posicionamento em primeiro plano, tamanho, uso das cores para destacar a bola de futebol, que é o elemento principal da foto) A4M25/F1P – dando zoom e ampliação aos modelos apresentados. Posicionamento em primeiro plano.	Função de Saliência		

Fonte: elaborado pelo autor.

- 3- A partir dessas duas primeiras etapas, procedemos à análise individualizada, acerca da leitura das imagens, promovida por cada Licenciando.

Apresentamos, à frente, a nossa compreensão, isto é, os pontos de destaque, com relação à leitura individual de cada estudante para as imagens, no que se refere à Função Composicional da GDV. Selecionamos nossas análises individualizadas dos estudantes – A3F21, A9F24, A11M27 e A15M22 – por comporem os exemplos mais expressivos/relevantes:

A3F21 – A estudante faz uma explicação detalhada a respeito das categorias que identifica nas imagens. Para as imagens F1A, F2A e F3A não identifica nem discute a categoria de valor informacional. Usa o conhecimento aprendido, anteriormente, para justificar suas classificações como, por exemplo, o termo vetores (setas), o qual é utilizado para se referir ao enquadramento conectado e que, entretanto, aparece originalmente na função representacional narrativa (F2A, F1P).

A9F24 – A estudante faz uma leitura abrangente de todas as imagens. Procura incorporar em suas explicações elementos da definição de cada categoria, logo no início, o que pode ser comprovado na categoria valor informacional. Com relação a esta categoria a aluna faz a leitura e justifica todas as três possibilidades de a imagem ser classificada nas respectivas subcategorias: dado/novo, centro/margem, ideal/real. Faz, ainda, uma leitura muito criativa e original ao trazer uma nova possibilidade de interpretação, que não aquela estabelecida pelos autores da GDV, para esta categoria de valor informacional, com as posições esquerda e direita (dado/novo), núcleo e periferia (centro/margem), parte superior e inferior (ideal/real).

A11M27 – O estudante procura trazer argumentos abrangentes para fundamentar as explicações a respeito de sua leitura para cada uma das categorias da função composicional da GDV, acerca das imagens, sejam as escolhidas por ele mesmo ou as selecionadas pelos pesquisadores.

Na imagem F2P, para a categoria enquadramento, o aluno reforça a importância do texto verbal escrito em associação com a imagem para gerar a sensação de continuidade, ou seja, de conectividade, suscitando, assim, a interligação propiciada pela multimodalidade, aqui visualizada pela união do texto

verbal e imagético. Portanto, essa justificativa é uma evidência de que o conceito de multimodalidade, que foi tema na fase inicial do estudo exploratório desta pesquisa, está muito bem ancorado na estrutura cognitiva do estudante, apoiando, agora, sua interpretação e justificativa para a leitura de imagens à luz da GDV. “*A chave da aprendizagem significativa consiste em relacionar o novo material com as idéias sic já existentes na estrutura cognitiva do aluno*” (Ontoria et al., 2005, p. 21, grifos dos autores).

A15M22 – O estudante propõe, em F2A e F1P, “tamanhos variados” como forma de saliência. Um aspecto original para retratar a saliência, que até o momento, para o tamanho, foi observada apenas como aumento, zoom, ampliação.

Em F1A e F2A não traz justificativas que fundamentem sua leitura para a categoria valor informacional.

O estudante cataloga todas as imagens quanto às categorias da função composicional da GDV, e procura explicar e justificar a maioria de suas classificações, pautado nas interpretações de suas leituras para as respectivas imagens.

4- Fundamentado nesse rico material interpretativo, elaboramos o metatexto.

METATEXTO referente à Função Composicional da Gramática do Design Visual – MAPA DO TESOURO

Nesta etapa, os discentes ao analisarem imagens com base na função composicional da GDV, priorizaram o parâmetro centro-margem, o que pode sinalizar uma leitura aligeirada, possivelmente decorrente de rotinas intensas e da lógica contemporânea de aceleração do fluxo de informações. Apesar disso, houve apropriação conceitual consistente, resultado da articulação com o MCD. Apresentamos imagens que ilustram as categorias discutidas.

O metatexto nos revela que, de acordo com os estudantes, as imagens analisadas em relação à função composicional da GDV, são, em sua maioria, de valor informacional centro-margem, enquadramento conectado e carregam vários recursos de ênfase para conferir destaque às suas características por meio da categoria saliência.

Uma análise mais atenciosa, da categoria valor informacional, mostra que grande parte dos estudantes (9 de um total de 15) utilizou apenas um parâmetro para caracterizar as imagens em relação a esta categoria, sobressaindo-se o parâmetro centro-margem. Apenas dois alunos, do total de quinze, utilizaram os três parâmetros na leitura das imagens: dado/novo, centro/margem, ideal/real. Destes dois alunos, um (A9F24) utilizou todos os três parâmetros em todas as imagens, e um aluno (A11M27) utilizou os três parâmetros em uma imagem e dois parâmetros em uma outra imagem. Isso pode revelar uma atitude de aligeiramento nas análises pelos alunos, em virtude de trabalharem ou terem uma atividade paralela aos estudos. Tal escolha por ler um único parâmetro, ainda, pode ser reflexo do fenômeno atual de nossa “sociedade da pressa” em que há um ritmo frenético do fluxo de informações, que por sua vez acarreta um baixo envolvimento e profundidade em atividades mais longas, já que há uma névoa ou discurso implícito que propaga a velocidade, a agilidade no trânsito das informações. Desse pensamento decorre a ideia de se gastar pouco tempo em um único assunto, ou seja, uma baixa concentração, o que acarreta a necessidade, até mesmo de forma inconsciente, de deslocamento de um tema para outro em ritmo acelerado, criando-se um movimento circular em cadeia, o qual atinge os indivíduos em massa.

Contudo, a leitura das imagens com base na função composicional da GDV, e com apoio dos MCD, mostrou que a ferramenta é eficiente, uma vez que os alunos se apossaram dos conceitos fundamentais da função composicional, não se prendendo à memorização, em um movimento mais livre de apropriar-se do conhecimento, conforme nos revela as unidades de sentido obtidas por meio da ATD, impulsionando a Aprendizagem Significativa, assim como defende Ausubel, uma vez que o “aluno deve refletir ativamente sobre o novo material, pensando as conexões e semelhanças, e ajustando diferenças ou contradições com a informação existente” (Ontoria *et al.*, 2005, p. 18).

Por fim, e não menos importante, é válido trazer à tona o apego dos estudantes em relação às disciplinas técnico-científicas, em detrimento das de cunho didático-pedagógico, o que pode justificar a leitura aligeirada de alguns aspectos das imagens, dentre eles o valor informacional da função composicional da GDV. Tal evidência está amparada na fala do docente responsável pela disciplina, durante a qual teve lugar a coleta dos dados do presente estudo. Diante do fato de termos observado a alta capacidade de autonomia, independência e dedicação dos

alunos na execução das atividades propostas ao longo da pesquisa, entendemos ser importante explicitar, ou seja, trazer à luz tal indicativo, a fim de se empenhar esforços futuros, cujo objetivo é valorizar as disciplinas de caráter didático-pedagógico, bem como promover, gradualmente, o convívio harmônico entre os dois ramos do conhecimento químico: o técnico e o pedagógico.

- 5- Em complementação, trazemos exemplos de algumas imagens que foram selecionadas com a intenção de ilustrar e fundamentar as discussões.

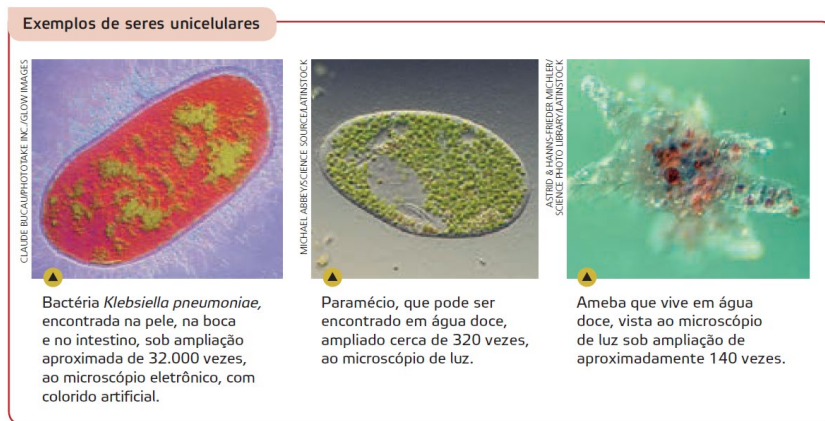
Abaixo, expomos imagens, cujo propósito é apresentar as categorias da função composicional da GDV, discutidas por meio do MCD.

Figura 5.32 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de enquadramento desconectado e saliência, segundo a GDV.

Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano - 6º Ano *Top pela*

– Eduardo Leite do Canto; Laura Celloto Canto;

Página 62 (livro) e 112 (pdf) – **Figura 1**



F1A

Função Composicional

Saliência (zoom ampliado, uso de cores artificiais para realçar, nitidez).

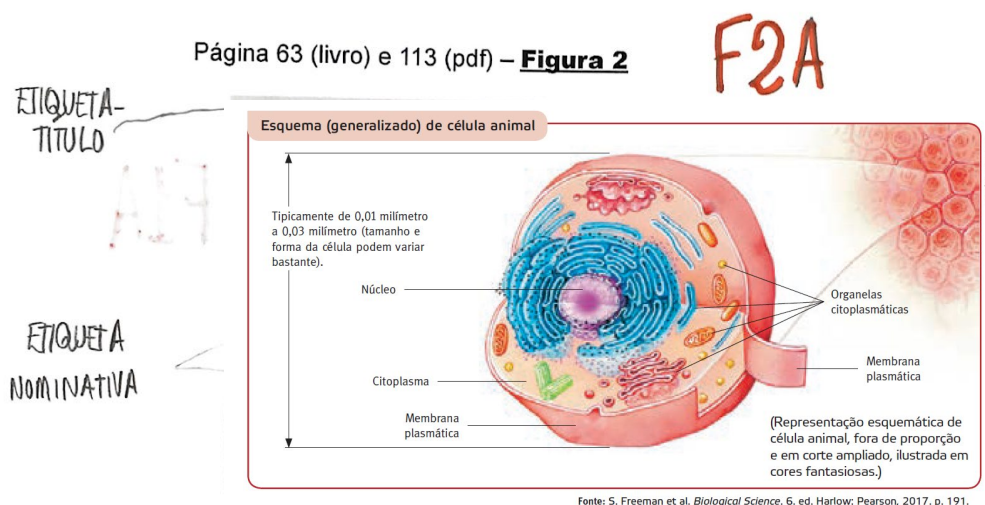
Enquadramento: desconectado (apesar de estarem em uma única etiqueta-título, cada imagem possui seu espaço e sua legenda explicativa).

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F1A – Coleção C (2025).

Para a Figura 5.32, a estudante A3F21 identificou a função composicional de saliência, com recursos de zoom para ampliar os seres unicelulares e, também, uso de cores artificiais para conferir realce e nitidez. Ainda, foi possível observar a função composicional de enquadramento desconectado, sob o argumento de que mesmo estando identificadas por uma única etiqueta-título, cada imagem possui seu espaço delimitado e sua legenda explicativa. Em relação ao enquadramento Carvalho (2012, p. 125), nos explica que:

Os recursos de enquadre conferem diferentes graus de conexão ou desconexão entre os elementos ou grupos de elementos dispostos na página, através da ausência ou presença de linhas de enquadre, espaços vazios entre os elementos, relações de contraste, descontinuidades de cor e brilho, continuidades ou similaridades de cor e formato visual, vetores formados pelos próprios componentes visuais, e relações de integração ou sobreposição entre elementos visuais e/ou textuais.

Figura 5.33 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de enquadramento conectado e saliência, segundo a GDV.



Função Composicional

Saliência (zoom ampliado, uso de cores artificiais para realçar e trazer mais nitidez, posicionamento em primeiro plano)

Enquadramento: conectado (as etiquetas verbais indicam as partes que compõem a célula e ao lado da imagem há um vetor indicando o tamanho da célula).

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F2A – Coleção C (2025).

Em seguida, na Figura 5.33, a estudante A3F21 reconhece a função composicional de enquadramento conectado, pois entende que as etiquetas-verbais

e o vetor indicativo do tamanho da célula são elementos que exercem a função de conectar as partes da imagem como se fosse um todo integrado. Além disso, identifica a função composicional de saliência, por meio da ampliação (zoom), do uso de cores artificiais, cuja função é trazer realce e nitidez, e do posicionamento da imagem em primeiro plano. Nesse sentido:

A saliência refere-se aos recursos empregados nos elementos da página para atrair a atenção do leitor, definindo também a trajetória de leitura e podendo estabelecer relações hierárquicas entre as mensagens. A saliência é engendrada por meio da disposição em perspectiva dos elementos em primeiro plano, de sobreposição, do tamanho relativo, do foco, de contrastes de cor e brilho, de cores fortes e intensas, de tons de luminosidade ou brilho, entre outros (Carvalho, 2012, p. 125).

Figura 5.34 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de valor informacional centro-margem, segundo a GDV.



Se fosse possível ampliar 1 bilhão de vezes um átomo de ouro, sua eletrosfera teria um diâmetro de 30 cm, um pouco maior que uma bola oficial de futebol. O núcleo teria um diâmetro de 0,03 mm, cerca de 10 vezes menor que o ponto final desta frase. **O átomo tem praticamente todo o seu espaço vazio!**

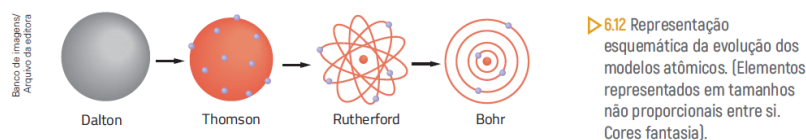
Valor Informacional: **centro (bola de futebol) margem (gramado).**

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F4A – Coleção C (2025).

No que diz respeito à Figura 5.34, ela é lida como integrante da função composicional de valor informacional centro-margem, em virtude da aluna A3F21 compreender que na posição central está a bola de futebol – “a posição de um elemento no centro destaca sua importância em relação aos demais” (Francisco Júnior *et al.*, 2025, p. 276) –, usada pelo autor do texto didático-científico como um recurso analógico (analogia), ao compará-la, aproximadamente, ao diâmetro da

eletrosfera de um átomo de ouro, ampliado 1 bilhão de vezes. Na posição marginal ou periférica, encontra-se o gramado que circunda a bola de futebol.

Figura 5.35 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de valor informacional dado-novo, segundo a GDV.



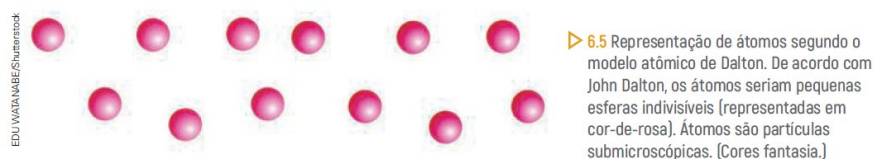
Valor Informacional: Dado (modelo da esquerda) e Novo (modelo da direita).

Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F2P (Figura 6.12) – Coleção K (2025).

Conforme a leitura da estudante A3F21, para a Figura 5.35, tem-se um exemplo de imagem que retrata a função composicional de valor informacional dado-novo, em que a informação dada seria o modelo à esquerda (modelo de Dalton), e a informação nova seria o modelo à direita (modelo de Bohr). Assim:

em imagens estáticas e/ou em movimento, os elementos que se encontram no lado esquerdo da tela será a imagem dada - informações já conhecidas, enquanto as imagens concentradas no lado direito serão as informações novas - as informações chaves (Ferreira; Ferreira, 2021, p. 48).

Figura 5.36 – Imagem selecionada para exemplificar a função composicional de enquadramento desconectado, segundo a GDV.



Enquadramento: desconectado (ocorre pela presença de espaços em branco entre as esferas)

Fonte: Estudante A9F24 – Imagem F3A – Coleção K (2025).

Com base na Figura 5.36, a estudante A9F24 argumenta que se trata de uma imagem da função composicional de enquadramento desconectado, uma vez que há a presença de espaços em branco entre as esferas, as quais representam átomos segundo o modelo atômico de Dalton. Como propõem Kress e

van Leeuwen (2021, p. 205, tradução nossa), “a desconexão pode ser realizada de diferentes maneiras, por exemplo, por linhas de moldura ou espaço em branco entre os elementos”.

No desenvolvimento da próxima seção 5.1.7, a seguir, apresentamos o metatexto referente à consolidação da leitura das imagens pelos Licenciandos, ocasião em que eles elaboraram um texto curto no qual amalgamaram as leituras oriundas de todas as categorias da GDV, juntamente com os conceitos do estudo exploratório.

5.1.7 Sétima Etapa: Leitura e Interpretação de Imagens – Mapa do Tesouro – Gramática do Design Visual

No Quadro 5.8, mostramos um recorte das fases da ATD que subsidiaram a presente etapa do estudo. Segundo as categorias emergidas pelo movimento da ATD, observamos que seis delas tiveram maior adesão pelos alunos, são elas: analogia, legenda, letramento gráfico, multimodalidade, saliência e níveis de compreensão do conhecimento científico.

Quadro 5.8 – Quadro ilustrativo sobre as etapas da ATD para a fase final Leitura e Interpretação de Imagens pautada nas funções da GDV bem como no estudo exploratório e com suporte dos MCD.

Códigos	Alguns exemplos ilustrativos de Unidades de sentido empíricas (transcrição literal)	Sentido das unidades empíricas (sinopse - Argumento Aglutinador)	Alguns exemplos ilustrativos de Categorias Iniciais	Categoria Temática	Categoria Intermediária
AMCD/ACT-AG/A1F22-F1A	A imagem através de frutas e macarrão retrata elementos de uma célula eucariótica	Identifica uma relação analógica ou de semelhança	Analogia	Leitura e Interpretação Compreensão e apropriação do conhecimento sobre Leitura de Imagens	MAPA DO TESOURO Gramática do Design Visual Mapa Conceitual Digital
AMCD/ACT-AG/A8M22-F2A	usa de utensílios com formatos análogos, como o bule e o recipiente de vidro, em formas piramidais				
AMCD/ACT-AG/A11M27-F3A	A legenda adiciona uma analogia que corriqueiramente é utilizada pelos livros didáticos: a do “pudim de passas”				
AMCD/ACP-LG/A1F22-F1A	a legenda auxilia o leitor a entender o que seriam esses elementos	Reconhece o valor da legenda	Legenda		
AMCD/ACP-LG/A3F21-F4A	É necessário ler a legenda para ter a total compreensão				
AMCD/ACP-LG/A7M23-F1P	com legendas apresentadas complementando as informações quanto às organelas celulares				
AMCD/AL-MT-LTG/A2F21-F3A	A imagem retrata uma fotografia	Identifica o tipo de letramento gráfico	Letramento gráfico		
AMCD/AL-MT-LTG/A9F24-F2P	evolução dos modelos atômicos				
AMCD/AL-MT-LTG/A11M27-F2A	imagem mostra uma representação esquemática				

AMCD/AL-MD/A8M22-F1P	facilitando juntamente com o texto na compreensão dos conceitos abordados	Reconhece a multimodalidade como fator importante para o amplo entendimento da mensagem veiculada	Multimodalidade		
AMCD/AL-MD/A12M21-F2A	informações, dispostas de uma forma multimodal				
AMCD/AL-MD/A15M22-F4A	a imagem tem como centro Dalton e sugere uma relação com o texto corrente				
AMCD/GDV-FC-S/A3F21-F1A	ampliações e alterações de cor	Identifica o uso de recursos para destacar as imagens: ampliação, cores vivas, entre outros	Saliência		
AMCD/GDV-FC-S/A10M23-F3A	ao utilizar cores diferentes para representar os átomos				
AMCD/GDV-FC-S/A15M22-F2P	imagem que apresenta cores, foco e tamanho voltados a um enquadramento centralizado				
AMCD/ACT-CC/A1F22-F1P	relaciona a representação microscópica da célula com a parte macroscópica (animal e planta) <i>(micro e macro)*1</i>	Identifica um ou mais níveis de representação do conhecimento científico	Níveis de compreensão do conhecimento científico		
AMCD/ACT-CC/A3F21-F3A	A imagem está representando átomos, substâncias simples e substâncias compostas <i>(submicro)*1</i>				
AMCD/ACT-CC/A5M25-F4A	simbologia utilizada na ciência para representar os elementos <i>(simbólico)*1</i>				

Fonte: elaborado pelo autor.

*1Nota: informação acrescida pelo autor da Tese.

Legenda para a Codificação:

AMCD – Atividades com Mapas Conceituais Digitais

ACT – Aspectos científicos

AG – Analogia

ACP – Aspectos composicionais

LG – Legenda

AL – Aspectos linguísticos

MT – Multiletramentos

LTG – Letramento gráfico

MD – Multimodalidade

GDV – Gramática do Design Visual

FC – Função composicional

S – Saliência

CC – Níveis de representação/compreensão do conhecimento científico

METATEXTO referente à Leitura Integrada de Imagens – MAPA DO TESOURO

A partir desta proposta, os estudantes produziram breves textos verbais, nos quais expressaram suas interpretações sobre as imagens analisadas. A atividade teve como objetivo evidenciar a assimilação dos conceitos explorados ao longo das etapas anteriores, pautadas nos aspectos do estudo exploratório e da GDV. Os textos revelam a habilidade dos alunos em mobilizar e articular conhecimentos teóricos, mostrando como os MCD contribuíram para facilitar a leitura das imagens multimodais. Selecionamos algumas dessas produções para ilustrar os resultados alcançados.

Aqui apresentamos o metatexto referente à etapa final Leitura e Interpretação de Imagens – metatexto este denominado por nós como: *Compreensão e apropriação do conhecimento sobre leitura de imagens*. Por meio desta atividade, que teve por base resgatar na estrutura cognitiva dos alunos elementos que evidenciassem a aquisição e retenção dos conhecimentos acerca da leitura de imagens, convidamos os estudantes a produzir um pequeno texto de síntese, de aproximadamente cinco linhas, para cada uma das imagens analisadas, em que articulassem a sua interpretação e leitura global/unificada sobre a respectiva imagem, balizados pelo aporte teórico explicitado nos MCD, tanto sobre o estudo exploratório quanto sobre a GDV.

Por outras palavras, partindo das seis atividades iniciais, correspondentes a cada uma das ações propostas ao longo da sequência didática, que são elas: aspectos linguísticos, aspectos composicionais, aspectos científicos – denominados por estudo exploratório; função representacional, função interacional e função composicional – referentes à Gramática do Design Visual, solicitou-se aos estudantes a elaboração de um texto verbal escrito, conciso, em que expusessem sua compreensão integrada, a respeito da leitura individual de cada uma das seis imagens selecionadas (F1A, F2A, F3A, F4A, F1P e F2P), pautado nos princípios estudados, anteriormente, tanto relativos aos aspectos exploratórios quanto às funções da GDV.

Esta proposta se ancora nas discussões teóricas acerca da análise de textos multimodais, remetendo-nos à contribuição de Kress e van Leeuwen (2021, p. 182, tradução nossa):

Na análise de textos compostos ou multimodais, coloca-se a questão de saber se os produtos dos vários modos devem ser analisados separadamente ou de forma integrada; se os significados do todo devem ser tratados como a soma dos significados das partes, ou se as partes devem ser vistas como interagindo e afetando umas às outras.

Dessa forma, observa-se que o estudante utiliza e se apropria de diversos elementos para fundamentar a sua leitura global das imagens, o que comprova a eficácia da ferramenta, os MCD, e o sucesso das atividades planejadas e desenvolvidas no decorrer da SD.

Ademais, o estudante retoma a classificação de vários aspectos da imagem, retratados anteriormente, e consegue elaborar um texto coerente para fundamentar a leitura das imagens.

Portanto, o texto verbal escrito, a partir da leitura e interpretação pessoal de todas as imagens, revela que o conteúdo do texto é coerente com a leitura das imagens feita de forma fragmentada, e que teve como suporte os MCD. Assim, é possível dizer que o estudante assimilou os diferentes conceitos apresentados durante a SD, e, por consequência, pode-se considerar que o uso da estratégia dos MCD é eficaz para o ensino e a aprendizagem de uma amplitude de conceitos.

Logo, é legítimo sustentar que os MCD consistem em uma valiosa ferramenta para o ensino e a aprendizagem da leitura de imagens multimodais, cujo suporte sejam livros didáticos e que, possivelmente, é viável alargar a sua aplicação para outros meios, dentre eles o eletrônico, e aqui nos referimos às imagens e textos veiculados nos diversos formatos de comunicação digitais, tais como: jornais, revistas, inteligência artificial (IA), redes sociais como, por exemplo, Instagram, Facebook, dentre outros.

Voltando no tempo, em uma retrospectiva das atividades executadas desde a primeira aula, pode-se verificar a evolução gradual da aprendizagem e apropriação dos conceitos pelos estudantes. À medida que as atividades avançam, a compreensão vai ganhando forma, e nesta última tarefa, cuja proposta é que os alunos escrevam um texto sucinto, no qual sintetizem tudo o que aprenderam durante o percurso da leitura das imagens multimodais, pode-se ver a riqueza de conceitos retomados, tanto referentes ao estudo exploratório quanto às categorias da GDV, na elaboração do texto escrito, o que fica comprovado pela amplitude das categorias recuperadas e nos argumentos que destacamos, frutos do trabalho

intelectual dos estudantes. Ao todo, temos um total de vinte e oito categorias iniciais, restauradas a partir dos conceitos dispostos nos MCD, referentes tanto ao estudo exploratório quanto às categorias da GDV, são elas: analogia, legenda, letramento gráfico, posição na página, saliência, história da Ciência, atitude-ângulo horizontal frontal, distância social, multimodalidade, níveis de compreensão do conhecimento científico, valor informacional, experimento, função representacional narrativa, validade científica, etiqueta-verbal, validade naturalística, fenômeno da natureza, atitude-ângulo vertical alto, contato, função representacional conceitual simbólica, enquadramento, função interacional, relação texto-imagem, letramento crítico, atividade do cotidiano, letramento digital, função representacional conceitual analítica e validade abstrata. Dentre elas, duas categorias se destacam por serem as mais restabelecidas nos textos escritos, elaborados pelos alunos, ou seja, por serem reiteradamente resgatadas nas unidades de sentido empíricas, são elas: saliência e letramento gráfico.

Desse modo, fica evidente o valor de destaque, por meio da saliência, que as imagens carregam, seja pelos recursos de zoom (ampliação do tamanho), uso de cores, brilho, nitidez, contraste, foco, entre outros. Nas palavras dos estudantes, temos:

AMCD/GDV-FC-S/A1F22-F2P: As imagens são coloridas, o que chama a atenção do leitor.

AMCD/GDV-FC-S/A2F21-F4A: uso de brilho e cores para realce da imagem.

AMCD/GDV-FC-S/A3F21-F1P: com tamanho alterado e coloração fantasiosa, além de um corte para observação da estrutura interna dessas células.

AMCD/GDV-FC-S/A8M22-F2P: As imagens representam conceitualmente os modelos atômicos, caracterizados por cores notáveis, iluminação e imagem centralizada.

AMCD/GDV-FC-S/A15M22-F3A: saliência que traz nitidez e gradientes de cores.

Isso revela o valor indubitável das imagens para a Educação, visto que contribui para potencializar a construção de sentidos e significados, ao passo que suscita sentimentos e afetos, quando se combinam os recursos de saliência, direcionando a atenção e memória do aluno para o conteúdo em tela. Não menos importante é trazer à luz o intuito de sedução, por meio do jogo de cores, luminosidade, zoom, bem como de outros recursos, os quais as imagens

exercem/carregam, para cativar a atenção e despertar o interesse dos leitores e/ou aprendizes.

De igual importância é o letramento gráfico, explicitado nos modelos atômicos, nos esquemas de células e nas fotografias, segundo as imagens analisadas no presente estudo. Vejamos alguns exemplos de unidades empíricas encontradas nos textos elaborados pelos alunos:

AMCD/AL-MT-LTG/A2F21-F3A: retrata uma fotografia.
AMCD/AL-MT-LTG/A3F21-F1P: esquema de células.
AMCD/AL-MT-LTG/A5M25-F2P: modelos atômicos.
AMCD/AL-MT-LTG/A9F24-F2P: evolução dos modelos atômicos.

Fundamental para o estudo são, ainda, os argumentos que os alunos teceram ao elaborar seus textos sobre: o valor das imagens como facilitadoras do processo de ensino; o uso dos recursos da GDV para despertar a motivação e facilitar o entendimento do conteúdo; o valor do letramento gráfico como contribuinte para aumentar o interesse e a curiosidade; o potencial das analogias em distorcer informações, caso não sejam adequadamente desconstruídas pelo texto verbal escrito; e a potencialidade ao se combinar a multimodalidade e os recursos da GDV como instrumentos facilitadores para a compreensão do conteúdo. Segundo as palavras dos estudantes, temos:

A8M22-F2P: Obtém-se então uma imagem com o intuito de facilitar o processo do ensino relacionado a esse conteúdo.
A9F24-F2A: são utilizados para despertar o interesse e facilitar o entendimento do estudante pelo conteúdo a fim de que realize um estudo aprofundado com o objetivo de aprender o que é uma célula.
A11M27-F1A: O fato de ser uma fotografia realista, feita por meio de microscópio eletrônico, contribui para transpor conhecimentos construídos com base em ilustrações e esquemas para a realidade, o que pode aumentar o interesse e a curiosidade.
A11M27-F3A: Porém, isto remete à potencialidade que as analogias têm de distorcer concepções caso não sejam desconstruídas pelo texto.
A15M22-F1P: Como resultado, esta imagem tem um enquadramento que direciona o olhar do leitor, facilitando a compreensão dos conceitos abordados que são destacados através de cores, brilhos e tamanhos variados. Esta imagem também sugere a necessidade do texto corrente para que os alunos diferenciem a composição das células, colaborando para a compreensão deste conteúdo ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, tudo isso contribui para indicar que a SD pautada nos princípios da Aprendizagem Significativa, e desenhada por nós, foi eficaz, uma vez

que os alunos conseguiram acessar os conceitos, mobilizando-os ao elaborar o texto em que expuseram a sua leitura e interpretação global das imagens trabalhadas. À luz do exposto, é possível considerar que o ensino e a aprendizagem da leitura de imagens multimodais, fundamentados na GDV e balizados por MCD, constituem uma proposta inovadora e promissora, representando pilares essenciais na mediação do conhecimento.

Sem demora, expomos a leitura de algumas imagens confeccionadas pelos Licenciandos, a fim de ilustrar a etapa em análise:

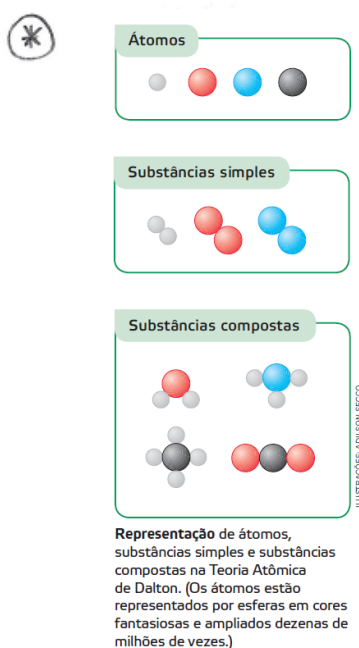
Figura 5.37 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens.

A3F21

Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano - 9º Ano

– Eduardo Leite do Canto; Laura Celloto Canto;

Página 25 (livro) e 83 (pdf) – **Figura 3**



F3A

A3F

Leitura e Interpretação

(submicro)

ACP - nível de compreensão do conhecimento científico

GDV
Validade
(Científica)

A imagem está representando átomos, substâncias simples e substâncias compostas de uma forma didática/lúdica por estar presente em um livro didático. Ela apresenta esses elementos de tamanho ampliado e com cores fantasiosas. É possível notar que na própria legenda há a explicação de que esses elementos não são exatamente assim na vida real, que é apenas uma representação (essa palavra encontra-se destacada em negrito na legenda).

ACP - nível de compreensão do conhecimento científico (-)

Página 46 (livro) e 104 (pdf) – **Figura 4**

ACP
legenda

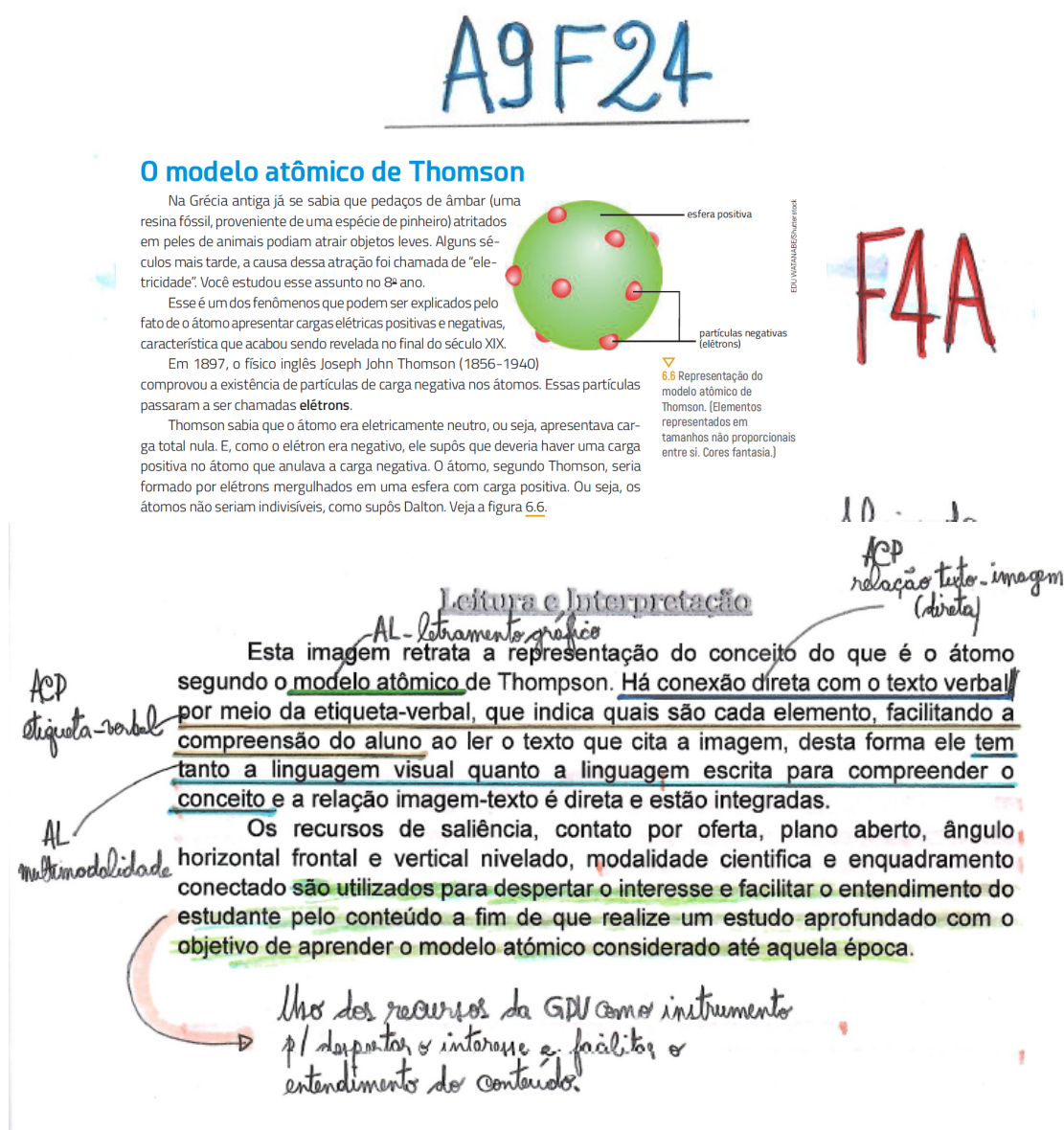
GDV
Validade
Zoom e Cores



Fonte: Estudante A3F21 – Imagem F3A – Coleção C (2025).

Por meio do texto elaborado pela estudante A3F21, acerca da Figura 5.37, temos o nível de compreensão do conhecimento científico (submicroscópico) retratado no trecho: “A imagem está representando átomos, substâncias simples e substâncias compostas”. Há um outro trecho que também faz referência aos níveis de representação do conhecimento científico: “é apenas uma representação”. Adotamos a legenda ACT (aspectos científicos) para nos referirmos à temática e aos níveis de compreensão do conhecimento científico. Por meio da legenda ACP (aspectos composicionais) incorporamos dentre outros itens, a legenda, presente nos trechos: “na própria legenda há a explicação” e “em negrito na legenda”. As categorias da Gramática do Design Visual, nomeadas pela legenda GDV, estão reveladas em dois trechos do texto redigido pela Licencianda: “de uma forma didática/lúdica por estar presente em um livro didático” – função interacional de validade científica e “tamanho ampliado e com cores fantasiosas” – função composicional de saliência com destaque para o zoom e as cores.

Figura 5.38 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens.



Fonte: Estudante A9F24 – Imagem F4A – Coleção K (2025).

Segundo o texto da estudante A9F24, alusivo à Figura 5.38, nota-se a referência aos aspectos composicionais (ACP) da imagem F4A, no trecho: “Há conexão direta com o texto verbal” para indicar a existência de uma relação direta entre o texto verbal e a imagem, ou por outras palavras, para dizer que o texto faz referência à imagem, portanto, não deixando para o leitor construir, de forma intuitiva, a relação entre o conteúdo e a imagem. Em adição, no trecho: “por meio da etiqueta-verbal, que indica quais são cada elemento, facilitando a compreensão do aluno” faz-se referência à etiqueta-verbal para nomear as partículas constituintes do

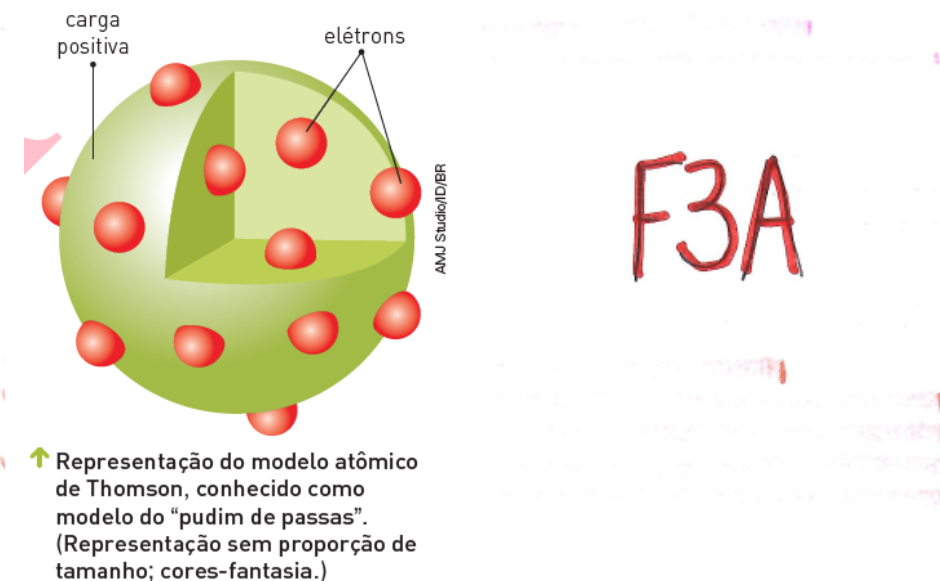
átomo e, assim, conferir um maior grau de compreensão sobre o conteúdo em estudo, isto é, o modelo atômico de Thomson. Os aspectos linguísticos (AL), de mesma forma, são retratados no corpo do texto produzido pela aluna, pois no trecho: “modelo atômico” identifica-se um tipo de letramento gráfico (modelo), que por sua vez é uma expressão dos multiletramentos. Um outro trecho em que se faz referência aos aspectos linguísticos (AL), com ênfase na multimodalidade, é o seguinte: “tem tanto a linguagem visual quanto a linguagem escrita para compreender o conceito”. No último parágrafo do texto, a Licencianda tece argumentos em defesa do uso dos diversos recursos da GDV, como instrumento para despertar o interesse e facilitar o entendimento do conteúdo pelo aprendiz, vejamos o excerto: “são utilizados para despertar o interesse e facilitar o entendimento do estudante pelo conteúdo a fim de que realize um estudo aprofundado com o objetivo de aprender o modelo atômico considerado até aquela época”. O que é, de igual modo, reforçado quando o estudante A8M22 elabora seu texto sobre a imagem F2P, pois em sua fala ele diz: “Obtém-se então uma imagem com o intuito de facilitar o processo do ensino relacionado a esse conteúdo”, ou seja, ambos defendem que a imagem exerce um papel de facilitadora do processo de ensino. Por conseguinte, podemos asseverar que as imagens carregam/transmitem muito mais além do que os elementos de embelezamento, oportunizados pelos recursos, unicamente, estéticos de saliência, quando compreendidos de forma isolada, desconectados da composição artística como um todo.

Figura 5.39 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens.

A11M27

**Geração Alpha Ciências - 9º Ano – Ana Luiza Petillo
Nery; André Catani; João Batista Aguilar; Editora
responsável: Lia Monguilhott Bezerra**

Página 15 do livro físico e 57 no pdf – **Figura 3**



Leitura e Interpretação

AL - extrair o gráfico

ACP - relação texto-imagem (direta)

ACP - analogia

ACP - etiqueta

ACP - legenda

Imagem mostra o modelo atômico de Thomson e alguns de seus constituintes. Há conexão direta com o texto verbal por meio da etiqueta-verbal, entretanto, o objetivo é ilustrar o modelo, auxiliando na construção imaginativa do mesmo por parte dos estudantes. A legenda adiciona uma analogia que corriqueiramente é utilizada pelos livros didáticos: a do "pudim de passas". Porém, isto remete à potencialidade que as analogias têm de distorcer concepções caso não sejam desconstruídas pelo texto.

ARGUMENTO

Alerta para o fato de as analogias terem potencial de distorcer informações caso não sejam adequadamente desconstruídas pelo texto verbal escrito

Página 17 do livro físico e 59 no pdf – **Figura 4**

Fonte: Estudante A11M27 – Imagem F3A – Coleção G (2025).

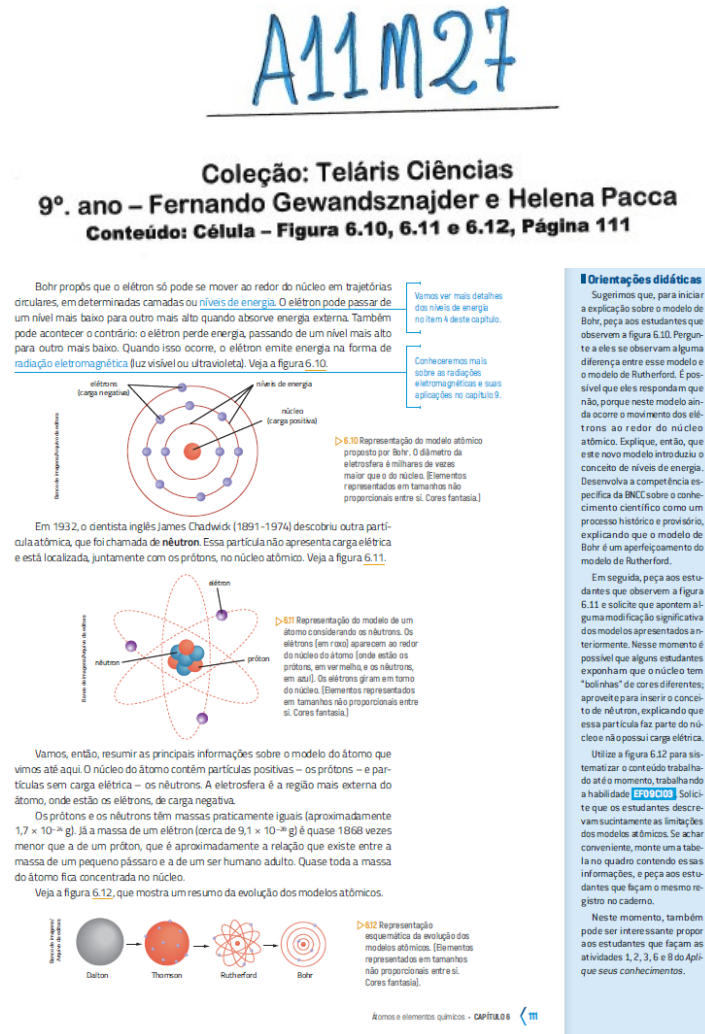
No texto do Licenciando A11M27, sobre a Figura 5.39, podemos ver a evidência dos três aspectos do estudo exploratório: linguístico, composicional e

científico. No tocante ao aspecto linguístico, o letramento gráfico é expresso no trecho: “Imagem mostra o modelo atômico de Thomson” por referir-se a um modelo. Em seguida, temos o aspecto composicional retratado no fragmento: “Há conexão direta com o texto verbal” o qual indica uma relação íntima entre o texto verbal que se refere diretamente à imagem, por intermédio dos termos presentes nas etiquetas-verbais. O recorte: “por meio da etiqueta-verbal” faz uma aproximação com o aspecto composicional desdobrado na categoria relação etiqueta-verbal imagem. Temos também a categoria legenda do aspecto composicional, presente na amostra: “A legenda adiciona uma analogia”. Simultaneamente, identificamos o aspecto científico expresso por meio da temática analogia: “A legenda adiciona uma analogia que corriqueiramente é utilizada pelos livros didáticos: a do ‘pudim de passas’”. Ao finalizar o texto, o estudante traz um alerta sobre o fato de as analogias terem a propriedade de distorcer informações, caso não sejam devidamente esclarecidas/desconstruídas pelo texto verbal escrito, originando concepções alternativas como, por exemplo, a de o pudim de passas ser o átomo, enquanto a ideia correta é compreender que o pudim de passas é uma comparação (analogia), que se faz com o mundo macroscópico para se tornar possível visualizar de forma imaginária, por meio da abstração, nas palavras do Licenciando: “construção imaginativa”, o átomo do modelo atômico de Thomson, pertencente ao universo submicroscópico e invisível aos olhos humanos. Portanto, temos uma fala implícita sobre a valorização da multimodalidade, ao buscar no modo semiótico verbal (texto verbal escrito) elementos para desconstruir possíveis concepções equivocadas, isto é, a ideia de que a imagem do pudim de passas, nas palavras do estudante: “o objetivo é ilustrar o modelo”, corresponde fielmente à imagem do átomo.

Face ao exposto, Ferry, Barbosa e Assis (2023, p. 29) defendem que é essencial:

estar atentos às possíveis armadilhas relacionadas ao uso de analogias em sala de aula. Algumas analogias podem ser inadequadas ou imprecisas, levando a concepções errôneas por parte dos estudantes. O uso inadvertido de analogias inadequadas pode resultar em uma compreensão equivocada dos conceitos científicos, gerando obstáculos na construção de um conhecimento sólido e coerente.

Figura 5.40 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens.



ASPECTOS LINGÜÍSTICOS
MultiLetramento (comunicação):

F2P

* Selecionada p/a Tise

Leitura e Interpretação

AL - Elemento gráfico

GN - Balanço cores

GN - conceitual analítica

ACP - etiqueta - verbal

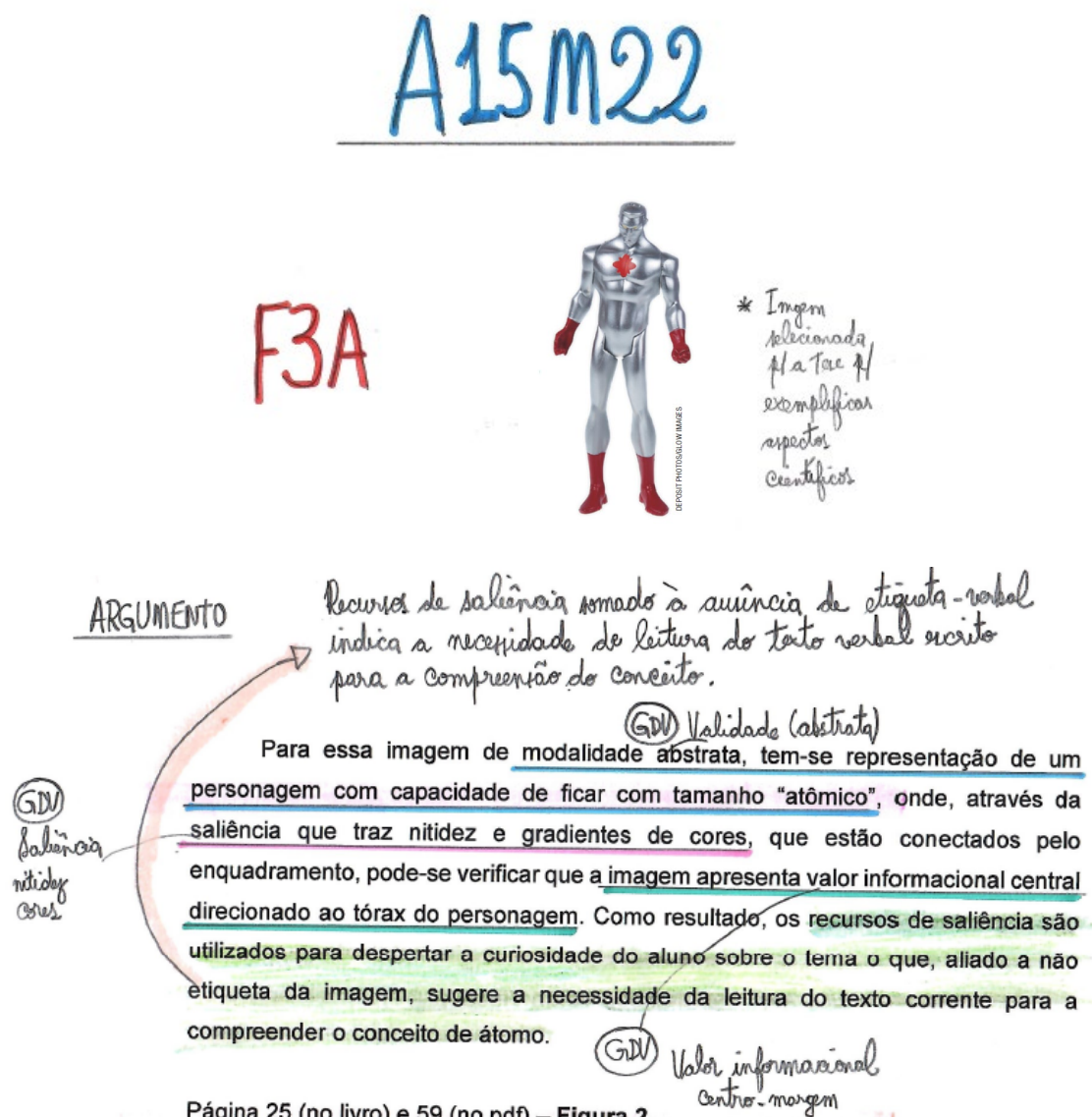
AL - multimodalidade

Uma característica marcante em todas as figuras é que a cor dos elementos constituintes dos modelos atômicos (níveis de energia, elétrons, prótons e nêutrons) é mantida. Na figura 6.10, as cargas negativas são roxas, o núcleo (carga positiva) é vermelho vivo, e as linhas que simbolizam os níveis de energia aparecem em tom de vermelho mais escuro. Ainda não existem nêutrons. A figura 6.11 traz as mesmas cores para estes elementos, com a adição de um novo: o nêutron em cor azul. Na figura 6.12, o modelo de Thomson aparece como uma grande esfera positiva, em tom vermelho vivo, e elétrons encrustados na cor roxa (não havia a descrição dos níveis de energia). Esta característica confere aos modelos a ideia de progressão, algo que o texto reafirma ao descrever o descobrimento do nêutron. Além das imagens, o corpo do texto possui etiquetas que partem de conceitos que os alunos, à esta altura do livro, não tiveram contato. Desta forma, caso haja incompreensão, basta abrir o livro no capítulo designado pela etiqueta. O texto de orientações didáticas comunica-se com o(a) professor(a) leitor(a) por intermédio do conteúdo e das imagens.

(Textual) 2 (Imagem)

No que toca ao texto sobre a Figura 5.40, elaborado pelo aluno A11M27, identificamos os aspectos linguístico e composicional relacionados ao estudo exploratório. O aspecto linguístico está enunciado por meio do letramento gráfico, em que se faz referência a expressão “modelos atômicos”. O estudante ao trazer no final do texto, a indicação de que a comunicação entre o leitor e as orientações didáticas ocorre por intermédio do conteúdo (texto verbal) e das imagens, faz alusão à multimodalidade, expressando, uma vez mais, o aspecto linguístico, vejamos: “O texto de orientações didáticas comunica-se com o(a) professor(a) leitor(a) por intermédio do conteúdo e das imagens”. O aspecto composicional é descrito em dois trechos, quando se menciona a etiqueta-verbal, são eles: “Além das imagens, o corpo do texto possui etiquetas que partem de conceitos” e “caso haja incompreensão, basta abrir o livro no capítulo designado pela etiqueta”. As categorias da GDV são reveladas por meio dos recursos de realce, caracterizados pelas cores, segundo a função composicional de saliência, nos seguintes fragmentos: “cor dos elementos constituintes”, “as cargas negativas são roxas, o núcleo (carga positiva) é vermelho vivo, e as linhas que simbolizam os níveis de energia aparecem em tom de vermelho mais escuro”, “o nêutron em cor azul” e “uma grande esfera positiva, em tom vermelho vivo, e elétrons incrustados na cor roxa”. Há, ainda, menção à função representacional conceitual analítica, em que as partes são mais evidentes que o todo, uma vez que o estudante refere-se, de modo isolado, às partes (características) do modelo atômico de Thomson (esfera positiva e elétrons incrustados), evidenciada na passagem: “Esta característica confere aos modelos a ideia de progressão”; trecho esse que pode ser entendido, também, como uma referência à função representacional conceitual classificatória, pois, quando tomadas, conjuntamente, todas as imagens da figura 6.12, em um movimento ordenado e hierarquizado, no sentido da esquerda para a direita, ela apresenta um resumo da evolução histórica dos modelos atômicos – sem perder de vista os séculos de história da Química e da Física, bem como o declínio e a ascensão de novas teorias, que essa linha do tempo consegue pôr em relevo e nos impulsionar à reflexão.

Figura 5.41 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens.



Fonte: Estudante A15M22 – Imagem F3A – Coleção D (2025).

Quanto à Figura 5.41, pode-se inferir por meio do texto elaborado pelo Licenciando A15M22, a valorização que o aluno faz, ainda que de forma implícita, da multimodalidade, pois, segundo ele, para que a mensagem veiculada pela imagem seja corretamente compreendida, faz-se necessário a vinculação da imagem ao texto verbal escrito, quer sob a forma de etiqueta-verbal ou do próprio texto teórico, um indicativo de que a imagem, embora carregada de recursos estéticos de saliência, com a finalidade de despertar a curiosidade e o interesse do aprendiz, por si só, não é transparente, sendo necessário a integração com o texto verbal escrito para uma maior clareza da mensagem a ser transmitida ao leitor, conforme nos

mostra o fragmento do estudante A15M22: “os recursos de saliência são utilizados para despertar a curiosidade do aluno sobre o tema o que, aliado a não etiqueta da imagem, sugere a necessidade da leitura do texto corrente para compreender o conceito de átomo”, em consonância com a fala de Albuquerque (2018, p. 41):

o uso de imagens para o ensino de conceitos científicos em diálogo com o texto verbal (através de legenda, corpo do texto, etiquetas verbais e títulos) colabora para que o significado proposto seja alcançado, o que muitas vezes não seria possível apenas com o texto verbal ou apenas com a imagem, pois em complementariedade, as duas linguagens ampliam o poder de comunicação, assim como os gestos ampliam o poder da fala.

A possibilidade de construir um significado conjunto não quer dizer que a leitura seja imediata e os significados transparentes: o texto multimodal é complexo.

Observamos que o estudante busca nas categorias da GDV elementos adicionais para uma leitura mais completa da imagem como, por exemplo, ao afirmar que: “Para essa imagem de modalidade abstrata, tem-se a representação de um personagem com capacidade de ficar com tamanho ‘atômico’”, aqui ele faz uso da função interacional de validade abstrata. No trecho: “saliência que traz nitidez e gradiente de cores” tem-se a função composicional de saliência, com destaque para os recursos de nitidez e as cores. Há também referência à função composicional de valor informacional centro-margem, quando o Licenciando cita a imagem do átomo, que se encontra fixada no tórax do personagem fictício, provável razão pela qual a imagem foi inserida na obra didática pelo autor, fazendo-se uso do mecanismo lúdico de um desenho animado, associado ao universo infanto-juvenil e vinculado à memória afetiva, para abordar o conceito de átomo, conforme nos mostra o excerto: “a imagem apresenta valor informacional central direcionado ao tórax do personagem”.

Figura 5.42 – Imagem selecionada para exemplificar a etapa final Leitura e Interpretação de Imagens.



Fonte: Estudante A15M22 – Imagem F1P – Coleção K (2025).

No registro sobre a Figura 5.42, o estudante A15M22 defende o uso da multimodalidade e dos recursos da GVD como instrumentos facilitadores para a compreensão dos conceitos que são, paulatinamente, incorporados no decurso do ensino do conteúdo de célula. O Licenciando faz referência ao estudo exploratório, por meio dos aspectos científicos e linguísticos. O aspecto científico emerge ao se destacar o nível microscópico do conhecimento científico, por meio da expressão:

“interior de duas células, uma animal e outra vegetal”. Já o aspecto linguístico se manifesta, por meio da multimodalidade, quando se sugere a necessidade da complementaridade do texto verbal escrito para que o leitor consiga mais bem diferenciar os dois tipos de células, conforme o fragmento: “Esta imagem também sugere a necessidade do texto corrente”. A afirmação enfatiza a relevância da multimodalidade, sublinhando sua contribuição para os processos de ensino e aprendizagem, ao abrigo da Teoria da Dupla Codificação, de Allan Paivio. Essa teoria indica que “a associação de palavras e imagens parece apontar para um horizonte promissor, uma vez que essa união pode ser capaz de ativar mecanismos específicos ligados à memória” (Frederico, 2016, p. 16), e, além disso, promover a estabilidade e a clareza da informação que se deseja transmitir. A GDV é discutida em três ocasiões, inicialmente como recurso de ênfase, ao afirmar-se que o ilustrador usa cores variadas para conferir destaque às organelas, uma evidência da presença no texto do Licenciando da função representacional conceitual simbólica, em que as características (atributos simbólicos) são mais importantes que o todo e, por isso, merecem realce, segundo nos mostra o excerto: “cores variadas para as organelas, dando ênfase nos atributos simbólicos”. Posteriormente, a função composicional de enquadramento, aqui entendemos que seja o enquadramento conectado, é utilizada como justificativa para afirmar que as cores variadas conferidas às organelas, como dito antes, funcionam como um meio para direcionar o olhar do leitor, o que está em concordância com a frase: “esta imagem tem um enquadramento que direciona o olhar do leitor”. Tudo isto é reforçado em uma terceira fase, ao se evocar os recursos de saliência da função composicional, dentre eles as cores, o brilho e o tamanho – “são destacados através de cores, brilhos e tamanhos variados” –, para reforçar o argumento de destaque que é conferido às organelas das células, o qual se coaduna com a defesa pelo uso da multimodalidade e dos recursos da GDV, cujo escopo é o de promover a aprendizagem dos conceitos relativos ao conteúdo de célula, seja ela animal ou vegetal. À vista disso, podemos inferir que as cores, o brilho, o tamanho, isto é, as características de saliência conferidas pelos atributos simbólicos, tanto da função representacional conceitual simbólica quanto da função composicional de saliência, não são meros recursos lúdicos de adorno ou enfeite, os quais despertam a emoção e a afetividade – “existe um discurso dominante em que a cor está primariamente relacionada com o afeto” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 240, tradução nossa) –, mas sim, constituem-se

como elementos fundamentais, entalhados na base teórica da GDV, para se alcançar um ensino e uma aprendizagem profícuos, capazes de reverberar em outras esferas, para além dos muros da escola.

Nessa conjuntura, cabe-nos chamar a atenção para o fato do modo semiótico cor, embora aparentemente ingênuo e inocente, já ter sido utilizado como recurso para propagar, disseminar e comunicar ideologias e discursos hegemônicos de discriminação, preconceito e intolerância. Um exemplo é apontado por Lima e Ferreira (2022), ao analisarem uma campanha publicitária da Trident, na qual a marca tenta romper com uma convenção social presente em diversas culturas: a atribuição de significados sexuais às cores, segundo a qual meninos devem usar azul e meninas, rosa. Sendo assim:

Esse padrão de ideologia é comum e em determinadas ocasiões, agrega ideologias discriminativas às pessoas homoafetivas, além de limitar a liberdade de escolha das próprias crianças no uso de roupas, brinquedos, materiais de escola, etc. Desse modo, a associação do Trident azul à frase “Embalagem para meninas” e do Trident rosa à frase “Embalagem para meninos” pode indicar uma tentativa da Trident de corroborar com a quebra de um discurso preconceituoso ou, em menor escala, demonstrar seu apoio àqueles que sofrem com tais julgamentos no cotidiano social. A campanha, ao tematizar a questão, [...] problematiza essa tradição e demonstra a importância da liberdade individual. A cor, nesse caso, é um dos elementos composicionais da imagem que apresenta relevância para o processo de produção de sentidos, mas tantos outros recursos possuem a potencialidade de “dizer” e “fazer algo”, [...] por meio da GDV (Lima; Ferreira, 2022, p. 50).

Um aspecto importante a se ressaltar neste tópico de Leitura e Interpretação Integrada das Imagens, é que em todas as leituras das imagens, as quais trouxemos aqui como exemplos, há a presença e a defesa, de forma explícita ou implícita, da multimodalidade, quer sob a forma da conjugação do texto verbal e imagético, no sentido do texto verbal escrito funcionar como um complemento elucidativo da mensagem propagada pela imagem; quer sob a forma das legendas ou etiquetas-verbais, ao conferir maior clareza à mensagem que a imagem pretende transmitir. Ainda, é possível verificar o valor conferido à multimodalidade, na relação existente entre o texto teórico e a imagem, que pode ser direta, aqui no contexto das imagens discutidas, em que o texto do conteúdo conceitual do livro didático ao referenciar-se à imagem traz maior clareza para a compreensão da mensagem a ser veiculada. Portanto, pode-se reconhecer que a multimodalidade é imprescindível no campo da comunicação em livros didáticos de Ciências, por assegurar maior clareza

e compreensão tanto à imagem quanto à mensagem que se pretende transmitir ao leitor. Corroborando essa compreensão, Aquino e Souza (2008) retomam o conceito de multimodalidade com base em Dionísio⁵ (2005):

"quando falamos ou escrevemos um texto, estamos empregando no mínimo dois modos de representação: palavras e gestos, palavras e entonações, palavras e imagens, palavras e tipográficas, palavras e sorrisos, palavras e animações etc" (2005, p. 161-162). Desta forma, a multimodalidade é a união de mais de um recurso semiótico na constituição das ações sociais, configurando-se, assim, como um traço constitutivo de qualquer gênero.

Além dessas formas de considerar um texto multimodal, Dionísio (2005, p. 164) afirma que a multimodalidade de um gênero não está atrelada somente aos fatores visuais como "fotografias, telas de pintura, desenhos, caricaturas, por exemplo, mas também à própria *disposição gráfica do texto no papel ou na tela do computador*" (Grifos nossos). Isto porque a disposição gráfica de um texto, em alguns casos, pode contribuir significativamente para a construção de sentidos e a identificação de um gênero. Em virtude disso, o *layout* pode desempenhar papel relevante na constituição dos gêneros (Aquino; Souza, 2008, p. 35, grifos dos autores).

Dessa forma, a valorização e a defesa da multimodalidade ficam evidentes na fala dos Licenciandos, expressa por meio do texto verbal escrito, elaborado como atividade final cujo propósito foi consolidar os conhecimentos adquiridos ao longo da SD desenvolvida nesta pesquisa. Tal manifestação assegura-nos que nosso objetivo – o de ampliar as discussões acerca da leitura de imagens multimodais por meio de MCD – foi alcançado, sinalizando-nos um caminho promissor para o ensino e a aprendizagem da teoria planificada, sustentada pelos MCD, porquanto:

A linguagem multimodal, ao integrar imagens e palavras, potencializa o processo comunicativo, visto que a integração possibilitará o reforço dos significados veiculados, abrindo-se mais possibilidades do que seus usos apartados. Na comunicação multimodal, as estruturas verbais e visuais se complementam e possibilitam ao emissor e ao leitor uma síntese comunicativa que, considerando o contexto, poderá alcançar os objetivos propostos com uma menor margem de dispersão de significados. Na educação em ciências, isto é primordial, pois devido à natureza abstrata dos conceitos representados, um texto multimodal que possa gerar uma compreensão mais próxima do fenômeno estudado é o esperado na transposição didática sobre o conteúdo específico (Francisco Júnior *et al.*, 2025, p. 275).

⁵ DIONÍSIO, A. P. Gêneros multimodais e multiletramento. In: KARWOSKI, A. M.; GAYDECZKA, B.; BRITO, K. S. (Orgs.). **Gêneros textuais**: reflexões e ensino. Palmas e União da Vitória, Paraná: Kaygangue, 2005.

Por fim e não menos importante, à esteira de nossas atividades com os livros didáticos, trazemos à cena o estudo de Rodrigues-Moura (2024), o qual apresenta um exame sobre o espaço do livro didático nos currículos dos cursos de formação de professores de Física no estado do Pará, e como menciona o autor e podemos entender, em extensão para os outros estados brasileiros. Nesse contexto, os resultados indicam que os currículos das Licenciaturas proporcionam, pouco ou nenhum espaço, para as análises e discussões, quanto ao uso do livro didático como ferramenta pedagógica e de subvenção para o trabalho do professor. Tudo isso torna mais evidente o valor da pesquisa, que ora propusemos a respeito da leitura de imagens em livros didáticos de Ciências, conferindo um caráter inovador ao nosso trabalho, ao propiciarmos espaço para análises e/ou discussões sobre o livro didático e o trazermos como ponto de interesse de nossa investigação, uma vez que pela nossa proposta, os sujeitos da pesquisa – professores em formação –, valorizaram nossa iniciativa, conforme discutimos a seguir.

5.2 2º. MOMENTO: ATIVIDADES PERMEADORAS DE SONDAGEM, VALIDAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DESENVOLVIDAS AO LONGO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

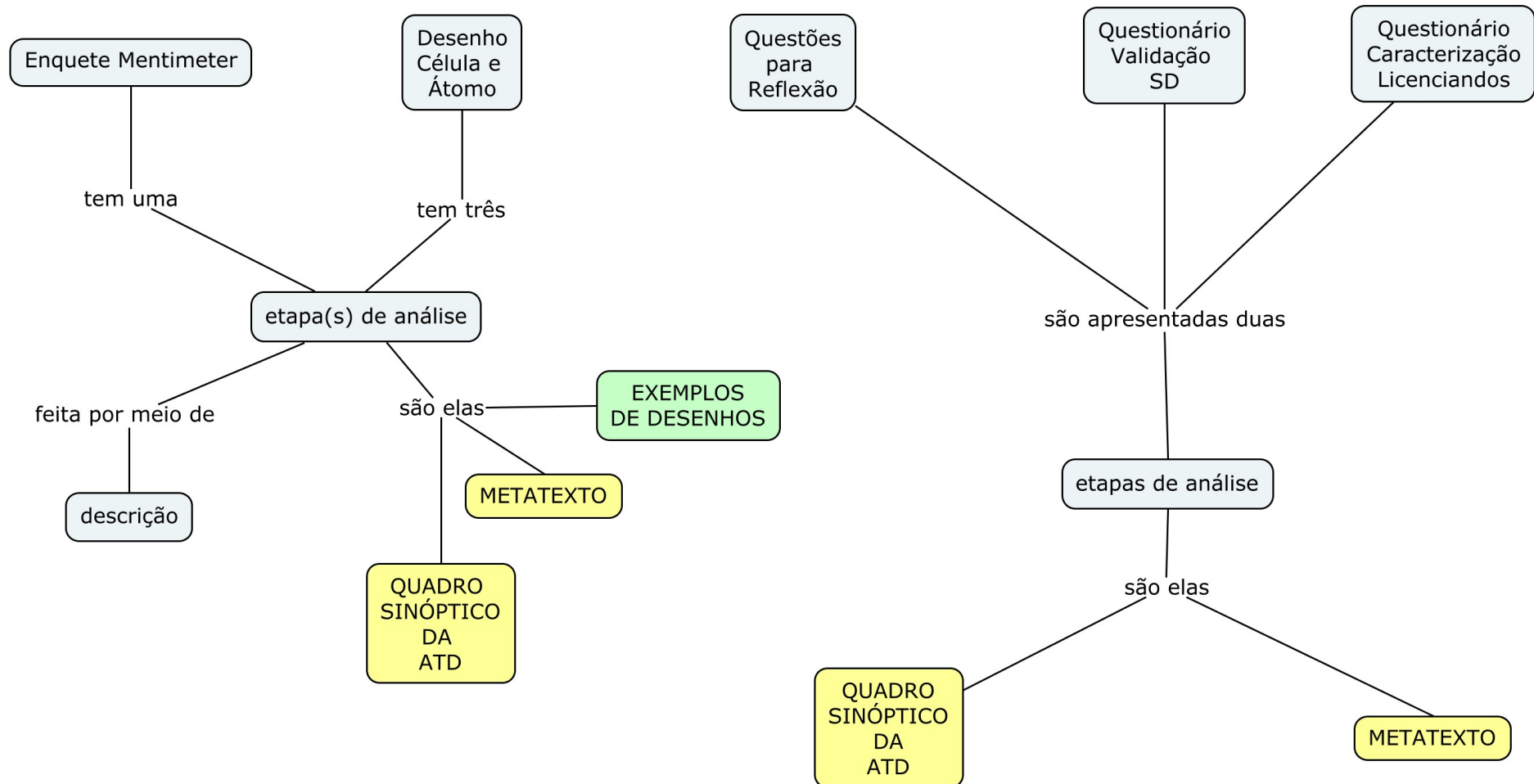
No âmbito desta etapa, procedemos à análise das atividades que se desenvolveram paralelamente à leitura das imagens, cujo objetivo foi enriquecer o estudo. Do mesmo modo, apresentamos quadros resumidos do processo de ATD, imediatamente anteriores às discussões que os fundamentam.

Os metatextos, exceto a enquete com o Mentimeter – que não constitui um metatexto: é uma descrição –, estão agrupados em ordem lógica sequencial, da seguinte forma:

- 1- Enquete Mentimeter.
- 2- Metatexto referente ao Desenho sobre Célula e Átomo.
- 3- Metatexto a respeito das Questões para Reflexão.
- 4- Metatexto acerca do Questionário Teórico de Validação da Sequência Didática.
- 5- Metatexto relativo ao Questionário de Caracterização dos Estudantes.

A seguir, de acordo com a Figura 5.43, trazemos um MCD por meio do qual é possível representar o desenho das etapas de análise das atividades, que se desenvolveram de forma paralela à leitura de imagens.

Figura 5.43 – MCD referente ao desenho das etapas de análise das atividades paralelas à leitura de imagens.



Fonte: elaborado pelo autor.

A seguir, iniciamos pela apresentação da discussão sobre a atividade de enquete com o Mentimeter.

ATIVIDADE 0 – ENQUETE MENTIMETER

Denominamos a presente ação, assim como a atividade referente ao desenho sobre célula e átomo, como atividade zero “0”, uma vez que fizemos uso da prática de uma enquete do Mentimeter, portanto a consideramos como um marco precursor informal *disparador* para iniciar a abordagem com os estudantes. Em outras palavras, a enquete do Mentimeter e os desenhos serviram como *disparadores* para subsidiar as discussões preambulares, cujos temas – signos, semiótica social, multimodalidade e multiletramentos – são precursores para o ensino dos conceitos e categorias da Gramática do Design Visual.

Assim, como forma de sondar os conhecimentos prévios dos alunos, e em uma proposta de caráter lúdico e descontraído, propusemos na primeira aula, algumas questões do Mentimeter: três enquetes com perguntas objetivas e subjetivas e um desenho, a mão livre, sobre célula e átomo, somado a um texto sintético sobre os desenhos.

A primeira pergunta questionava se os Licenciandos já conheciam o termo multiletramentos. Os resultados em valores de porcentagem aproximados são: 53% responderam que sim, enquanto 47% afirmaram que não conheciam. Ao pedir a eles que definissem o termo multiletramentos em uma palavra, os principais vocábulos foram: variedade, diversidade e comunicação.

As próximas duas perguntas seguiram o mesmo padrão e os termos questionados foram multimodalidade e semiótica. Para multimodalidade, 47% responderam que já conheciam a expressão e 53% não. As palavras que usaram para definir foram: diversidade, pluralidade e linguagens.

No que se refere à semiótica, 42% conhecem o termo e 58% não. Representação e interpretação foram as palavras mais evidenciadas para definir semiótica.

A sondagem prévia, em discussão, permitiu apropriar-nos dos conhecimentos iniciais dos alunos e incorporar as palavras comunicação e linguagem às nossas definições preliminares de multiletramentos e multimodalidade, o que revela o valor de uma interação positiva junto aos estudantes, reforçando a

ideia de que a estrutura cognitiva vai se tornando cada vez mais robusta com a interação entre professor e alunos, proporcionada por um ambiente acolhedor à aprendizagem de forma conjunta. Acerca disso, vejamos o que Lima, Ramos e Paula (2019, p. 128) nos ensinam: “Essa afirmação mostra que também o professor é alcançado pela qualidade da pergunta e, da mesma forma, ele próprio e sua proposta de aula são modificados”.

Adiante, seguimos com a apresentação do Metatexto referente ao Desenho sobre Célula e Átomo.

ATIVIDADE 0 – DESENHO SOBRE CÉLULA E ÁTOMO

METATEXTO referente à sondagem de pistas para iniciar a viagem

Por intermédio desta tarefa os Licenciandos elaboraram desenhos e textos sobre célula e átomo. Com base nas respostas, observam-se conceitos estruturados e uso de recursos visuais.

Como atividade introdutória propusemos aos estudantes a elaboração de um desenho sobre célula e um desenho sobre átomo, incorporados a um texto compacto sobre cada uma das estruturas. Sob tal enfoque:

a escrita e o desenho são recursos linguísticos fundamentais aos processos de aprendizagens de alunos [...], e importantes ao campo de investigação científica na pesquisa em Educação em Ciências, uma vez que proporcionam conhecer e identificar manifestações de aprendizagens dos alunos antes ou após dada atividade e/ou processo educativo, além de favorecerem um engajamento no processo investigativo da atividade visto que podem expressar suas abstrações e significações (Rodrigues; Malheiro, 2023, p. 15).

Reconhecemos que esta atividade, assim como a do Mentimeter, também, teve a função de *disparador* para iniciarmos as discussões, e, desse modo, as respostas dos Licenciandos ainda são tímidas e pouco elaboradas, um possível indicativo da paisagem inicial de embaraço e apreensão diante do novo contexto de pesquisa que se descortina.

Os desenhos de célula e átomo apontam que os conceitos estão bem organizados na estrutura cognitiva dos estudantes. Eles conseguem identificar, respectivamente, as principais organelas e partículas constituintes de cada composição. Alguns estudantes fazem uso de cores para destacar ou evidenciar as

estruturas e seus constituintes, o que proporciona uma riqueza de detalhes e atrai a atenção do leitor.

As categorias que emergiram, segundo a ATD, para os textos, sobre cada um dos desenhos constam no Quadro 5.9, na sequência.

Quadro 5.9 – Etapas da ATD para os Desenhos sobre Célula e Átomo.

Processo de Categorização das unidades de significado		
Unitarização	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
A1F22 – As células que eu desenhei possui uma visão do microscópio A5M25 – Esse desenho de um átomo [...] é uma forma que representamos	Desenho como forma de representação	Sondagem: À procura de pistas para iniciar a viagem – Desenho
A5M25 – as cores que adotamos nos desenhos funciona para facilitar A12M21 – Tentei deixar cada organela com cores diferentes	Uso de cores para facilitar a compreensão	
A3F21 – A célula possui uma estrutura complexa com vários componentes	Descrição da célula	
A1F22 – átomo com uma nuvem eletrônica	Descrição do átomo	

Fonte: elaborado pelo autor.

A análise dos textos, pautada na ATD, evidenciou quatro categorias. Na categoria 1: desenho como forma de representação, pode-se ver a importância que os estudantes conferem ao desenho como modo de representar uma entidade. Trazemos à cena as unidades de sentido que permitiram o nascimento da categoria:

A1F22: As células que eu desenhei possui uma visão do microscópio.
 A5M25: Esse desenho de um átomo [...] é uma forma que representamos um átomo a fim de explicar alguns conceitos sobre atomística.
 A5M25: célula animal [...] é uma forma de representação do que vimos em um microscópio.
 A10M23: Uma representação rudimentar.
 A14F22: Durante a graduação passei por uma desconstrução do que era/é o átomo.

A categoria 2 - uso de cores para facilitar a compreensão, é sustentada pelas seguintes unidades de sentido:

A5M25: as cores que adotamos nos desenhos funciona para facilitar a compreensão, visto que a realidade dos desenhos, ou seja, a forma real deles, não são essas cores, mas outras, ou então às vezes não tem cor.

A12M21: Tentei deixar cada organela com cores diferentes.

A12M21: 2-prótons (azul) e 3-nêutrons (lilás).

Já a categoria 3 – descrição da célula, é balizada nas unidades de significado abaixo. Mais à frente, trazemos desenhos, elaborados pelos estudantes, para representar a célula.

A3F21: A célula possui uma estrutura complexa com vários componentes.

A7M23: Seria a unidade representativa da vida.

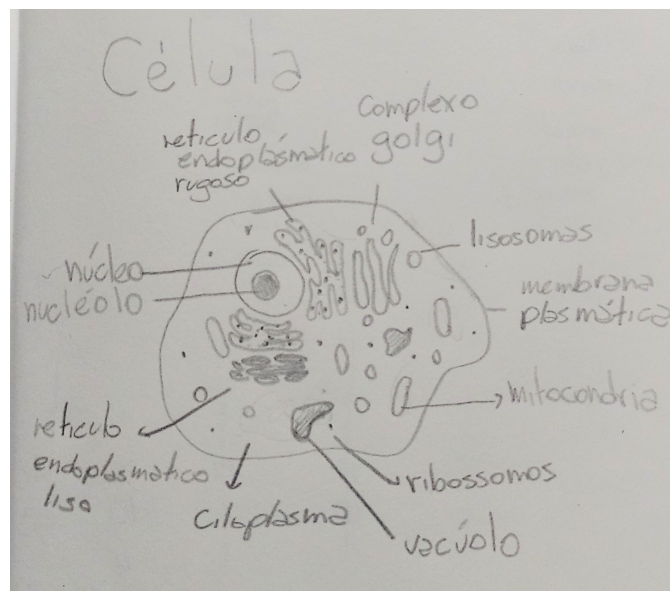
A9F24: Pensei em uma célula humana, composta pela membrana plasmática, que separa o interior da célula com o meio externo, no interior da célula fica o citoplasma, que é composto por suas organelas.

A11M27: A célula é a unidade básica da vida.

A12M21: O desenho se refere a uma célula animal com as organelas.

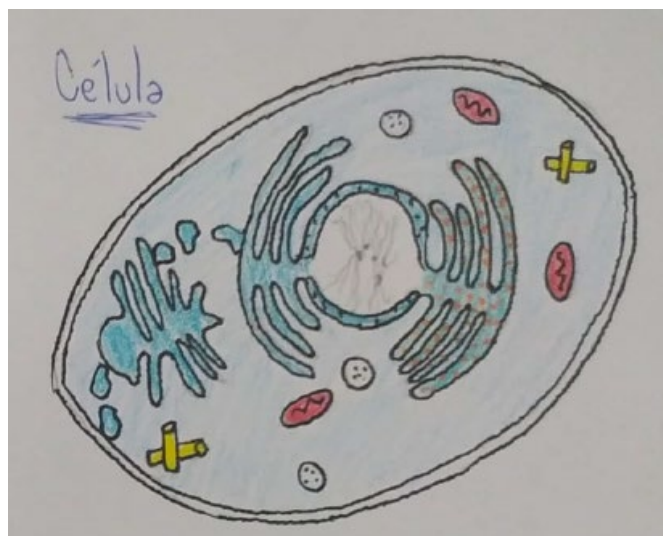
A15M22: tem-se a representação de uma célula bacteriana, onde tem-se a representação de sua estrutura, bem como os seus nomes.

Figura 5.44 – Desenho sobre célula.



Fonte: Estudante A9F24 (2025).

Figura 5.45 – Desenho sobre célula.



Fonte: Estudante A11M27 (2025).

Figura 5.46 – Desenho sobre célula.



Fonte: Estudante A12M21 (2025).

Por último, trazemos à tona a categoria 4 – descrição do átomo, cujas unidades de significado apresentamos abaixo, juntamente, com desenhos representativos do átomo, construídos pelos Licenciandos:

A1F22: átomo com uma nuvem eletrônica.

A3F21: Pequena partícula que possui prótons e nêutrons em seu núcleo [...] e os elétrons [...] ficam orbitando ao redor desse núcleo.

A7M23: agrupamento organizado de elétrons, nêutrons e prótons.

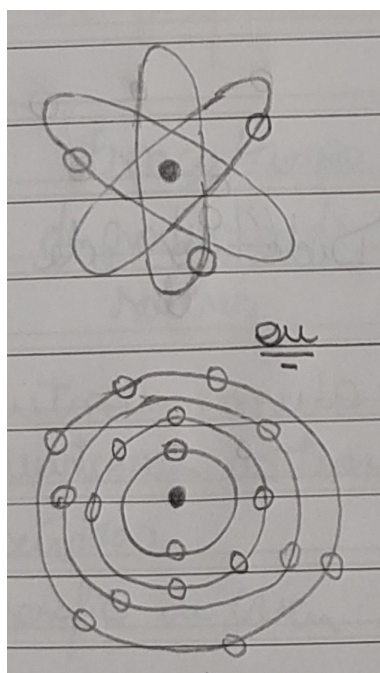
A9F24: O átomo é constituído por partículas, sendo as principais os nêutrons, prótons e elétrons.

A11M27: É constituído de um núcleo com prótons e nêutrons (cargas positiva e neutra, respectivamente) e uma nuvem de elétrons (carga negativa).

A12M21: O átomo se refere ao modelo atômico de Schrodinger, que é o mais recente [...]. O núcleo é composto pelos prótons e nêutrons e os elétrons ficam ao seu redor, na eletrosfera.

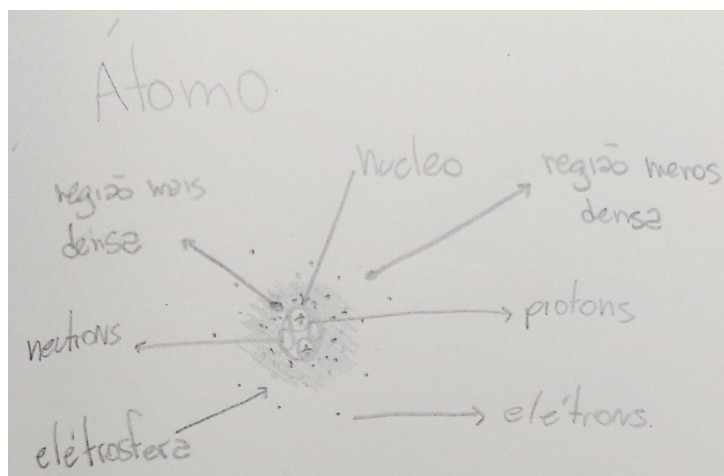
A15M22: tem-se a representação atômica proposta por Schrödinger, onde há o núcleo, a representação da dualidade onda-partícula de elétrons e suas áreas de probabilidade de ser encontrado.

Figura 5.47 – Desenho sobre átomo.



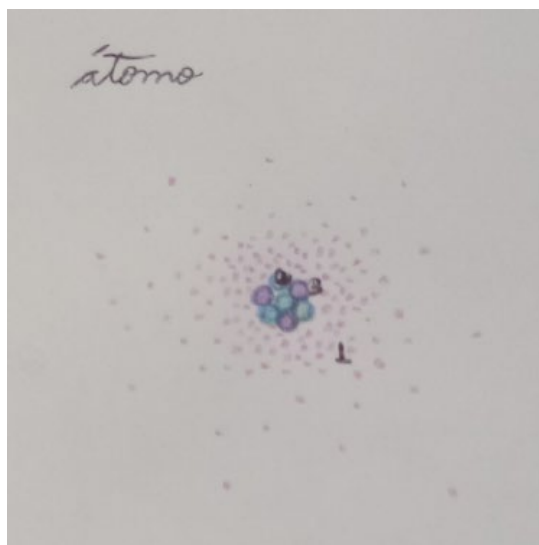
Fonte: Estudante A3F21 (2025).

Figura 5.48 – Desenho sobre átomo.



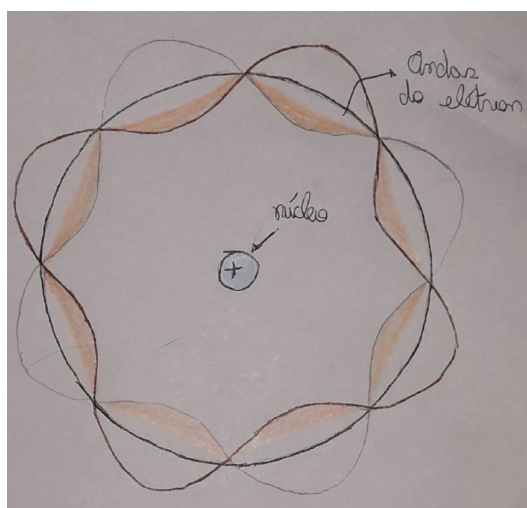
Fonte: Estudante A9F24 (2025).

Figura 5.49 – Desenho sobre átomo.



Fonte: Estudante A12M21 (2025).

Figura 5.50 – Desenho sobre átomo.



Fonte: Estudante A15M22 (2025).

Avançamos para o Metatexto a respeito das Questões para Reflexão.

QUESTÕES PARA REFLEXÃO

METATEXTO referente à sondagem de pistas para iniciar a viagem

As questões para reflexão tiveram como objetivo sondar Conhecimentos Prévios e construir Subsunoçores (pontos de apoio, ancoragem, fixação), a fim de preparar o terreno/caminho (estrutura cognitiva), para a

abordagem da leitura de imagens, segundo a GDV, mediada pelos MCD. Moreira (2012, p. 18) define subsunçor como:

um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos [...]. O subsunçor pode ser também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim, um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos.

Em consonância com essa compreensão, Moreira (2006, p. 15) aprofunda a noção de subsunçor, ao descrevê-lo como:

um conceito, uma idéia *sic*, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de "ancoradouro" a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação).

Pode-se, então, dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação "ancora-se" em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas idéias *sic*, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos), na medida em que outras idéias *sic*, conceitos, proposições, relevantes e inclusivos estejam, adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às primeiras.

Ao todo, as questões de reflexão foram divididas em três fases, ou seja, foram apresentadas no decorrer de cada aula teórica, cujo objetivo consistiu em oferecer um espaço de reflexão individual sobre os assuntos abordados, e, portanto, são denominadas de Questão para Reflexão 1, 2 e 3.

A primeira questão para reflexão consistiu em uma pergunta em que se questiona aos estudantes a diferença entre multiletramentos e multimodalidade. Apresentamos, a seguir, um quadro sinóptico (Quadro 5.10), cujo intuito é proporcionar uma visão geral de como se estabeleceram as etapas da ATD. Da mesma forma, exibimos quadros, com os estágios da ATD, para cada uma das fases subsequentes.

Quadro 5.10 – Etapas da ATD para a Questão de Reflexão 1.

Processo de Categorização das unidades de significado		
Unitarização	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
A1F22 – são as diversas formas de expressão A3F21 – é um conjunto de várias linguagens/modos	Uso de vários modos de linguagem – MULTIMODALIDADE	Sondagem: À procura de pistas para iniciar a viagem - Questão para reflexão 1
A2F21 – comunicar o significado por meio de uma variedade de formas de comunicação A8M22 – envolve a capacidade de interpretar os significados de imagens, músicas, pinturas, linguagem verbal A11M27 – maneira como um determinado letramento (digital, crítico, visual, leitura/escrita etc.) reflete na prática social das pessoas	Uso de diferentes formas de comunicação para ler e interpretar uma informação – MULTILETRAMENTOS	

Fonte: elaborado pelo autor.

Como resultado, de igual forma para as demais perguntas, a análise foi pautada na ATD e trouxe a emergência de duas categorias: 1) uso de vários modos de *linguagem* – Multimodalidade; e 2) uso de diferentes formas de *comunicação* para ler e interpretar uma informação – Multiletramentos. Portanto, entendemos que a multimodalidade está mais relacionada à linguagem, enquanto os multiletramentos estão associados à comunicação. No que tange à multimodalidade as unidades de significado confirmam nossa interpretação, vejamos:

A1F22: são as diversas formas de expressão.
 A2F21: é o que difere as formas de linguagens.
 A3F21: é um conjunto de várias linguagens/modos.
 A9F24: uso de mais de uma modalidade.
 A11M27: refere-se aos mais variados canais (ou modos).
 A15M22: combinação de vários modos de linguagem.

Por sua vez, para ilustrar, trazemos também as unidades de sentido referentes aos multiletramentos:

A2F21: comunicar significado por meio de uma variedade de formas de comunicação.

A3F21: letramento digital, letramento visual e letramento crítico nas práticas sociais.

A7M23: diferentes formas de comunicação que a sociedade expõe para comunicar ideias.

A8M22: envolve a capacidade de interpretar os significados de imagens, músicas, pinturas, linguagem verbal.

A9F24: uso das diferentes formas possíveis de comunicação e troca de informações.

A10M23: capacidade de compreender e ler uma determinada informação utilizando diferentes referências visuais e textuais.

A11M27: maneira como um determinado letramento (digital, crítico, visual, leitura/escrita etc.) reflete na prática social das pessoas.

A12M21: associar a leitura e escrita de diversos conhecimentos (alfabetização) com práticas de cunho social.

A13F23: diversidade de habilidades comunicativas em várias linguagens.

A segunda questão para reflexão traz vários questionamentos sobre a GDV e a leitura de imagens. Apresentamos, a seguir, o quadro resumo (Quadro 5.11):

Quadro 5.11 – Etapas da ATD para a Questão de Reflexão 2.

Processo de Categorização das unidades de significado		
Unitarização	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
A2F21 – nunca tinha ouvido falar A4M25 – foi o primeiro contato e achei muito interessante	Estudantes revelam não ter conhecimento prévio sobre a GDV anterior à sequência didática	Sondagem: À procura de pistas para iniciar a viagem - Questão para reflexão 2
A1F22 – eu nunca tinha realizado a leitura de imagens A11M27 – Nunca tive experiência com leitura de imagens, tampouco realizei algum curso ou atividade	Estudantes relatam ausência de familiaridade e/ou falta de realização de cursos sobre leitura de imagens	
A1F22 – sim A2F21 – sim	Estudantes defendem a inserção da leitura de imagens nas aulas de Ciências/Química	
A4M25 – é uma ferramenta que pode fazer muita diferença A10M23 – É importante para uma melhor compreensão dos conteúdos.	Estudantes defendem a inserção da leitura de imagens nas aulas de Ciências/Química para uma melhor compreensão dos conteúdos	
A13F23 – Discutindo imagens relacionadas às transformações causadas	Estudantes propõem múltiplas estratégias como forma de introduzir a leitura de imagens	

pelas ciências.	nas aulas de Ciências/Química	
-----------------	-------------------------------	--

Fonte: elaborado pelo autor.

Os questionamentos estão divididos em três perguntas, são elas:

- 1) Você conhecia ou já havia ouvido falar sobre a Gramática do Design Visual (GDV), antes do nosso curso?

Segundo a ATD, tivemos a categoria: estudantes revelam não ter conhecimento prévio sobre a GDV anterior à SD, com unanimidade dos Licenciandos. Ademais, a fala dos alunos revela a ênfase no termo nunca, o qual mostra total desconhecimento e até um caráter de espanto (A2F21/A9F24/A11M27/A12M21). O teor da fala de um dos alunos indica a valorização da iniciativa de introduzir a GDV nas aulas de Licenciatura em Química/Ciências (A4M25). Vejamos as falas na íntegra:

A2F21: nunca tinha ouvido falar.
 A9F24: nunca ouvi falar.
 A11M27: nunca havia ouvido falar.
 A12M21: nunca tinha ouvido falar.
 A4M25: foi o primeiro contato e achei muito interessante.

- 2) Qual sua familiaridade com a leitura de imagens? Você já realizou algum curso ou atividade sobre leitura de imagens?

Para esta pergunta obtivemos a categoria: estudantes relatam ausência de familiaridade e/ou falta de realização de cursos sobre leitura de imagens, unanimemente referenciada pelos aprendizes. Vejamos algumas unidades de sentido que retratam a fala dos alunos:

A1F22: eu nunca tinha realizado a leitura de imagens.
 A2F21: não tenho muita familiaridade.
 A3F21: nunca realizei um curso ou atividade anteriormente sobre a leitura de imagens.
 A4M25: nunca fiz nenhum curso.
 A9F24: não tinha familiaridade com leitura de imagens, nem nunca realizei curso.
 A11M27: nunca tive experiência com leitura de imagens, tampouco realizei algum curso ou atividade.
 A15M22: ainda não havia realizado cursos sobre a leitura de imagens.

- 3) A- Você acha que a leitura de imagens deve ser inserida nas aulas de Ciências/Química?

() sim () não Justifique/comente sua opção.

A questão objetiva recebeu integralmente todas as respostas dos estudantes para a alternativa “sim”. Desse modo, criamos a categoria: estudantes defendem a inserção da leitura de imagens nas aulas de Ciências/Química(C/Q).

Por meio das justificativas foi possível criar a categoria: estudantes defendem a inserção da leitura de imagens nas aulas de C/Q para uma melhor compreensão dos conteúdos, justificada pelas falas dos alunos, algumas das quais trazemos a seguir:

A2F21: quando não ocorre essa leitura, a imagem é somente observada e dificilmente analisada.

A3F21: a interpretação da imagem pode ser um meio de facilitar a compreensão dos conteúdos de Ciências/Química que em sua maioria são muito teóricos.

A8M22: as imagens deveriam ser inseridas no contexto de ensino para uma melhor utilização de exemplos e aplicações.

A9F24: percebo que é possível explorar mais os elementos que compõe as imagens, e entender com maior aprofundamento o que elas significam/representam.

A10M23: é importante para uma melhor compreensão dos conteúdos.

A11M27: a leitura de imagens traz consigo um repertório teórico que pode ser utilizado para contribuir para uma melhor apropriação do conhecimento de química.

A14F22: a Química em si é muito abstrata o que faz com que o uso de imagens seja de extrema importância na associação dos conteúdos.

A15M22: ao interpretar as informações contidas em imagens, pode-se relacionar com conteúdos teóricos e tentar compreender as intencionalidades do autor ao utilizá-la.

B- Como você desenvolveria esta ação?

Pelas repostas dos Licenciandos foi possível criar a categoria: estudantes propõem múltiplas estratégias como forma de introduzir a leitura de imagens nas aulas de C/Q. Reproduzimos, abaixo, algumas unidades de sentido:

A2F21: a partir de uma imagem de um experimento, os alunos teriam que interpretar, analisar.

A3F21: disponibilizaria imagens do cotidiano. Tentaria trazer os conceitos [...] que estão aplicados nas entrelinhas daquela situação.

A4M25: junto a analogias, fazendo com que os alunos possam assimilar imagens com coisas do nosso cotidiano.

A5M25: criaria uma disciplina, no intuito de os alunos [...] construir uma imagem e justificar ela por meio da multimodalidade, multiletramento e GDV.

A9F24: pedindo para os alunos analisarem as imagens, utilizando fluxogramas⁶ como apoio.

A11M27: os estudantes seriam divididos em grupos para elaborar ou criar imagens que poderiam compor livros didáticos.

A12M21: seja numa introdução sobre a disciplina, [...] ou em uma aula sobre as consequências da ação humana no ambiente. Com esse método [...] a aula provavelmente será mais interativa.

A14F22: eu criaria um minicurso [...] e poderia ser desenvolvido em uma Semana da Química.

A15M22: eu desenvolveria esta ação [...] ao começo de uma aula teórica (ou experimental) [...] utilizaria uma abordagem dialogada com os alunos, voltando-se à compreensão e reflexão do(s) conteúdo(s) presentes na imagem e intencionalidades do autor para interagir com quem a vê.

Passamos ao quadro sintético 5.12, referente à terceira questão de reflexão.

Quadro 5.12 – Etapas da ATD para a Questão de Reflexão 3.

Processo de Categorização das unidades de significado		
Unitarização	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
A1F22 – sim A3F21 – não	Contato prévio com a Teoria da Aprendizagem Significativa	Sondagem: À procura de pistas para iniciar a viagem - Questão para reflexão 3
A7M23 – Desconhecia o nome específico da Teoria A12M21 – não sabia/lembrava do Ausubel.	Estudantes relatam contato superficial, ou não, com a Teoria da Aprendizagem Significativa	
A7M23 – Seria a criação de uma relação/link entre o conhecimento prévio do estudante e o novo conhecimento adquirido. A14F22 – o aprendizado é realmente efetivo, além dos limites da decoreba.	Novo conhecimento é ancorado (conectado/relacionado) aos conhecimentos prévios, para além da ação automática de memorizar ou decorar	
A11M27 – sim A13F23 – não	Contato prévio com os níveis de representação do conhecimento químico	
A2F21 – não tive contato aprofundado sobre esse assunto A8M22 – precisei aplicar esse conhecimento em uma atividade para a disciplina de estágio supervisionado	Estudantes relatam contato com os níveis de representação do conhecimento químico por meio de disciplinas já cursadas ao longo da Licenciatura, ou contato superficial	
A4M25 – sim	Contato prévio com a teoria dos	

⁶ Entendemos que o termo 'fluxograma', na fala da estudante A9F24, refere-se aos Mapas Conceituais Digitais. O uso de fluxogramas em cursos de Bacharelado em Química é uma atividade rotineira e característica. Por isso, há um apego a essa terminologia, já consolidada na estrutura cognitiva da aluna, egressa desse curso.

A10M23 – não	Mapas Conceituais	
A1F22 – Já havia ouvido falar A15M22 – já conhecia devido ao PIBID. Nesta teoria, é considerada a Aprendizagem Significativa para a construção de mapas com informações gráficas, sucintas e organizadas	Estudantes evidenciam múltiplas possibilidades e cenários para uso dos mapas conceituais ou revelam desconhecimento da ferramenta e/ou teoria que os subsidia	
A4M25 – É uma representação visual e gráfica do conteúdo. A5M25 – se baseia na construção do mapa por meio de dispositivos digitais.	Mapas Conceituais Digitais são aqueles elaborados por meio de ferramentas digitais, com o uso da tecnologia	

Fonte: elaborado pelo autor.

O terceiro ponto para reflexão trouxe indagações sobre Aprendizagem Significativa, níveis de representação do conhecimento químico e Mapas Conceituais Digitais, e foram distribuídas da seguinte forma:

- 1) A- Você já conhecia a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, antes do nosso curso?

() sim () não Comente/justifique sua opção.

A questão objetiva originou a categoria: contato prévio com a Teoria da Aprendizagem Significativa, em que oito alunos afirmaram que já haviam tido contato anterior com a Teoria, seis alunos negaram contato prévio e um aluno não respondeu. Pautado na justificativa ou comentário dos estudantes houve a emersão da categoria: estudantes relatam contato superficial, ou não, com a Teoria da Aprendizagem Significativa. Exibimos, abaixo, algumas unidades de sentido:

A1F22: Já havia ouvido falar.

A2F21: fiz um seminário [...] em psicologia da educação.

A3F21: Não me lembro de ter visto.

A5M25: professores citaram algumas vezes Ausubel, sobre os conhecimentos prévios que temos sobre as coisas.

A8M22: busquei fazer pesquisas com a ideia de trabalhar com a teoria.

A9F24: falamos um pouco sobre a teoria, principalmente em psicologia da educação.

A11M27: Ao final da disciplina de psicologia, [...] um grupo de alunos abordou a teoria.

A12M21: não sabia/lembrava de Ausubel.

A15M22: Já conhecia esta teoria.

B- O que você entende por Aprendizagem Significativa?

De acordo com as respostas dos estudantes criou-se a categoria: novo conhecimento é ancorado (conectado/relacionado) aos conhecimentos prévios, para além da ação automática de memorizar ou decorar. Mostramos, a seguir, algumas unidades de significado, as quais revelam uma robustez do conceito de Aprendizagem Significativa (AS) ancorado na estrutura cognitiva dos alunos, ou seja, eles conseguem evidenciar, com suas próprias palavras, e, com clareza, aspectos importantes da AS:

A1F22: aprendizagem focada na realização de conexões de novos conhecimentos com os anteriores.

A2F21: Quando um novo conceito [...] se relaciona com um conhecimento prévio.

A3F21: é quando existe um significado para aquela aprendizagem, ou seja, ela não se torna algo automático.

A4M25: ocorre quando o novo conhecimento se conecta com conceitos relevantes [...] já presentes na mente do aprendiz, fazendo com que [...] seja fácil de ser entendido.

A7M23: Seria a criação de uma relação/link entre o conhecimento prévio do estudante e o novo conhecimento adquirido.

A9F24: o que levará e lembrará para o resto da sua vida, utilizando esta aprendizagem quando necessário.

A11M27: uma aprendizagem capaz de contribuir para que os conteúdos tenham sentido para os alunos.

A12M21: É uma aprendizagem que vai além de memorizar ou decorar um conceito, é tornar o conhecimento familiar, adquirindo-o intencionalmente.

A14F22: o aprendizado é realmente efetivo, além dos limites da decoreba.

A15M22: ocorre quando o docente utiliza estratégias metodológicas para que os alunos construam novos conhecimentos partindo dos que já possui.

2) A- Você já conhecia os níveis de representação do conhecimento químico, antes do nosso curso?

() sim () não Comente/justifique sua opção.

Quanto à questão objetiva criamos a categoria: contato prévio com os níveis de representação do conhecimento químico, segundo a qual nove estudantes afirmaram que já tiveram contato, cinco estudantes afirmaram que não e um aluno não respondeu.

Com referência aos comentários criamos a categoria: estudantes relatam contato com os níveis de representação do conhecimento químico por meio

de disciplinas já cursadas ao longo da Licenciatura, ou contato superficial; justificada pelas falas dos alunos, algumas das quais exibimos a seguir:

A2F21: não tive contato aprofundado sobre esse assunto.
 A5M25: Já conhecia [...] durante as aulas de licenciatura [...] principalmente na matéria de metodologia de estágio.
 A8M22: precisei aplicar esse conhecimento em uma atividade para a disciplina de estágio supervisionado.
 A9F24: nas aulas voltadas para a educação, como as disciplinas de estágio 1 e 2.
 A11M27: Conheci os níveis de representação do conhecimento químico durante as disciplinas de CTSA [...] e Introdução à Pesquisa no Ensino de Ciências. Além de [...] artigos que li.
 A15M22: Eu já conhecia [...] pois também outros docentes já os abordaram.

3) A- Você já conhecia a teoria dos Mapas Conceituais, antes do nosso curso?

() sim () não Comente/justifique sua opção.

Pelas respostas dos estudantes foi possível verificar que oito alunos já conheciam a teoria dos mapas conceituais, seis alunos não e um estudante não respondeu, resultados estes que originaram a categoria: contato prévio com a teoria dos mapas conceituais.

Acerca dos comentários criou-se a categoria: estudantes evidenciam múltiplas possibilidades e cenários para uso dos mapas conceituais ou revelam desconhecimento da ferramenta e/ou teoria que os subsidia; fundamentada nas falas dos alunos, algumas das quais apresentamos a seguir:

A1F22: Já havia ouvido falar.
 A2F21: Não tive acesso a essa teoria antes da graduação.
 A3F21: Já tive contato com a elaboração de Mapa Conceitual durante um projeto (UDM) que estou realizando no PIBID.
 A4M25: Já conhecia [...] boa alternativa [...] para vestibulares.
 A5M25: Para fazer resumos para estudos de provas ou então para concursos, ou para lembrar alguns conteúdos.
 A8M22: Só passei a conhecer essa abordagem durante o curso disponibilizado.
 A9F24: Tinha o conhecimento do que é e como montar um mapa conceitual, mas não tinha o conhecimento da sua relação com a teoria de Ausubel.
 A11M27: Não conhecia a teoria dos mapas conceituais [...]. Após compreender o assunto [...] aprendi a fazer de maneira estruturada e sistematizada. Aprendi que os mapas possuem uma lógica.
 A12M21: Já havia tido contato com o tema, mas não me lembro de ter estudado sobre a Teoria. Aprendi algumas características dos mapas conceituais durante o PIBID.

A15M22: já conhecia devido ao PIBID. Nesta teoria, é considerada a Aprendizagem Significativa para a construção de mapas com informações gráficas, sucintas e organizadas.

Por meio das falas anteriores, é possível verificar uma atitude de valorização, quando tecem argumentos positivos sobre a SD, desenvolvida junto a esses alunos da Licenciatura, o que permitiu a eles apropriarem-se do conhecimento sobre os mapas conceituais (A8M22 e A11M27).

B- Para você o que é um Mapa Conceitual Digital?

De acordo com as repostas dos estudantes foi possível criar a categoria: Mapas Conceituais Digitais são aqueles elaborados por meio de ferramentas digitais, com o uso da tecnologia. A seguir, evidenciamos algumas unidades de sentido:

A2F21: mostra a relação entre as ideias de um tema porém realizado digitalmente, tendo em vista a fixação de um conteúdo.

A3F21: é um método que visa elaborar um mapa conceitual por meio da tecnologia.

A5M25: se baseia na construção do mapa por meio de dispositivos digitais.

A8M22: são representações gráficas de conceitos na qual são utilizadas ferramentas digitais para serem elaborados.

A9F24: É um mapa conceitual como em sua teoria (associação/relação entre conceitos), só que feito de forma digital, por um programa ou em um site pela internet.

A11M27: É um mapa conceitual produzido em ambiente virtual, por intermédio de algum aplicativo ou programa como o Cmaps.

A15M22: são informações organizadas, sucintas e com objetivos elaboradas através de plataformas digitais.

A fala do estudante A15M22 traz um argumento em defesa do letramento digital, tema este presente na SD desenvolvida com os alunos da Licenciatura, quando se apresentou o conteúdo Multiletramentos. Tal argumento revela que o conceito de letramento digital está ancorado na estrutura cognitiva do sujeito, ao passo que o relembra ao construir sua justificativa sobre o que é um mapa conceitual digital e, portanto, fornece-nos indícios de que a SD foi eficaz para a construção de subsunções. Vejamos a fala do estudante:

A15M22: E como utiliza a tecnologia para a sua elaboração, apresenta como característica o letramento digital dos indivíduos.

Portanto, é possível inferir que os objetivos foram alcançados, uma vez que os discentes retratam em suas falas argumentos positivos, os quais mostram a importância da SD, ao propiciar uma nova visão/aprendizagem da estratégia dos mapas conceituais, bem como revelam a construção de subsunções para a abordagem sequencial, organizada, encadeada e hierarquizada dos temas propostos.

Seguimos para o Metatexto acerca do Questionário Teórico de Validação da Sequência Didática.

QUESTIONÁRIO TEÓRICO

METATEXTO referente à sondagem das impressões dos estudantes acerca dos temas estudados durante a pesquisa – DECIFRANDO ENIGMAS

O Questionário Teórico teve como finalidade sondar as impressões dos educandos após o estudo dos temas apresentados durante a pesquisa: Mapas Conceituais Digitais, abordagem hierárquica dos conteúdos de célula e átomo, ordem de apresentação das imagens nos livros didáticos segundo os níveis de representação do conhecimento científico, possíveis formas de contornar as limitações de instrução em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e pontos positivos e negativos da SD. Intitulamos o presente metatexto Decifrando Enigmas, cuja intenção foi desvelar o que ainda estava encoberto, pontos de fragilidade e potencialidade, após a conclusão da SD.

Da mesma forma, que anteriormente fizemos, apresentamos o quadro sinóptico 5.13, acerca das etapas da ATD.

Quadro 5.13 – Etapas da ATD para o Questionário Teórico de Validação da SD pelos Licenciandos.

Processo de Categorização das unidades de significado		
Unitarização	Categorias Iniciais sob a forma de argumento	Categoria Intermediária
A7M23 – me ajudaram a ver de forma ampla e organizada a alta densidade de conteúdo apresentado, fato que dificilmente ocorreria por meio de texto corrido.	Mapas conceituais promovem a compreensão de assuntos densos e teóricos de forma clara e objetiva por meio de uma estrutura visual hierárquica que conecta e organiza os conceitos	

	de forma global e, ainda, podem ser utilizados como recurso para síntese e revisão do conteúdo.	Decifrando Enigmas - Questionário Teórico de Validação da SD pelos Licenciandos
A12M21 – uma apresentação conceitual hierárquica possa ser um bom precursor para o ensino e a aprendizagem de átomo	Estudantes defendem uma abordagem hierárquica e gradual como forma de conectar os conceitos de célula e átomo.	
A8M22 – acredito que nesta ordem hierárquica é melhor para o entendimento do aluno, pois, você vai afunilando a partir de algo que o aluno consegue ver e normalmente está presente no dia a dia dele até um conceito mais abstrato	Estudantes defendem a apresentação hierárquica e gradual de imagens, respeitando os estilos individuais de aprendizagem e o contexto ou intenção da imagem, bem como a multimodalidade como fator que agrega clareza e compreensão.	
A5M25 – câmeras para expressões faciais e interatividade [...] participação ativa e feedback constante.	Estudantes apontam resistência como fator limitante para uso de câmeras e defendem como alternativa a comunicação por meio do uso de emojis, chats, gestos, mapas conceituais, músicas, vídeos, mudança na entonação da voz, formulários, questionários, ou ainda, a não possibilidade de contornar a limitação de comunicação devido às próprias características desse ambiente virtual.	
A8M22 – a disciplina foi muito interessante e me auxiliou na maneira como eu vejo as imagens.	Imagem como promotora de olhar crítico e recurso facilitador de aprendizagem.	
A9F24 – conhecer a GDV, discutir sobre a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e conhecer mais sobre os mapas conceituais.	Integração entre tecnologia, conceitos complexos e mapas conceituais como estratégia facilitadora de compreensão.	
A9F24 – estes foram fatores que agregaram e muito a minha formação, por isso muito obrigado.	Novas paisagens: elogios sobre a estruturação da SD e inserção de novas temáticas na formação.	
A9F24 – Aprender sobre a leitura de imagens nos proporciona um olhar mais crítico, como professor, para escolher um livro didático para trabalhar com os alunos.	Aquisição de conhecimento para mais bem interagir com materiais didáticos.	
A4M25 – maior ênfase na contextualização dos	Maior contextualização dos conceitos em conjunto com	

conceitos.	estudantes de outras áreas.	
A9F24 – longo tempo destinado a realizar as atividades.	Limitações de tempo e volume de atividades.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Neste ciclo do Questionário Teórico, a primeira questão abordou a seguinte pergunta: Descreva sobre a importância dos Mapas Conceituais Digitais em sustentar, de forma eficaz, a sua aprendizagem dos conceitos: multimodalidade, multiletramentos, Gramática do Design Visual (GDV), Aprendizagem Significativa de Ausubel e níveis de representação do conhecimento científico apresentados ao longo dessa pesquisa. Os Mapas Conceituais Digitais serviram como uma rota, um caminho ou uma direção segura para o estudo da teoria da GDV e a leitura das imagens nos livros didáticos? Explique.

Da análise pautada na ATD emergiu a seguinte categoria, que por sua vez, também, se expressa sob a forma argumento: mapas conceituais promovem a compreensão de assuntos densos e teóricos de forma clara e objetiva por meio de uma estrutura visual hierárquica que conecta e organiza os conceitos de forma global e, ainda, podem ser utilizados como recurso para síntese e revisão do conteúdo – “mapas conceituais são diagramas de conceitos mostrando relações e hierarquias entre eles” (Masini; Moreira, 2008, p. 19) –. Algumas das unidades de sentido, expostas a seguir, sustentam o nascimento da categoria, dentre elas trazemos, integralmente, a fala do estudante A11M27 por apresentar muitos argumentos inovadores favoráveis à estratégia dos mapas conceituais:

A3F21: foram de extrema importância para uma melhor compreensão e entendimento desses assuntos, pois eles eram muito densos e teóricos, porém com a explicação através dos mapas conceituais [...] ficou mais clara e objetiva a proposta de cada conteúdo.

A5M25: são fundamentais para a aprendizagem ao conectar conceitos [...] promovem aprendizado significativo ao relacionar novos conhecimentos aos prévios [...] facilitam a representação hierárquica [...] oferecem uma abordagem interativa, flexível e estimulam a compreensão visual, incentivando a participação ativa dos estudantes.

A8M22: auxiliaram como elementos norteadores, pois, fica mais fácil de seguir uma linha a partir do elemento que está sendo estudado até a característica na qual ele mais se encaixa.

A9F24: Com os mapas conceituais apresentados durante a pesquisa conseguimos entender e classificar com maior facilidade a leitura das imagens dos livros didáticos.

A11M27: Uma das grandes dificuldades de se aprender um determinado conteúdo é situar o assunto dentro do corpo de conhecimentos ao qual ele pertence de maneira totalizante.

Normalmente, os conteúdos são passados de forma compartimentada, e assim eles são aprendidos. Este olhar totalizante acaba aparecendo com o tempo, ao longo do desenvolvimento de uma maturidade intelectual mais avançada em decorrência da experiência. Porém, o uso dos mapas conceituais digitais contribui para uma aquisição precoce deste olhar, e foi um grande diferencial para o estudo dos conceitos citados. Quando houve a necessidade de uma revisão, bastou deixar o mapa em tela e estudar os conteúdos. O mapa torna as associações imediatas, e descompartimenta e hierarquiza o conhecimento. Por conseguinte, serviram como uma direção muito segura para o estudo desses conteúdos, além de facilitar em grande medida as análises das imagens. Ou seja, além de facilitar o aprendizado teórico, também facilita a prática da análise.

A12M21: Por auxiliar na sintetização de conteúdos, fazendo conexão entre conceitos [...] e o elaborando com o uso da tecnologia, a aprendizagem fica mais dinâmica. O mapa conceitual é sucinto e direto, além disso, ajudou muito quando fui fazer as atividades.

A13F23: promovendo uma compreensão abrangente [...] visualização estruturada [...] facilitam a conexão de novos conhecimentos e organização hierárquica [...] facilitam a compreensão de forma lógica [...] proporcionam uma representação visual clara.

A15M22: através do seu uso ou elaboração, os conceitos podem ser estabelecidos de maneira hierárquica e que possibilitam a associação entre níveis diferentes para um mesmo conceito [...] permitem que os conceitos sejam apreendidos de modo inter-relacionado. Pois, dada a complexidade teórica desses conceitos [...] os mapas conceituais digitais [...] ajudaram, e muito, para a realização de classificações pautadas por referenciais científicos e que foram realizadas com maior confiança e otimização do tempo.

Já para a segunda questão houve a emergência de duas categorias. A questão norteadora foi a seguinte: Descreva se a apresentação conceitual hierárquica do conceito de célula pode ser um precursor para o ensino e a aprendizagem do conceito de átomo. Ou a apresentação desconectada dos conceitos em séries diferentes (6º. e 9º. ano) pode ser mais favorável? Ou, ainda, você acredita que a apresentação dos conceitos em séries espaçadas, sem uma gradação hierárquica e gradual é indiferente no processo de ensino e aprendizagem? Apresente seus argumentos a favor ou contrários.

Apresentamos a primeira categoria: estudantes defendem uma abordagem hierárquica e gradual como forma de conectar os conceitos de célula e átomo – “Ausubel recomendava também o uso dos princípios da *organização sequencial e da consolidação* para facilitar a aprendizagem significativa” (Moreira, 2012, p. 47, grifos do autor) –. A seguir, as unidades de significado que a sustentam, em especial, a do estudante A15M22 com argumentos, no final de sua fala, no sentido de que a abordagem desconectada favorece a memorização (decoração),

em oposição à aprendizagem significativa, por isso a elegemos como representativa e a reproduzimos na íntegra:

A5M25: começar com o conceito de célula antes de abordar o átomo faz sentido [...]. A abordagem hierárquica conecta os conceitos, aprofundando a compreensão [...] constrói um entendimento sólido [...] preparando-me de maneira mais eficaz para conceitos mais avançados.

A9F24: ensinar o conceito de célula e átomo deveriam estar juntos, se não na mesma série, em séries relativamente próximas, como 6º e 7º ano, pois afinal são conceitos que estão relacionados entre si [...] fazer a conexão entre ambos é de fundamental importância para maior compreensão dos alunos.

A11M27: a apresentação hierárquica do conhecimento é mais adequada, pois [...] possibilita a elaboração de uma visão totalizante e hierarquizada dos conteúdos [...] esta sequência precisa se dar de maneira coesa, ou seja, fazendo a devida ponte entre esses conhecimentos.

A13F23: A abordagem hierárquica na apresentação do conceito de célula, como precursor para o ensino do átomo, traz benefícios, pois possibilita a construção de conexões entre conceitos, uma compreensão progressiva.

A15M22: Na minha concepção enquanto ex-aluno do ensino fundamental e também experiência de estágio, a apresentação hierárquica do conceito de célula pode ser uma precursora para o ensino e a aprendizagem do conceito de átomos, pois estes dois conceitos estão diretamente relacionados e dependentes. E a apresentação destes conceitos em séries espaçadas, sem uma gradação hierárquica e gradual, pode resultar em uma grande dificuldade na associação entre estes dois conceitos, onde, geralmente os alunos entendem que “células são um conceito” e “átomos são outros conceitos”, não havendo uma assimilação direta que “as células são compostas de átomos”.

E, mesmo podendo não ser abordado de forma tão aprofundada, a apresentação hierárquica destes dois conceitos também permite que os alunos relacionem que “apesar das células só poderem ser vistas com microscópio, os átomos estão em uma escala menor ainda e as suas representações se dão através de modelos”. Como resultado, acredito que o conceito apresentado de forma hierárquica colabora para a aprendizagem efetiva, dada pela inter-relação de conceitos, enquanto a apresentação dos conceitos de modo desconectado força a decoração.

A segunda categoria, levantada apenas por um estudante, tem a prerrogativa de garantir o respeito à multiplicidade e originalidade das opiniões. Por sua vez, mostra-se contrária à Teoria de Ausubel, segundo a qual se deve partir do mais geral, amplo ou abrangente (conceito de célula) para o mais específico (conceito de átomo), já que o indivíduo organiza o conteúdo no intelecto de forma hierárquica, em que as ideias mais inclusivas ocupam o vértice da estrutura, enquanto as menos inclusivas são progressivamente subsumidas, ocupando a base (Ausubel, 2003). Reforçando essa concepção, Moreira e Masini (1982, p. 21)

afirmam que “o desenvolvimento de conceitos é facilitado quando os elementos mais gerais, mais inclusivos de um conceito são introduzidos em primeiro lugar e, posteriormente então, este é progressivamente diferenciado”. A categoria em questão foi denominada como: estudante defende o ensino do conceito de átomo anterior ao conceito de célula, em séries diferentes. A seguir, reproduzimos a unidade de sentido:

A3F21: a aprendizagem do aluno sobre os conceitos de átomo e célula seja mais favorável ao serem apresentados em séries diferentes [...] seria melhor eles aprenderem o conceito de átomo antes do conceito de célula, visto que a célula é composta por moléculas, que são compostas por átomos.

Para a terceira questão, uma categoria emergiu: estudantes defendem a apresentação hierárquica e gradual de imagens, respeitando os estilos individuais de aprendizagem e o contexto ou intenção da imagem, bem como a multimodalidade como fator que agrega clareza e compreensão. Trazemos à luz algumas unidades de significado, com atenção especial para as unidades dos estudantes A9F24 e A12M21 por retratarem a multimodalidade em suas falas. Antes, porém, reproduzimos a questão norteadora: Descreva se após o estudo das imagens, segundo a GDV e, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, é possível observar que as imagens são apresentadas seguindo uma ordem hierárquica a partir do nível macroscópico, seguindo para o microscópico e o submicroscópico até chegar ao representacional? Apresente os seus argumentos sobre se essa ordem hierárquica de apresentação das imagens de acordo com os níveis de representação do conhecimento científico pode favorecer a aprendizagem dos conceitos. Descreva se essa apresentação hierárquica e gradual das imagens, que retratam os níveis de representação do conhecimento científico, é indiferente para a assimilação dos conceitos.

A9F24: Depende da intenção da imagem porque, em um livro didático, quando o capítulo aprofunda conhecimentos sobre a célula, vão aparecer imagens apenas uma célula sozinha [...]. Sem dúvidas aprender por uma ordem hierárquica é melhor do que aprender os conceitos apenas separadamente, de forma totalmente individual e sem conexão, pois é a hierarquia que vai fazer a relação entre eles, o que contribui para a construção de sentido e melhor compreensão [...]. A apresentação hierárquica e gradual das imagens não é indiferente [...] na verdade ela é fundamental para uma melhor compreensão [...] é preciso sim fazer uma ligação/relação entre os conceitos ensinados, e nada melhor do que ensinar utilizando

multimodalidade, pois se o texto não ficou claro, a imagem auxilia no entendimento, e vice-versa.

A12M21: As imagens tendem a ter cores que realcem as especificidades de cada elemento dela, legendas e palavras-chave que complementam suas informações, contribuindo para a melhor compreensão [...]. A apresentação hierárquica e gradual das imagens, que retratam os níveis de representação do conhecimento científico, é relevante para a assimilação dos conceitos.

A quarta questão trouxe um questionamento sobre olhar e proxêmica em ambientes virtuais. Vejamos a questão: Olhar e proxêmica (linguagem corporal) não são possíveis em ambientes virtuais como, por exemplo, *Google Meet* e *Classroom*. Apresente os seus argumentos de como é possível ou não compensar, contornar ou suprir essa limitação? A partir das unidades de sentido, originárias das respostas dos alunos, uma categoria emergiu: estudantes apontam resistência como fator limitante para o uso de câmeras e defendem como alternativa a comunicação por meio do uso de emojis e chats, gestos, mapas conceituais, músicas, vídeos, mudança na entonação da voz, formulários, questionários, ou ainda, a não possibilidade de contornar a limitação de comunicação devido às próprias características desse ambiente virtual. Trazemos, a seguir, alguns exemplos das unidades de sentido:

A3F21: pode ser com o pedido aos alunos para abrirem as suas câmeras, caso se sintam confortáveis, porém é muito difícil que isso aconteça.

A4M25: uso de câmeras [...] e incentivo à comunicação por meio de emojis, gestos e posturas visíveis.

A7M23: deve-se elaborar atividades e aulas que respeitem essas peculiaridades [...] utilizar a diversidade da internet como mapas mentais, músicas e vídeos.

A8M22: utilização de câmeras e na mudança de entonação de voz.

A9F24: se todos pudessem abrir as câmeras e deixar o microfone ligado, inicialmente pode parecer um cenário meio utópico pois tem pessoas que não gostam.

A10M23: acredito que não é possível compensar da mesma forma por se tratar de características intrínsecas da comunicação humana.

A13F23: estratégias como o compartilhamento de vídeo para mostrar expressões faciais, uso de emojis e reações, comunicação por chat, o feedback de áudio e câmera. Embora essas abordagens reduzam as limitações, acredito que a experiência virtual nunca será totalmente equivalente à interação presencial.

A15M22: interação no Chat ou formulários anônimos [...] questionários autoavaliativos e também de avaliação da matéria (tempo de aula, quantidade de conceitos, quanto foi entendido e etc).

Em relação ao uso de emojis como uma estratégia e forma de comunicação digital, Santos (2015, p. 36) nos explica que:

Há, inclusive, situações em que a linguagem verbal perdeu espaço. Como exemplo, encontram-se os *emoticons*, ícones que representam emoções nos diálogos modernos através de mensagens instantâneas. Enquanto antes era necessário descrever como o indivíduo se sentia naquele momento, hoje basta utilizar-se de um *emoticon* para que o outro reconheça como se encontram as emoções do seu interlocutor e isso ocorre não somente com os sentimentos, mas também com objetos, animais, ações, enfim, uma infinidade de possibilidades visuais.

Na quinta e última questão, pediu-se aos estudantes que trouxessem à luz pontos positivos e/ou negativos acerca da pesquisa. A partir dos apontamentos quatro categorias afloraram como pontos positivos, são elas: 1) imagem como promotora de olhar crítico e recurso facilitador de aprendizagem – “analisar imagens é entender o que tem por trás dela, entender seu real significado e procurar pensar por que o produtor daquela imagem fez daquele modo” (Barbosa, 2023, p. 214) –; 2) integração entre tecnologia, conceitos complexos e mapas conceituais como estratégia facilitadora de compreensão; 3) novas paisagens: elogios sobre a estruturação da sequência didática e inserção de novas temáticas na formação; 4) aquisição de conhecimento para mais bem interagir com materiais didáticos. Na sequência apresentamos as unidades de sentido referentes à categoria um:

A3F21: aprender a fazer a leitura de uma imagem, que muitas vezes passa despercebida, mas que ao analisar pode-se encontrar diversos significados [...] desenvolver um senso crítico em relação a uma imagem [...] que pode ser usada como um facilitador de aprendizagem.

A9F24: Aprender sobre a leitura de imagens nos proporciona um olhar mais crítico, como professor.

A11M27: as imagens são uma grande ferramenta de aprendizagem no ensino de ciências, tanto pela questão da abstração, quanto pelos níveis de representação e organização do conhecimento científico.

A15M22: antes da participação nesta pesquisa, ainda não havia pensado sobre as intencionalidades presentes em imagens de materiais didáticos, onde, após o contato com a GDV, conclui que é preciso grande responsabilidade ao escolher imagens porque cada pessoa pode ter uma interpretação diferente.

Avançamos com as unidades de sentido da categoria dois:

A4M25: integração de tecnologia para facilitar a compreensão de conceitos complexos e a estruturação clara dos mapas conceituais digitais.

A5M25: A pesquisa integra efetivamente a Gramática do Design Visual e a Aprendizagem Significativa, abordando relevantes questões educacionais em ambientes virtuais.

A11M27: os mapas conceituais se mostraram muito úteis não só na aprendizagem dos conteúdos do curso, como também se demonstraram convenientes como ferramenta de análise de imagens.
A13F23: abordagem interdisciplinar, relevância dos tópicos para o ensino, estratégias de atividades online.

Seguimos com as unidades de sentido da categoria três:

A3F21: Foi muito interessante participar dessa pesquisa [...] conteúdos abordados na pesquisa, é importante em uma graduação de licenciatura.
A7M23: A análise de imagens não costuma ser um tema abordado em cursos de graduação em Química dessa forma acrescentar isso a disciplina enriquece e diversifica o conhecimento dos alunos.
A12M21: Gostei da sequência dos conteúdos, e as atividades estavam coerentes e auxiliaram na compreensão dos mesmos. Os slides estavam bem organizados. A música no começo das aulas e os vídeos trazidos para complementar também foram interessantes.

E finalizamos com as unidades de sentido da quarta categoria:

A3F21: esses futuros professores estarão preparados para lidar com essas situações de interpretação de imagem de livros didáticos, podendo trabalhar com os seus alunos e ajudá-los.
A9F24: Aprender sobre a leitura de imagens nos proporciona um olhar mais crítico, como professor, para escolher um livro didático para trabalhar com os alunos.
A15M22: essa diferenciação é importante pois, materiais que não consideram esse aprendizado gradual e hierárquico e suas imagens, podem não colaborar para a aprendizagem efetiva de conceitos.

Os aspectos negativos originaram três categorias:

1) maior contextualização dos conceitos em conjunto com estudantes de outras áreas, dos quais alguns exemplos de unidades de sentido são:

A8M22: a participação de alguém das artes visuais poderia agregar como um elemento a mais para estes estudos.
A11M27: Durante a abordagem da Gramática do Design Visual, todos os exemplos eram relativos à publicidade e propaganda, ou outras temáticas que não têm relação com as imagens dos livros didáticos. Acredito que esta foi uma escolha intencionada do pesquisador.
A15M22: acredito que também seria interessante se houvesse participações de alunos de outras áreas (ou cursos) nesta pesquisa.

2) limitações dos recursos tecnológicos, em que podemos destacar a unidade de sentido apontada por um único estudante:

A4M25: métodos alternativos para superar limitações na comunicação não verbal em ambientes virtuais [...] atualizações regulares dos recursos tecnológicos utilizados.

3) limitações de tempo e volume de atividades, conforme unidades de significado expressas nas falas dos estudantes:

A9F24: longo tempo destinado a realizar as atividades.

A10M23: foi um pouco cansativa como aluno, muita informação, muitas atividades ainda mais no fim de semestre.

A12M21: Talvez devido à rotina corrida e/ou o volume de atividades, não tenha sido possível realizar e entregar todas elas com calma e nos prazos.

A13F23: aulas gravadas longas de outros professores.

Com relação às categorias negativas, vale-nos destacar que fornecemos aos estudantes material complementar de leitura, sob a forma de uma apostila nomeada *Caderno Pedagógico* (Apêndice I), na qual compilamos diversos trabalhos a respeito dos vários conceitos apresentados ao longo da SD, e sugerimos vídeos como atividade complementar, entretanto, como os próprios estudantes apontam, havia uma limitação de tempo da parte deles, quer seja por estarem no final do semestre e com acúmulo de atividades de outros conteúdos – conforme já trouxemos à tona e retratado na fala do docente responsável pela disciplina, na ocasião da análise dos dados sobre a função composicional da GDV – ou por se dedicarem a outras atividades em paralelo à graduação, sejam elas: trabalho, PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), projetos de pesquisa e iniciação científica. Quanto às limitações da área tecnológica, entendemos que elas estão mais relacionadas ao fato de os alunos optarem por não ligar as câmeras durante as aulas. Segundo eles próprios, trata-se de uma resistência provavelmente de cunho cultural, uma vez que o fenômeno de aulas online pelo *Meet* é recente e ainda demanda tempo de adaptação. Ou seja, é necessário o transcorrer de algumas estações para que os estudantes se ajustem ao novo cenário de letramento digital, imprescindível na contemporaneidade e, por isso, a importância de se acolher momentos de interações virtuais em cursos de cunho presencial, de acordo com o que defendem Souza, Gomes e Zeidler (2022, p. 250): “Isso significa considerar as mudanças sociais que surgiram com as TIC, sobretudo no modo como o conhecimento e a informação podem ser produzidos e compartilhados, nas interações estabelecidas e no rompimento das fronteiras espacotemporais”. O

presente excerto está muito bem contextualizado no título da seção – “Experiência e a formação docente em Química: para além dos laboratórios e salas de aula presenciais” (Souza; Gomes; Zeidler, 2022, p. 249). Como podemos observar os autores defendem experiências de ensino para além de laboratórios e atividades presenciais, não sendo, unicamente, as salas de aula presenciais capazes de promover a formação docente, entretanto, há resistência, pois “é importante ter em vista que os estudantes estão acostumados com aulas caracterizadas, por eles próprios, como tradicionais, nas quais o docente e o conteúdo (inflexível) são o foco dos processos de ensino e aprendizagem” (Souza; Gomes; Zeidler, 2022, p. 256).

Em suma, cabe-nos reiterar que consideramos a participação e aderência dos estudantes, tanto às aulas quanto às atividades propostas durante a SD, de nível muito bom, talvez excelente, ainda que em um cenário considerado por alguns deles como o não mais profícuo, e assim ficamos entusiasmados por novas investigações, em outras conjunturas, consideradas como propícias pelos estudantes.

E, finalmente, concluímos com o Metatexto relativo ao Questionário de Caracterização dos Estudantes.

QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES

METATEXTO referente à caracterização dos estudantes que participaram da pesquisa – HISTÓRIAS DE VIDA

Ao esboçarmos o questionário de caracterização nossa intenção, em alguma medida foi entender as condições de produção, bem como conhecer os estudantes, os quais cederam seus dados para a pesquisa. O presente questionário teve como propósito obter informações sobre os educandos, no que tange a aspectos pessoais, interesses e aptidões, assim como, questões relacionadas à atuação e experiência docente, isto é, com o trabalho, quer atual ou futuro, em sala de aula.

A ampla adesão dos estudantes, ou seja, todos responderam o questionário de caracterização com respostas muito abrangentes e com riqueza de detalhes, denota que eles não tiveram a motivação, unicamente, de fornecer respostas ou dados objetivos para a pesquisa, de forma fria, mas que também

tinham a intenção de serem vistos como personagens reais, que não medem esforços para retratarem suas histórias de vida e conquistas, anseios e perspectivas futuras, bem como contribuir para um ambiente acadêmico mais humano, em todas as suas dimensões, sejam elas: inclusão, criticidade, solidariedade, resiliência, diversidade, construção de espaço livre de opressão e drogas, dentre outras.

O Quadro 5.14, logo abaixo, mostra as categorias emergentes, a partir da análise dos dados, por meio das quais foi possível elaborar o metatexto Histórias de Vida.

Quadro 5.14 – Etapas da ATD para o Questionário de Caracterização dos Licenciandos.

Processo de Categorização das unidades de significado		
Unitarização	Categorias Iniciais	Categoria Intermediária
Botucatu – A5M25 Macatuba – A12M21	Naturalidade	Histórias de Vida - Questionário de Caracterização dos Licenciandos
Pederneiras – A4M25 Macatuba – A12M21	Domicílio	
Carro – A4M25 / A9F24 A pé – A5M25 / A10M23	Meios de transporte (deslocamento até a Universidade)	
A8M22 – trabalho em uma empresa de call center com [...] 36 horas semanais. A14F22 – estagiário na Ambev.	Condições de trabalho e/ou estudo	
23 anos – A7M23 / A10M23 / A13F23 25 anos – A4M25 / A5M25	Idade	
A5M25 – somente pelo PIBID e pelo estágio A8M22 – como professor durante o estágio supervisionado.	Experiência docente	
A10M23 – Pretendo usar. A12M21 – Nunca usei, mas pretendo usar sim.	Uso de mapas conceituais nas aulas	
A6M21 – Nunca utilizei, mas pretendo utilizar. A11M27 – Pretendo usar, sim.	Uso do livro didático nas aulas	
A4M25 – acho válido seguir por esse caminho. A7M23 – Pretendo trabalhar, pois, compreendi a importância das informações implícitas presentes nas imagens.	Leitura de imagens nas aulas	
2020 – A1F22 / A2F21 / A3F21 / A5M25 / A6M21 / A8M22 / A12M21 /	Ano de ingresso	

A13F23 / A15M22		
4º. ano – A1F22 / A3F21 / A5M25 / A6M21 / A8M22 / A9F24 / A12M21	Ano em curso	
1º. ou 2º. semestre de 2024 – A2F21 / A3F21 / A5M25 / A6M21 / A7M23 / A8M22 / A9F24 / A15M22	Previsão de formatura	
Metodologia e prática de ensino em Química I – A3F21	Disciplinas em que se abordou a leitura/estudo de imagens ao longo da trajetória na Licenciatura	
Bacharelado em Química – A7M23 / A9F24 / A10M23 / A11M27	Formações em nível superior	
A5M25 – comecei num ano de pandemia [...] está sendo em dupla na escola [...] ajudam o professor na sala de aula, corrigindo atividades [...] preparar aulas.	Experiência com o PIBID	
A2F21 – tive a oportunidade de voltar na escola que me formei e [...] lecionar aulas, foi incrível.	Experiência com o Estágio Supervisionado	
A4M25 – Pretendo, mas também quero atuar na indústria.	Perspectivas profissionais quanto à docência após a formatura	
A5M25 – Planejo usar mapas conceituais para melhor entendimento dos alunos. A6M21 – além de inovadora demonstra muito a interdisciplinaridade e as diferentes abordagens dentro da química.	Uso integrado de mapas conceituais e leitura de imagens nas aulas como futuro professor	
A2F21 – no ensino médio eu tive contato com a química e gostei muito, e meus professores me incentivaram muito a cursar química e eles foram uma inspiração para eu escolher licenciatura.	Trajetória acadêmica	

Fonte: elaborado pelo autor.

Iniciamos nossas indagações, questionando-os sobre sua cidade de origem, ou seja, a cidade onde os Licenciandos nasceram. Como resultado da análise dos dados segundo a ATD, metodologia que subsidiou também o exame dos demais dados referentes à presente etapa, tivemos o surgimento da categoria naturalidade, em que foi possível observar que todos os alunos (quatorze) são naturais de cidades do estado de São Paulo, exceto um aluno que tem como terra

natal a cidade de Fortaleza, no Ceará. Constatamos que quatro alunos são naturais de Lençóis Paulista, três aprendizes de Bauru, e um aluno com origem em cada um dos seguintes municípios paulistas: Jaú, Pederneiras, Botucatu, São Paulo, Macatuba, Monte Azul Paulista e Rinópolis.

A pergunta dois questiona os educandos sobre a cidade onde eles residem. A análise evidenciou a categoria domicílio, em que foi possível observar que os estudantes, na sua maioria, residem em Bauru (nove) ou em municípios adjacentes: três em Lençóis Paulista e um em Jaú, Pederneiras e Macatuba, respectivamente. Além disso é possível constatar que, na maioria das vezes, os alunos residem nas cidades de onde são naturais (nove). Restam seis alunos que residem em municípios diferentes daqueles onde nasceram.

Seguindo para a terceira questão, perguntou-se aos estudantes sobre o meio de transporte que utilizam para se deslocar até a sede da Universidade onde ocorrem as aulas presenciais. Nove alunos utilizam ônibus circular para se locomover, cinco fazem uso de van, dois utilizam carro (próprio ou carona), dois vão a pé, dois recorrem a moto e um estudante vale-se de uber. Todas essas formas de locomoção foram agrupadas na categoria: meios de transporte (deslocamento até a Universidade).

Nos direcionando para o quarto questionamento tem-se a categoria: condições de trabalho e/ou estudo, em que é possível observar pelas unidades de sentido que treze dos quinze alunos trabalham com carga horária variando entre 6 e 9 horas, em sua maioria, em ramos da indústria, de alimentos e serviço público. Dois estudantes declararam que estudam exclusivamente, porém afirmam que exercem, concomitantemente, atividades como bolsista, seja PIBID ou PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica).

A questão cinco teve como objetivo traçar um perfil sobre a faixa etária dos estudantes. Pelas repostas, agrupadas na categoria idade, tem-se que quatro alunos possuem a idade de 21 anos, do mesmo modo, outros quatro alunos, 22 anos. Três alunos possuem 23 anos, dois alunos 25 anos, e as idades de 24 e 27 anos contam com 1 aluno cada uma.

Na sequência, a questão seis buscou conhecer um pouco sobre a experiência docente dos sujeitos. As unidades de significado revelam que a experiência docente dos estudantes está concentrada nos estágios, no PIBID, em projetos de extensão universitária, em cursos preparatórios para vestibular

(cursinho) e concursos públicos. Os conteúdos ministrados estão centralizados no campo da Química e, eventualmente, em outras disciplinas como a Matemática. Dois estudantes revelaram que não possuem experiência docente. A seguir, trazemos algumas unidades de significado que ilustram nossas interpretações para a categoria: experiência docente.

A1F22: já participei do PIBID e um projeto de extensão universitária.
 A3F21: durante os estágios obrigatórios e [...] estágio do PIBID, na disciplina de Química.
 A4M25: como professor no Cursinho. Dando aulas de Química. Conteúdos preparatórios para vestibular.
 A9F24: apenas com a realização dos estágios [...] acompanhando aulas de química.
 A11M27: regências realizadas no estágio em ensino de química.
 A15M22: Não atuei como professor.

Caminhando, na questão sete, apresentamos uma indagação sobre o uso dos mapas conceituais pelos estudantes, ou seja, se eles já usaram ou se pretendem fazer uso dos mapas conceituais em suas aulas. As repostas, expressas nas unidades de significado, nos permitem inferir que os estudantes veem como intercambiáveis as nomenclaturas mapa conceitual e mapa mental, mesmo após nossa intervenção e explicações teóricas, alguns deles, ainda, persistem com suas concepções anteriores/alternativas. Todos se mostraram favoráveis ao uso dos mapas conceituais em suas aulas, quer sob a forma de atividades em grupos, manualmente, ou, inclusive, após a aplicação de conteúdos. Vejamos algumas unidades de sentido, originárias da voz dos estudantes, integradas à categoria – uso de mapas conceituais nas aulas:

A2F21: Acho a ideia muito legal e pretendo aplicar em minhas aulas.
 A8M22: Já conhecia os mapas mentais e acho interessante a utilização em salas de aula, [...] acredito que são bons quando realizados em atividades em grupo, pois, cada um pode contribuir para a sua construção.
 A9F24: Sim! Gosto bastante de mapas mentais e acredito ser uma ferramenta interessante para colocar no papel a aprendizagem significativa dos alunos.
 A11M27: Conhecia os mapas conceituais superficialmente. Após as aulas do Professor Odair, passei a conhecer melhor. Pretendo usar em aulas futuras.
 A13F23: Pretendo utilizar, porém realizado manualmente. Creio que os alunos conseguem assimilar melhor os conceitos.
 A15M22: Pretendo utilizar os mapas conceituais, principalmente após a aplicação de conteúdos.

Avançamos para a questão oito, na qual perguntamos sobre o uso do livro didático nas aulas pelos estudantes. A partir das unidades de sentido vê-se que os discentes não têm respostas unânimes quanto à utilização do livro didático nas aulas. Dos quinze sujeitos, um aluno relatou que nunca utilizou, outro que usa apostilas do Anglo e Poliedro, um outro aluno pretende utilizar algumas partes, e por fim um estudante afirma que o utilizará como complementação, para realizar atividades. Os demais estudantes relatam que já tiveram contato com livros didáticos, mesmo que, durante a manufatura de slides ou seleção de experimentos, ou que pretendem utilizá-los. A seguir, trazemos algumas unidades de sentido, cujo escopo é ilustrar nossa interpretação, reunidas na categoria – uso do livro didático nas aulas:

A2F21: Sim, já usei os que foram oferecidos pelos professores supervisores de estágio.

A3F21: Não utilizei diretamente o livro [...] selecionei um experimento [...] para realizar com os alunos.

A4M25: Já usei apostilas do Anglo e Poliedro.

A5M25: Já utilizei livros didáticos para fazer uma aula em slides.

A8M22: Nunca usei o livro didático, mas reconheço a importância que a ferramenta pode auxiliar dependendo do conteúdo estudado.

A11M27: Pretendo usar, sim.

A12M21: Durante as aulas, não. Mas cheguei a estudar por alguns para montar meus slides e ministrar as aulas.

A13F23: Pretendo utilizar algumas partes; creio que cada aluno possui uma maneira de assimilar o conteúdo, pretendo interagir de forma ampla.

A14F22: Nunca utilizei.

A15M22: Pretendo utilizar o livro didático como uma complementação, principalmente para a realização de atividades.

Seguimos para a questão nove, cujas unidades de sentido deram origem à categoria final: leitura de imagens nas aulas. Essas, por sua vez, revelam que, exceto um estudante (A10M23)⁷, todos os outros (14) pretendem fazer uso da leitura de imagens em suas aulas, seja para desenvolver o senso crítico; como instrumento para análises das produções artísticas dos alunos; para ampliar a compreensão de informações implícitas que acabam passando despercebidas; para “observar” processos por meio de modelos e/ou fórmulas; analisar com mais atenção a imagem ao invés de somente passar a página do livro, identificando problemas e potencialidades, e, além disso, incentivando a leitura crítica dos alunos por meio de diferentes interpretações a partir de uma visão integrada dos elementos (visual e

⁷ O estudante A10M23 apenas respondeu: “Não pretendo.”, sem apresentar justificativas ou comentários.

verbal). A seguir, reproduzimos algumas unidades de significado, no intuito de trazer alicerce para nossa interpretação:

A1F22: Sim, pretendo utilizar a leitura de imagens. Acredito que desenvolve o senso crítico.

A2F21: Pretendo trabalhar [...] acho importante pois além de abranger o conhecimento científico, abre portas para análises artísticas dos alunos.

A3F21: achei interessante trabalhar com os alunos sobre as diferentes perspectivas que se pode ter de uma imagem, que muitas vezes pode acabar passando despercebida em meio ao conteúdo do livro didático [...] podendo entender até quais são os pontos que mais os deixam com dúvidas ou os que ficam bem clara e didática a compreensão.

A7M23: Pretendo trabalhar, pois, compreendi a importância das informações implícitas presentes nas imagens.

A8M22: Sim, pretendo trabalhar com a leitura de imagens nas aulas pois acredito que a química por ser uma ciência onde muitas coisas acontecem no campo microscópico as imagens se tornam ferramentas fundamentais para que esses processos sejam "observados" para os alunos quando lhes é mostrado modelos, fórmulas e etc.

A9F24: seria interessante sim trabalhar a leitura de imagens em sala de aula, [...], mas não com muita profundidade como vimos no curso. A importância da leitura de imagem está na coleta de mais informações, pois é dedicado mais tempo e atenção para ler a imagem quando paramos para analisá-la e não só passamos a página do livro.

A11M27: pretendo usar em alguma medida [...] com certeza será útil para trabalhar melhor os materiais didáticos com os alunos [...] uma das grandes importâncias da leitura de imagens é compreender melhor o que elas querem passar, ou identificar possíveis problemas que podem levar a concepções alternativas quanto ao conteúdo.

A14F22: Já trabalhei, acredito que as imagens dizem muito mais que o texto (na maioria das vezes) então é necessário que possamos visualizar os elementos como um todo.

A15M22: Eu pretendo utilizar a leitura de imagem [...] para incentivar a interpretação crítica dos alunos, além de ser possível avaliar uma mesma situação partindo de diferentes interpretações.

Avançamos em direção à questão dez, cujo propósito foi buscar elementos que indicassem o ingresso e a situação atual no curso de Licenciatura em Química, assim como, as perspectivas de conclusão do curso (formatura) pelos estudantes. Em complemento, pedimos aos alunos que indicassem quais disciplinas abordaram a leitura e/ou estudo da leitura de imagens ao longo do percurso na graduação em Licenciatura. Obtivemos cinco categorias finais. Quatro delas nos permitiram entender um pouco do perfil dos estudantes. As categorias foram as seguintes: ano de ingresso; ano em curso; período/semestre em curso e previsão de formatura. A quinta categoria foi denominada: disciplinas em que se abordou a leitura/estudo de imagens ao longo da trajetória na Licenciatura. Para esta última

categoria identificamos três disciplinas em que houve a abordagem da leitura de imagens: Desenvolvimento da Pesquisa em Ensino de Química e Ciências I, na qual realizamos a coleta dos dados da presente pesquisa, em que treze estudantes a identificaram como a disciplina que propôs a temática da leitura de imagens. Um estudante trouxe a disciplina Metodologia e Prática de Ensino de Química I, e, um outro aluno identificou a terceira disciplina Instrumentação para o Ensino de Química e Ciências como matérias em que se trabalharam a leitura de imagens. Portanto, é possível considerar que a disciplina, em que se deu a coleta dos dados, trouxe de forma inovadora, para o centro das discussões, a abordagem da leitura de imagens, conforme pode-se verificar pelas unidades de sentido, as quais reproduzimos abaixo:

A2F21: somente essa disciplina abordou a metodologia de leitura de imagens.

A13F23: Não me recorde de ter realizado leituras de imagens de forma aprofundada em outras disciplinas.

A14F22: Não me recorde de nenhuma que tenha trabalhado especificamente com imagens, temos textos, materiais didáticos, mas imagens não há.

A respeito das quatro primeiras categorias sobre o perfil de ingresso, situação atual e formatura dos alunos, a análise dos dados revelou que nove estudantes ingressaram no curso de Licenciatura em Química no ano de 2020. Três alunos em 2023 (sendo um, com origem de reingresso). Dois em 2019, e um aprendiz em 2017 no curso de Bacharelado e, subsequentemente, com reingresso na Licenciatura. Quanto à situação atual, sete alunos afirmam que estão cursando o 4º ano, 1 aluno o 5º ano e 1 estudante o 6º ano. Quanto ao período ou semestre em curso, os estudantes estão distribuídos da seguinte forma: quatro estão no oitavo período, dois no décimo, um no sétimo e um afirma estar cursando o penúltimo semestre. Já sobre a previsão de formatura, oito alunos preveem se formar no 1º ou 2º semestre de 2024, enquanto três estudantes planejam concluir o curso no 1º ou 2º semestre de 2025.

A intenção da pergunta onze é saber se a Licenciatura é a primeira formação dos estudantes, em nível superior, ou se eles possuem outras formações anteriores. A análise por meio da ATD nos trouxe a categoria final: Formações em Nível Superior, por meio da qual foi possível verificar que para onze alunos a Licenciatura em Química é sua primeira graduação, enquanto que para quatro

estudantes é a segunda formação, uma vez que afirmam já possuírem o Bacharelado em Química. Desses quatro alunos, três reingressaram em 2023, e um iniciou seu Bacharelado em 2017. Em relação aos outros onze alunos, nove ingressaram em 2020 e dois em 2019. Assim, o cruzamento dos dados das questões dez e onze mostra que a maioria dos estudantes (onze) ingressou em 2020 e 2019 rumo à primeira graduação em Licenciatura em Química, demonstrando vocação para a Docência, já que optaram por ter como primeira experiência a formação para atuar no Ensino Básico, seja no nível fundamental ou médio. Quatro alunos escolheram reingressar, posteriormente, com o intuito de aprimorar conhecimentos e afinar a vocação para o magistério.

Na questão doze, indagamos os estudantes sobre a experiência deles com o PIBID, caso tivessem. A interpretação das unidades de sentido originou a categoria final: Experiência com o PIBID. Por meio das falas dos alunos é possível verificar uma rica variedade de experiências com o PIBID, uma vez que os estudantes retratam diferentes contextos e locais onde se deu a realização das ações: limitações em decorrência da pandemia, escolas estaduais de tempo integral (Programa Ensino Integral – PEI), alunos com necessidades especiais, instituições em bairros carentes e bairros centrais, influência do tráfico de drogas na escola, condições extremas de alta temperatura, incentivo à continuidade dos estudos por parte de professores e equipe gestora, trabalho de forma paralela aos estudos pelos aprendizes, experiência com jogos digitais e regência de sala de aula, alunos com baixa alfabetização, grande quantidade de atividades obrigatórias a serem desenvolvidas pelos alunos das escolas parceiras do PIBID, interesse pela continuidade dos estudos em ambiente universitário, salas superlotadas. Na sequência, retratamos algumas unidades de significado, expressas nas falas dos estudantes:

A2F21: A minha experiência foi muito boa, apesar de a maior parte ser feita durante a pandemia, não tive muito contato com os alunos, somente com a documentação e desenvolvimento de material.

A3F21: ótima oportunidade de aprender com o professor supervisor [...] número significativo de alunos com necessidades especiais [...] alunos já possuem um trabalho além dos estudos.

A12M21: Adquiri conhecimento e experiência, tanto em jogos digitais, como sobre regência de sala de aula. Foi interessante participar do projeto em uma escola de outra cidade e também acompanhar a rotina de uma professora de escola P.E.I.

A15M22: foi essencial para colaborar com a autoconfiança e planejamento. No primeiro edital [...] os alunos desta unidade apresentam baixa renda financeira [...] integrar o Programa de Ensino

Integral (PEI) e também porque alunos do bairro trabalhavam no período da tarde [...] percebia muitas questões sociais e organizacionais [...] razoável disponibilidade de recursos, equipe gestora que sempre tentou orientar os alunos a cerca de opicionalidades de futuro, influência do tráfico de drogas na escola, grande número de alunos com necessidades especiais e grande número de alunos com alfabetização mínima [...]. Já na outra unidade escolar [...] os seus alunos apresentavam um perfil financeiro melhor, [...] grande número de tarefas realizadas pelos alunos (muitas obrigatórias), grande interesse dos alunos ao ingresso em universidades, [...] salas com mais de 40 alunos e extremas temperaturas nas salas de aulas.

Lima (2024, p. 8) aponta relatos nesse sentido, evidenciando que:

embora os bolsistas tenham enfrentado várias dificuldades durante o programa, conseguiram lidar com as adversidades por meio das experiências e dos aprendizados adquiridos. Destacaram como dificuldades, a falta de experiência e nervosismo em sala de aula, a falta de autonomia, a falta de conhecimento sobre o ato de planejar e a aplicação de atividades e projetos.

Seguimos para a pergunta treze, quando questionamos os discentes sobre a experiência deles com o estágio supervisionado. De modo geral, os Licenciandos têm uma atitude positiva em relação ao estágio, valorizando-o para a sua formação docente. Por meio de suas vivências, relatam problemas com a infraestrutura das escolas, a prática do estágio de forma individualizada em oposição ao PIBID em duplas, aspectos de nostalgia pela realização do estágio na escola onde concluíram a educação básica, variadas experiências tanto em relação à regência de aulas, observação e acompanhamento do professor, quanto aos aspectos organizacionais da escola e seus desafios. As unidades de significado descritas, logo adiante, trazem exemplos das falas dos estudantes, organizadas na categoria – experiência com o Estágio Supervisionado:

A2F21: tive a oportunidade de voltar na escola que me formei e [...] lecionar aulas, foi incrível.

A3F21: Tive experiência de dar aulas, corrigir atividades e avaliações para o professor, além de observar sua didática em sala de aula [...] realizei o estágio supervisionado na escola onde me formei no Ensino Médio.

A5M25: praticamente a mesma coisa que o pibid, porém, sem dupla, sozinho.

A6M21: Foi muito interessante, tive contato com diferentes professores e suas metodologias, além de escolas com ambientes muito distintos, o que contribuiu para meu repertório e habilidades sociais e educacionais.

A8M22: Gostei muito do ambiente da sala de aula no papel de professor e acredito que foi fundamental para que eu pudesse escolher essa carreira para o meu futuro.

A11M27: escola com infraestrutura precária [...]. A gestão da escola revelou-se estruturada sob [...] a ênfase na verticalização e hierarquia [...] mobilização [...] voltada para a busca de resultados em provas externas [...] a maioria dos alunos era racializada [...] em situação de vulnerabilidade social. Poucos mantinham uma relação positiva com as aulas [...] em algumas salas, o diálogo era praticamente inviável [...] corpo docente composto por muitos professores experientes, alguns dos quais possuíam pós-graduação.

A12M21: realizei o estágio na escola onde estudei. Pude acompanhar a rotina de um professor e também entrevistá-lo, recebi dicas sobre slides, corriji provas, apliquei atividades e realizei uma pesquisa.

A15M22: Realizei os meus três estágios obrigatórios na unidade escolar onde atuei durante 5 meses no PIBID [...]. No estágio para o ensino fundamental [...] destaco que achei a carga horária muito baixa, porém consegui acompanhar o professor em salas superlotadas e vivenciei de modo prático os seus desafios. Já para os estágios do ensino médio [...] realizei diversas regências, atividades de planejamentos e acompanhamento da parte documental realizada pelo docente.

Quanto à questão quatorze, perguntamos aos alunos sobre suas perspectivas futuras após a formatura, se pretendiam atuar como docentes ou se dedicar a outras atividades. A categoria que emergiu foi: perspectivas profissionais quanto à docência após a formatura. Por meio das unidades de sentido, algumas das quais, reproduzimos logo a seguir, verificamos uma incerteza ou dúvida dos alunos entre assumir a profissão docente ou atuar na indústria. Entretanto, três estudantes (A7M23, A10M23, A14F22), se mostraram seguros ao afirmarem que pretendem atuar na indústria, em desacordo com a formação proposta na Licenciatura. Vejamos:

A2F21: Pretendo atuar na docência, apesar de gostar muito do laboratório, é uma dúvida ainda para mim.

A3F21: Ainda tenho um pouco de dúvidas quanto seguir na docência [...]. Também penso em atuar na área de desenvolvimento de cosméticos.

A4M25: Pretendo, mas também quero atuar na indústria.

A5M25: Pretendo atuar como professor em química e ciências.

A7M23: Pretendo atuar na indústria.

A9F24: Pretendo continuar na indústria e dar aulas à noite.

A10M23: Pretendo trabalhar na indústria.

A11M27: Não tenho certeza se quero ser professor. Pretendo buscar um concurso em minha área [...], mas acredito que para alcançar este fim seja melhor buscar uma pós-graduação.

A14F22: Não, gostei do ambiente industrial, pretendo fazer engenharia ambiental.

A15M22: pretendo seguir carreira acadêmica na área de materiais [...] e tenho como objetivo ser um professor-pesquisador de uma instituição de ensino superior.

Na penúltima questão tivemos a emergência da categoria: uso integrado de mapas conceituais e leitura de imagens nas aulas como futuro professor. As unidades de significado revelaram a aceitação da estratégia combinada, pela maioria dos discentes para suas futuras aulas, com alguns exemplos ilustrativos a seguir:

A2F21: é um ótimo momento para trabalhar a interdisciplinaridade.

A3F21: se fosse observar livremente aquelas imagens em um livro didático, com certeza não seriam tão aprofundadas e não haveria tantas reflexões por trás daquelas imagens. Os mapas conceituais foram extremamente necessários, e eles conseguem, de forma objetiva e simplificada, trazer todo o significado e os principais pontos de um tema específico, facilitando muito na compreensão dos alunos.

A5M25: Planejo usar mapas conceituais para melhor entendimento dos alunos.

A6M23: Pretendo com o objetivo de diversificar as aulas e assim manter a atenção dos alunos.

A8M22: acredito que os mapas conceituais auxiliam na construção das linhas do conhecimento e saber o momento certo de usar as imagens e a finalidade de cada uma.

A9F24: o primeiro contribui para a aprendizagem significativa e o segundo permite um maior aprofundamento sobre o assunto.

A10M23: para poder compreender melhor o texto que a rodeia e seu significado.

A11M27: pode ajudar na construção de um conhecimento mais significativo, uma vez que elaborar um mapa demanda estudo e conhecimento de causa.

A15M22: Pretendo utilizar os mapas conceituais ao fim das aulas para construirmos uma sintetização do conhecimento [...]. Já as leituras de imagens, pretendo utilizar na introdução das aulas para coletar as concepções dos alunos e iniciar a regência do conteúdo.

Na última questão, pedimos aos Licenciandos que trouxessem aspectos importantes de seu percurso escolar, cujas unidades de significado, reunidas, possibilitaram a criação da categoria: trajetória acadêmica. Agrupamos, a seguir, alguns trechos dos testemunhos dos alunos, revelados por meio das unidades de sentido:

A1F22: Sempre estudei em escolas públicas [...] tinha professores que sempre motivaram os alunos a estudarem e entrarem em universidades.

A2F21: no ensino médio eu tive contato com a química e gostei muito, e meus professores me incentivaram muito a cursar química e eles foram uma inspiração para eu escolher licenciatura.

A3F21: Eu estudei [...] em instituições públicas [...] eu gostava de estudar e frequentar a escola [...] consegui me formar no Ensino Básico com notas excelentes e consegui entrar para a universidade pública direto do Ensino Médio [...] fui contemplada com bolsa de estudos no exterior [...] fui contemplada com a bolsa do PIBID.

A4M25: Sempre estudei em escola pública [...]. Fui ter mais interesse quando estudei em Cursinho para vestibular.

A5M25: foi no ensino médio que gostei da matéria de química [...] fiz 2 anos de técnico em mecânica pois meu pai falava que era pra eu seguir esse caminho [...], mas não me encaixei [...] comecei a fazer cursinho para passar em química na faculdade [...] consegui entrar na faculdade que tanto queria, no curso que queria.

A9F24: Sempre estudei em escola pública [...] no ensino médio decidi que queria fazer curso superior (algo que ninguém da minha família tinha até então) [...] decidi ir atrás de cursinho pré-vestibular [...]. Na escola era uma boa aluna, mas não tinha o hábito de estudar em casa, com o cursinho tive que adotar este hábito [...]. Fiz [...] iniciação científica, fui bolsista PIBIC [...] comecei a fazer estágio [...] fui contratada 9 meses depois e ainda estou trabalhando.

A10M23: Fiz o ensino fundamental em escola particular, o médio em escola estadual.

A11M27: Estudei em escola pública até o 9º ano. Fiz um processo seletivo para bolsa na rede Preve Objetivo [...] fiz o ensino médio no Preve [...]. No início da 1ª série do ensino médio passei num concurso [...] e fui trabalhar [...] fui trabalhar como porteiro já no primeiro ano de faculdade. Tive inúmeras dificuldades [...] de conciliar o trabalho [...]. Nunca fiz projetos de Iniciação científica pois sempre precisei trabalhar.

A12M21: comecei a me interessar por química logo no começo do Ensino Médio; os experimentos no laboratório me cativaram [...] tinha certa facilidade em aprender [...] ajudava meus colegas a estudarem [...] alguns dos meus professores começaram a dizer que eu poderia ser professor [...]. Devido à minha condição financeira, queria uma faculdade pública [...] tive um pouco de dificuldade nas matérias de química dura. No segundo ano de graduação, resolvi mudar para licenciatura em química.

A13F23: Sempre tive muita dúvida sobre qual curso superior escolher [...] com a licenciatura, posso dar aulas e trabalhar em laboratório.

A14F22: Sempre gostei muito do ensino (brincava de escolinha com meus irmãos), sempre estudei em escola pública e frequentava na minha cidade projetos de integração [...] desenvolvi bastante na parte artística [...] me inscrevi no vestibular [...]. Tive muita dificuldade no ensino, pois muitas matérias eu não tinha uma bagagem prévia e nunca foi inclusivo.

A15M22: Estudei [...] em [...] escola pública [...] enfrentei [...] falta de professores e estrutura precária de ensino [...] comecei a buscar os conteúdos das aulas “vagas” na internet [...] ingressei em um cursinho pré vestibular gratuito [...] optei por prestar o vestibular para Química e ingressei na universidade em 2020 [...] optei pela Licenciatura pois, na minha concepção, era nítida a diferença entre os docentes do Curso de Química que possuíam a Licenciatura em Química dos que possuíam o Bacharelado. E tais diferenças apareciam principalmente durante as aulas, onde os professores que são Bacharéis utilizavam uma grande quantidade de Slides e era preciso decorar conteúdos e questões para a prova, enquanto os professores de Licenciatura tinham como objetivo a compreensão e relação de conceitos através de uma construção do conhecimento [...] participei do PIBID como bolsista [...] e, atualmente, sou bolsista PIBIC CNPq [...] tenho o objetivo de [...] ser um professor-pesquisador em uma instituição de ensino superior.

Os testemunhos dos estudantes, recortados nas unidades de significado, nos permitem inferir algumas características importantes reveladas por meio de suas falas, dentre elas podemos destacar: percurso escolar predominante em escolas públicas, com contribuição eventual de escolas particulares e cursinhos;

contato com professores motivadores, inspiradores; apreço e valorização pelos estudos; reconhecimento pela dedicação aos estudos por meio da concessão/premiação com bolsas de estudos; desencontros com a real vocação; necessidade da aquisição de hábito de estudo regular; estágio e promoção a contrato de trabalho; dificuldade de conciliar estudo e trabalho; limitações socioeconômicas; identidade com a docência e vocação para o ensino; aptidão para a ludicidade e o magistério; valorização e apreço pela formação em Licenciatura.

Em síntese, é possível observar que os estudantes se empenharam em retratar, com riqueza de detalhes e de maneira aprofundada, suas trajetórias de vida e superação tanto no seio familiar e social quanto no âmbito acadêmico. Vimos que, na última questão, eles trouxeram falas extensas, não poupando pormenores, nas quais foi possível constatar que, neste momento de desfecho das atividades, eles se sentiram muito à vontade, psicologicamente e emocionalmente, para contar, expressar e testemunhar aspectos de suas histórias de vida, sejam positivos ou negativos. De todo modo, resta nítido que a escolarização em qualquer fase de suas vidas trouxe contribuições significativas para seu crescimento pessoal, intelectual e humano. É a Educação nos modificando, transformando e nos tornando mais conscientes por meio de um “processo de libertação, de conscientização e de transformação social” (Cavalheiro; Marcelino; Neuenfeldt, 2024, p. 2), ou seja, nos humanizando, como defende Paulo Freire, entretanto, ela não está isenta de dificuldades e superações.

Mapa de anatomia: o Olho

O Olho é uma espécie de globo,
é um pequeno planeta
com pinturas do lado de fora.

Muitas pinturas:

azuis, verdes, amarelas.

É um globo brilhante:

parece de cristal,

é como um aquário com plantas

finamente desenhadas: algas, sargaços,

miniaturas marinhas, areias, rochas, naufrágios e peixes de ouro.

Mas por dentro há outras pinturas,

que não se vêem:

umas são imagens do mundo,

outras são inventadas.

O Olho é um teatro por dentro.

E às vezes, sejam atores, sejam cenas,

e às vezes, sejam imagens, sejam ausências,

formam, no Olho, lágrimas.

(O Estudante Empírico, Cecília Meireles, 2005, p. 4)

A ciência também usa imagens e experimenta situações imaginárias, exatamente como a arte.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 37)

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

*E as borboletas se aproveitavam dessa
amplidão para voar mais longe.*

(Poesia Completa, Manoel de Barros, 2010, p. 475)

O capítulo 6 tem o propósito de apresentar as conclusões referentes a esta pesquisa e, posteriormente, indicar as considerações finais.

6.1 CONCLUSÕES

Como conclusão trazemos o metatexto global, denominado UMA VIAGEM FASCINANTE À LEITURA DE IMAGENS. O Quadro 6.1, abaixo, é um Quadro de Síntese, o qual abarca as categorias intermediárias e as categorias finais, bem como a categoria global, para que o leitor tenha uma visão amplificada de que maneira se desenrolou todo o processo de categorização segundo a ATD, construído a partir do *corpus* empírico e em consonância com os interlocutores teóricos.

Quadro 6.1 – Visão geral do processo de categorização.

Visão Geral do Processo de Categorização		
Categorias Intermediárias	Categorias Finais	Categoria Global
Sondagem: À procura de pistas para iniciar a viagem – Desenho	A PARTIDA	UMA VIAGEM FASCINANTE À LEITURA DE IMAGENS
Sondagem: À procura de pistas para iniciar a viagem - Questão para reflexão 1 Questão para reflexão 2 Questão para reflexão 3		
Caminhos da Linguagem e da Comunicação Estudo Exploratório – Mapa Conceitual Digital	A CAMINHADA (a estrada)	
Caminhos da Arte de Diagramação Estudo Exploratório – Mapa Conceitual Digital		
Caminhos da Ciência Estudo Exploratório – Mapa Conceitual Digital		
MAPA DO TESOURO Gramática do Design Visual Mapa Conceitual Digital	<u>O FENÔMENO</u> A CHEGADA	
Decifrando Enigmas - Questionário Teórico de Validação da SD pelos Licenciandos		
Histórias de Vida - Questionário de Caracterização dos Licenciandos		

Fonte: elaborado pelo autor.

METATEXTO referente à Categoria Global – UMA VIAGEM FASCINANTE À LEITURA DE IMAGENS

A germinação deste metatexto nos conduziu à reflexão sobre os caminhos percorridos ao longo da SD que teve início com a elaboração de desenhos e textos sobre célula e átomo, com foco na identificação de saberes prévios. Ao longo do percurso, transitamos pela linguagem, pela diagramação e pela Ciência, guiados pelos MCD. Esses instrumentos mostraram-se fundamentais para favorecer a leitura das imagens multimodais nos livros didáticos, segundo a GDV. O fenômeno da leitura de imagens emergiu de forma vigorosa, revelando-se gradualmente com riqueza e profundidade. A ATD confirmou a potência dos MCD, sustentando-os como ferramentas formativas no ensino de Ciências – um ciclo em que semeamos sentidos e colhemos compreensão.

Tal como em toda viagem, iniciamos pela partida, procurando pistas que nos facilitassem o percurso. Lançamos mão dos desenhos da célula e do átomo, com o intuito de captar os primeiros conhecimentos dos estudantes. Também fizemos uso das questões de reflexão, ao iniciar cada tópico, na intenção de construir subsunçores, ou seja, sondar e fertilizar o solo para que pudéssemos projetar as primeiras sementes para a leitura de imagens e, desse modo, deixar a estrada florida após nossa passagem.

Começamos a caminhada, e nessa estrada percorremos os caminhos da Linguagem e da Comunicação, da Arte de Diagramação e da Ciência. Em todo o percurso tivemos, sempre, o auxílio de um mapa para nos guiar.

Na chegada, tivemos uma grata surpresa ao encontrar, no destino final, um mapa que nos levou ao nosso maior tesouro – a leitura de imagens com base na Gramática do Design Visual – e, para tornar tudo, ainda, mais belo nessa jornada, deciframos alguns enigmas e ouvimos lindas histórias de vida.

Assim, podemos anunciar que um fenômeno não se mostrou, mas que vários fenômenos foram se desvelando, isto é, revelando-se de forma gradual e multifacetada/em camadas – “as análises sempre podem atingir novas camadas de significado dos fenômenos que focalizam” (Moraes; Galiuzzi, 2020, p. 128) – no decorrer da viagem, a partir de nosso esforço de chegar às essências, cada um com seu valor e verdade. Entretanto, um fenômeno nos demandou mais energia, pois ele se mostrou com muito vigor, este fenômeno é a leitura das imagens multimodais dos

livros de Ciências à luz da Gramática do Design Visual, que só foi possível graças à contribuição fundamental dos Mapas Conceituais Digitais. “O círculo hermenêutico propicia o desvelamento gradual e progressivo de novas camadas veladas, conduzindo a uma compreensão cada vez mais aprofundada do fenômeno” (Moraes; Galiazzi, 2020, p. 30). Portanto, podemos sustentar que nossa questão de pesquisa está respondida e validada, uma vez que os MCD foram eficazes ao propiciar um caminho, uma rota, uma direção segura para a leitura das imagens multimodais dos livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, quanto aos temas de célula e átomo; não somente no que diz respeito à Gramática do Design Visual, mas também com relação a questões de ordem linguística, de diagramação e científica das imagens.

Diante de tudo isso, a Análise Textual Discursiva, tecida com base nos dados coletados desse estudo, revela a potencialidade dos Mapas Conceituais Digitais como ferramentas/instrumentos para o ensino e a aprendizagem da leitura de imagens multimodais em livros didáticos de Ciências, nos moldes da Gramática do Design Visual. Desse modo, os mapas funcionam como uma espécie de bússola, orientando os estudantes no caminho da leitura e interpretação das imagens. E pode promover, em adição, e de forma subjacente, a ascensão da discussão de elementos originais e inéditos, contemplando a proposta de uma nova nomenclatura para os níveis do conhecimento químico, concebida como níveis de representação do conhecimento científico. Outrossim, oferece condições para fomentar o debate acerca da vantagem didático-pedagógica de apresentação hierárquica, sequencial e gradual, em séries conectadas, dos conceitos de célula e átomo em livros didáticos de Ciências, de acordo com os princípios da Aprendizagem Significativa, visto que a organização sequencial de conteúdos pode favorecer e potencializar aprendizagens subsequentes (Ausubel, 2003).

Por conseguinte, esse horizonte de reflexão pode contribuir sobremaneira para a formação de cidadãos capazes de interpretar e problematizar discursos visuais frente aos desafios da educação contemporânea, especialmente no que se refere à leitura crítica de imagens no âmbito dos multiletramentos.

6.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção, retomamos elementos do texto, propomos novas fronteiras de pesquisa e almejamos suscitar no leitor uma reflexão sobre o movimento hermenêutico-fenomenológico aplicado à leitura de imagens multimodais, sob as lentes da Gramática do Design Visual e da Semiótica Social — abordagens segundo as quais não há compreensões definitivas, mas sim um olhar subjetivo e plural em permanente transformação, moldado pela evolução do conhecimento, seja em âmbito pessoal, histórico, cultural ou social.

O recurso figurado metafórico, ou melhor, a alegoria discursiva por intervenção de metáforas já foi utilizado em outras propostas de relatório doutoral, conforme podemos ver em Novaes (2024). Neste estudo a autora, do mesmo modo que nós, utiliza a metáfora de uma viagem ao retratar sua incursão etnográfica sobre o currículo de Matemática no Ensino Infantil da Bolívia. No capítulo final de sua Tese nomeado por ela como: ponto de chegada – paisagens outras, há o argumento de que:

Uma pessoa que viaja nunca é a mesma quando retorna, pois inicia um caminho com o desconhecido. Retornamos com outros ares, paisagens e cenários. É... o meu território existencial definitivamente se transformou, ao longo do trajeto e caminhos trilhados, pois, despida das minhas certezas, pude olhar de dentro e perto para a minha experiência em curso e isso me transformava, a cada nova paisagem encontrada (Novaes, 2024, p. 109).

À vista do que se apresenta é que, embriagados de inspiração, defendemos a robustez da ATD como proposta teórico-metodológica, a qual nos possibilitou enxergar paisagens outras, descortinar horizontes, antes não explorados como, por exemplo, o pioneirismo em utilizá-la na leitura de imagens construídas por Licenciandos, alicerçadas em multiletramentos e multimodalidade, genuinamente apoiadas nos MCD.

Assim, esperançosos, é que propomos que toda a bagagem que agregamos, ao longo do presente estudo, encontre terra fértil, e que a semente lançada ao solo, germine e frutifique, de modo que novos estudos possam ser cultivados em materiais ainda não explorados por nós, em especial as imagens sobre Ciências, sejam do campo da Química, Física, Biologia ou Matemática, veiculadas nos mais diversos meios eletrônicos digitais, assim como em livros de Ensino Médio e em nível Superior, da mesma forma que em publicações da mídia escrita ou falada, dentre elas os jornais, as revistas, os telejornais e as

palestras/conferências científicas. Cumpre, ainda, investigar como a inteligência artificial pode auxiliar na criação de mapas conceituais para a leitura visual. Dionisio (2021) nos inspira nesse sentido ao relatar estudos em revistas de divulgação científica sobre infográficos – uma maneira sofisticada de apresentar, por meio da articulação entre palavras e imagens (como desenhos, fotografias, tabelas, entre outros), informações jornalísticas de forma atraente e resumida. Tal abordagem nos convida a investigar, em livros didáticos de Ciências, questões concernentes ao gênero textual multimodal infográfico.

Extrapolamos o horizonte e propomos voos mais altos em materiais audiovisuais, aproximando-nos do pensamento de hooks (2023, p. 17), quando ela afirma que: “O cinema produz magia. Modifica as coisas. Pega a realidade e a transforma em algo diferente bem diante dos nossos olhos”, e assim, ousamos aventar, por exemplo, estudos no arcabouço teórico da GDV, sobre o filme intitulado “O céu de Outubro”, baseado no livro autobiográfico *Rocket Boys*, de Homer Hickam, o qual conta a história verídica do filho de um minerador de carvão que, contra a vontade do pai, torna-se engenheiro da NASA, corroborando o valor da Ciência na promoção de mudanças sociais e ruptura nas estruturas de poder, “ao mesmo tempo” em que “celebra a capacidade do cinema de abrir caminho para uma nova consciência e de transformar a cultura” (hooks, 2023, p. 30), por meio do pensamento crítico e reflexivo. Proposta que se coaduna com o que propõem Kress e van Leeuwen na seção final da GDV, cujo título é: “A imagem em movimento” (Kress; van Leeuwen, 2021, p. 270, tradução nossa).

Em acréscimo, expressamos nossa gratidão à ATD, e aos que nos antecederam, os quais nos permitiram construir a metáfora da viagem comunicando de modo doce, sensível, poético e com engenhosidade o caminho rigoroso/criterioso que percorremos em nosso trabalho de disseminação do conhecimento científico produzido por meio de nossa pesquisa de doutoramento. O contato com a ATD, na intenção de esmiuçar as compreensões concebidas com a leitura das imagens, pelos Licenciandos, nos autorizou a brincar com as palavras, por meio do jogo metafórico, e comunicar outros sentidos e compreensões, que não somente aqueles objetivos e carregados de positivismo, característicos das Ciências Exatas – uma vez que “os aspectos racionais, exacerbadamente conteudistas são geralmente os propósitos da educação, que se aproxima de uma visão produtivista material” (Jesus; Pagan, 2022, p. 128) –, permeando nossa pesquisa e as interpretações com

pitadas de ludicidade em um caminho de rigor científico, porém não menos caprichado que em uma estrada ornamentada por lindas e variadas flores multicoloridas. É a beleza do caminho, revelada por meio dos multiletramentos e da multimodalidade ancorados nos Mapas Conceituais Digitais e na Gramática do Design Visual. E cheios de regozijo, podemos alvitrar que o valor das imagens, para os processos de ensino e de aprendizagem, está para muito além da beleza mágica conferida pela contemplação dos recursos estéticos, de adorno ou enfeite, os quais despertam a emoção, o interesse, a curiosidade, a singeleza, a ludicidade, a motivação, a afetividade além de outras sensações que enriquecem a experiência (Coutinho *et al.*, 2010). Ancorado em Maia (2018, p. 94), o propósito da GDV “era fazer com que as pessoas vissem as imagens não somente pelo seu aspecto estético e expressivo, mas também pelas suas estruturas sociais, políticas e dimensões comunicativas”. Sendo assim, a composição artística atuará como elo facilitador no processo de construção do conhecimento.

Por fim, encerramos o presente texto com um trecho do livro fundador da ATD, escrito pelo Prof. Roque Moraes e a Profa. Maria do Carmo Galiuzzi, o qual nos leva a desconstruir o que construímos até aqui, já que os autores defendem – *uma viagem sem mapa* –. Desse modo, nos provoca e inspira a refletir sobre o ciclo hermenêutico infinito e envolvente da ATD que, certamente, nos propiciará interpretações e compreensões, de fenômenos outros, cada vez mais apuradas, e com maior nível de refinamento, assim como o vislumbrar do alvorecer de um novo dia, que se renova continuamente:

Realizar uma Análise Textual Discursiva é pôr-se no movimento das verdades, dos pensamentos. Sendo processo fundado na liberdade e na criatividade, não possibilita que exista nada fixo e previamente definido. Exige desfazer-se de âncoras seguras para se libertar e navegar em paragens nunca antes navegadas. É criar os caminhos e as rotas enquanto se prossegue, com toda a insegurança e incerteza que isso acarreta. Ainda que o caminho finalmente resultante seja linear, por força da linguagem em que precisa ser expresso, em cada ponto há sempre infinitas possibilidades de percursos. Daí mais uma razão de insegurança e angústia.

Envolver-se com a Análise Textual Discursiva requer do pesquisador assumir uma viagem sem mapa, aceitar o desafio de acompanhar o movimento de um pensamento livre e criativo, de romper com caminhos já prontos para construir os próprios (Moraes; Galiuzzi, 2020, p. 188).

AMPLIAÇÃO E FUSÃO DE HORIZONTES: o ressurgir da Fênix

E quando tínhamos tudo por finalizado, eis que a Fênix ressurgiu/desperta de seu sono latente, e nós, diante de um novo estudo – Correia, Kinchin e Conceição (2023) –, ampliamos nossa compreensão/entendimento, propiciada pela união entre as pontas: a análise textual discursiva, a gramática do design visual e os mapas conceituais, ou seja, os entrelaces que conectam a ATD, a GDV e os MCD. O trabalho em tela, promoveu uma reconstrução dos princípios da ATD em afinada sintonia com a GDV e a proposta de evolução/avanço/continuidade/desafio da metodologia dos mapas conceituais, tendo em vista que o artigo propõe que os mapas conceituais podem ser uma chave para se atingir um conhecimento poderoso. Diante disso, entendemos que um ingrediente secreto/mágico surgiu – confirmando nossas elucubrações intuitivas –, por consequência, faz-se necessário que estejamos sempre prontos para deixar que o novo se apresente, se mostre.

Correia, Kinchin e Conceição (2023) defendem uma expansão do horizonte teórico do mapeamento conceitual, para que objetivos de níveis superiores sejam alcançados, alinhados à inovação no ensino, rompendo com a fronteira da compreensão teórica que transcenda as origens históricas do mapeamento conceitual. Tal concepção encontra abrigo no trabalho de pesquisa que desenvolvemos, uma vez que pela nossa proposta, estudantes concluintes de um curso de graduação em Licenciatura em Química, deveriam, de posse de MCD, desenvolver a leitura de imagens multimodais segundo a robusta lente teórica da GDV, proposição que vai ao encontro da expansão da base teórica, com ensejo de aprimorar a aplicação do mapeamento conceitual, de modo que o objetivo da Aprendizagem Significativa seja alcançado na prática, o que implica fomentar um ciclo de aprendizagem que inclui foco no produto e no processo, em que os estudantes são ativos e constroem suas estruturas pessoais de conhecimento. Assim, a ênfase do mapeamento conceitual ultrapassará a mera representação do conhecimento para exercer o papel de facilitador na negociação de significados, o qual está em íntima harmonia com a evolução da aprendizagem e compreensão que acompanhamos/observamos ao longo das atividades que desenvolvemos sobre a leitura de imagens dos livros didáticos de Ciências; apropriação progressiva dos saberes, auferida pela rigorosa análise dos dados, em sintonia com a ATD.

Os autores concluem o estudo propondo uma mudança na prática habitual do uso de mapas conceituais — geralmente restrito à mera representação do conhecimento a ser transmitido aos estudantes, análogo a nadar em ondas rasas — para um “surfe” em águas profundas, em que teoria e prática se equilibram de modo a possibilitar saltos significativos na compreensão, o que pode resultar na construção de uma estrutura de conhecimento poderosa (Correia; Kinchin; Conceição, 2023).

Por hora, fechamos este ciclo/texto e nos mantemos atentos ao que se abrirá, assim como Jano, deus romano bifronte – “*Janus* (Jano) é a divindade bifronte que mantém uma de suas faces sempre voltada para frente, o porvir, e a outra, para trás, em apreciação ao que já se passou” (Carmo; Fronza; Sousa, 2025, p. 229, grifo dos autores) –, guardião dos portais e caminhos das inúmeras possibilidades de reconfiguração das compreensões, emanadas pelos *insights*, e que nos instiga a seguir em frente, ampliando nossos horizontes.

“Seguimos no sempre movimento do aprender para compreender e interpretar este mundo complexo que se nos apresenta.”

Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi, no livro:
Análise Textual Discursiva, 2020, p. 11.

“A Fenomenologia está sempre à procura da essência dos fenômenos. Captar a essência é atingir a compreensão, nunca definitiva, sempre em vir-a-ser.”

Prof. Dr. Roque Moraes, no artigo:
Fenomenologia: uma introdução. Educação,
Porto Alegre, ano XVI, n. 24, 1993, p. 18.

Se a ciência é uma forma de imaginação, se todos os experimentos são uma forma de brincadeira, então a ciência não pode ser tão séria assim... No entanto, é o que muita gente supõe. Trata-se de outra falácia comum: de que a prática da arte é divertida, a da ciência é aborrecida.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 40)

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Tereza Cristina Cavalcanti de. **Uma imagem vale mais com mil palavras**: estudo sobre a produção de textos multimodais para o ensino do conceito de respiração pulmonar. Recife, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE, 2018. Tese de doutorado, 187p.

ALMEIDA, Fabiana Carlos Pinto de. **Uma alternativa para o ensino de física quântica introdutória numa perspectiva de aprendizagem significativa através da utilização do software ‘física com ordenador’ e de mapas conceituais**. Bauru, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – UNESP, 2004. Dissertação de mestrado, 212p.

ALVES, Emerson Jhammes Francisco. **Metodologia de análise dos livros didáticos**: o caso do ciclo da água. Campinas, Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra – UNICAMP, 2014. Dissertação de mestrado, 105p.

ALVES, Flávia Chini. **Imagens fotográficas nos livros de química aprovados pelo PNLD 2018**: a cinética química em questão. Maceió, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFAL, 2019. Dissertação de mestrado, 107p.

AQUINO, Lucélio Dantas de; SOUZA, Medianeira. A multimodalidade no gênero blog. *In*: ALMEIDA, Danielle Barbosa Lins de (Org.). **Perspectivas em Análise Visual**: do fotojornalismo ao blog. João Pessoa: UFPB, 2008, p. 33-43.

ARAÚJO, Antonia Dilamar *et al.* (Orgs.). **Multimodalidade e Letramento Visual**: dialogando com práticas pedagógicas de línguas estrangeiras – um tributo a Gunther Kress. 1. ed. Campinas: Pontes, 2024. 263p.

ARAÚJO, Sammya Santos; PARENTE, Lya Oliveira da Silva Souza; ARAÚJO, Antonia Dilamar. A leitura da capa do livro Brincando de inventar na perspectiva da gramática do design visual. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 19, n. 3, p. 711-731, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-6398201914360>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/jwPGG5t5xtqcyYmC44XXcPj/?lang=pt>. Acesso em: 13 jun. 2025.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003. 219p.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

BARBOSA, Vânia Soares. Do leitor ao leitor-olhante: percursos de uma leitura multimodal. *In*: SANTOS, Zaira Bomfante dos; GUALBERTO, Clarice Lage (Orgs.). **Semiótica Social e multimodalidade**: Um tributo a Gunther Kress. Vitória: Edufes, 2023, cap. 12, p. 194-221. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/cdd8b41a-0c9d-40ee-a3a3-faa1ce07520d/content>. Acesso em: 06 ago. 2025.

BARBOSA, Vânia Soares; ARAÚJO, Antônia Dilamar; ARAGÃO, Cleudene de Oliveira. Multimodalidade e multiletramentos: análise de atividades de leitura em meio digital. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 623-650, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-639820169909>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/pM68n9gfxmRZZzVVRzvdSBC/?lang=pt#>. Acesso em: 15 out. 2024.

BARROS, Diana Pessoa de *et al.* **A construção da verdade**. São Paulo: Contexto, 2025. 128p.

BATEMAN, John Arnold. **Multimodality and Genre**: a foundation for the systematic analysis of multimodal documents. New York: Palgrave Macmillan, 2008. 312p.

BATISTA, Tamires Sousa. **Infográficos utilizados para explicar as teorias dos Modelos Atômicos em livros de química e ciências da natureza e suas tecnologias aprovados para os PNLD 2018 e 2021, em particular os adotados pelo CEFET-MG**. Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica – CEFET-MG, 2022. Dissertação de mestrado, 100p.

BENTO, António Maria Veloso. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. **Revista JA – Associação Académica da Universidade da Madeira**, n. 65, ano VII, p. 42-44, 2012. Disponível em: <https://aveiroginasiosdaeducacaodavinci.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/11/revisaodaliteratura.pdf>. Acesso em: 01 set. 2025.

BICUDO, Maria Aparecida Vigginani. Pesquisa qualitativa: significados e razão que a sustenta. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 7-26, 2005. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/7/7>. Acesso em: 25 ago. 2024.

BUNZEN, Clésio. Reflexões sobre práticas de letramento digitais nos livros didáticos de Português para o Ensino Fundamental II. *In*: PESCE, Lucila; JARDIM, Vera (Orgs.). **Educação, tecnologias e empoderamento freiriano**: desafios e possibilidades dos grupos sociais contemporâneos. 1. ed. el. Uberlândia: Navegando, 2017. p. 87-106.

CALDAS, Maria Cilânia de Sousa. **Multiletramentos e multimodalidade em livro didático de português de ensino médio**. Fortaleza, Programa de Pós-Graduação em Linguística – UFC, 2021. Tese de doutorado, 208p.

CALIXTO, Vivian dos Santos; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. “Para você o que é ser professor de Química?”: com a palavra, os Licenciandos. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 6, III - SIPEC Simpósio de Pesquisa em Educação para a Ciência, p. 1789-1802, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22408/rev6020219311789-1802>. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/931>. Acesso em: 29 ago. 2024.

CÂMARA, Mônica. **Uma Gramática Visual para o fotojornalismo**. João Pessoa, Programa de Pós-Graduação em Linguística – UFPB, 2010. Dissertação de mestrado, 154p.

CAMARGO, Luís. **Ilustração do livro infantil**. Belo Horizonte: Lê, 1995. 151p.

CAMARGO, Luís. Para que serve um livro com ilustrações? *In*: JACOBY, Sissa (Org.). **A criança e a produção cultural** – do brinquedo à literatura. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2003. p. 273-301.

CARMO, Ana Paula Carvalho do; FRONZA, Simone Luz Belém; SOUSA, Robson Simplicio de. Entre as faces de Jano: princípios filosóficos de um grupo de pesquisa em Educação em Ciências. *In*: BEDIN, Everton; SILVA, Gabriel dos Santos e (Orgs.). **Convergências entre saberes, tecnologias e inclusão em educação em Ciências e em Matemática**. Itapiranga: Schreiben, 2025, p. 229-245.

CARREGOSA, Sebastião Andrade. **Uma (re)leitura de textos publicitários multimodais em outdoor a partir da Gramática do Design Visual**. Itabaiana, Programa de Pós-Graduação Profissional em Letras – UFS, 2019. Dissertação de mestrado, 115p.

CARVALHO, Flaviane Faria. **Semiótica social e imprensa: o layout da primeira página de jornais portugueses sob o enfoque analítico da Gramática Visual**. Lisboa, Faculdade de Letras/Doutorado em Linguística – ULisboa, 2012. Tese de doutorado, 286p.

CARVALHO, Marlene. **Alfabetizar e letrar: um diálogo entre a teoria e a prática**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2022. 142p.

CAVALHEIRO, Claudionor Nunes; MARCELINO, Valéria de Souza; NEUENFELDT, Derli Juliano. Fútbol Callejero como Estrategia Metodológica para a Formação Humana: um estudo de revisão bibliográfica. **Revista Cocar**, Belém, v. 21, n. 39, p. 1-20, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/8819/3698>. Acesso em: 18 set. 2024.

CORREIA, Paulo Rogério Miranda; KINCHIN, Ian M.; CONCEIÇÃO, Adriano Nardi. Using concept maps to surf semantic waves in the pursuit of powerful knowledge structures. **Knowledge Management & E-Learning**, Hong Kong, v. 15, n. 3, p. 381-391, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2023.15.022>. Disponível em: <https://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/553>. Acesso em: 08 mar. 2025.

COUTINHO, Francisco Ângelo *et al.* Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4085/2649>. Acesso em: 04 abr. 2025.

D'AVILA, Cristina Maria. **Decifra-me ou te devorarei: o que pode o professor frente ao livro didático?**. 2. ed. Salvador: EDUNEB; EDUFBA, 2013. 278p.

DEZOTTI, Magda; MUNIZ, Diana de Lima Correia; VARGAS, Michele Chaiben. “Meu gato mais tonto do mundo”: relação texto e imagem no livro ilustrado e a formação

de leitores. **Educação em Foco**, v. 27, n. 51, p. 1-29, 2024. DOI: 10.36704/eef.v27i51.7082. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/7082>. Acesso em: 30 set. 2024.

DIONISIO, Angela Paiva. Gêneros textuais e multimodalidade. In: KARWOSKI, Acir Mário; GAYDECZKA, Beatriz; BRITO, Karim Siebeneicher (Orgs.). **Gêneros textuais: reflexões e ensino**. 4. ed. São Paulo: Parábola, 2021, p. 137-152.

DUDENEY, Gavin; HOCKLY, Nicky; PEGRUM, Mark. **Letramentos digitais**. 1. ed. São Paulo: Parábola, 2022. 352p.

FERREIRA, Celeste Rodrigues. **O uso de visualizações no ensino de Química e Física: a formação pedagógica de professores**. São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP, 2013. Tese de doutorado, 733p.

FERREIRA, Isabella Bacha; FERREIRA, Helena Maria. **Leitura de textos multissemióticos: (re)visitando habilidades**. São Paulo: Dialética, 2021. 112p.

FERRY, Alexandre da Silva; BARBOSA, Wilbert Viana; ASSIS, Luciana Paula de. **Analogias estruturalmente mapeadas para o Ensino de Química**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2023. 204p.

FRANCISCO JÚNIOR, Wilmo Ernesto *et al.* Uma imagem vale mais do que mil palavras? Potencialidades da análise imagética na pesquisa e na Educação em Ciências. In: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; LORENZETTI, Leonir (Orgs.). **Aspectos metodológicos e analíticos da pesquisa em educação em Ciências e Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2025, cap. 13, p. 273-286.

FRAUZINO, Maysa de Fátima Moraes; RAMOS, Elaine da Silva; LABURÚ, Carlos Eduardo. A diversidade representacional na educação científica: uma importante aliada para a aprendizagem em sala de aula. In: RAMOS, Elaine da Silva; LABURÚ, Carlos Eduardo (Orgs.). **Multimodalidade representacional e a Educação científica: conceitos, estudos e práticas**. Curitiba: CRV, 2022, cap. 1, p. 17-25.

FREDERICO, Fernando Temporini. **Contribuições das imagens para o Ensino de Física numa perspectiva da Teoria da Dupla Codificação: desafios, possibilidades e discussões**. Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – UEM, 2016. Tese de doutorado, 184p.

GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque (Orgs.). **Aprendentes do aprender: um exercício de análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2021. 312p.

GALIAZZI, Maria do Carmo; SOUSA, Robson Simplicio de. **Análise Textual Discursiva: uma ampliação de horizontes**. Ijuí: Unijuí, 2022. 192p.

GEWANDSZNAJDER, Fernando; PACCA, Helena. **Teláris ciências, 6º ano: ensino fundamental, anos finais**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GILBERT, John Kenward; TREAGUST, David (Eds.). **Multiple Representations in Chemical Education**. Springer: Berlim, 2009. 367p.

GOMES, Francisco Wellington Borges *et al.* **Texto, imagem e letramento visual**. Teresina: EDUFPI, 2019. 197p.

GOMES, Francisco Wellington Borges. O status do texto visual nos estudos da linguagem. *In*: GOMES, Francisco Wellington Borges *et al.* **Texto, imagem e letramento visual**. Teresina: EDUFPI, 2019. cap. 3, p. 51-62.

GOMES, Jonas Pereira; BARBOSA, Isana Maria Ferreira. Imagem e publicidade. *In*: GOMES, Francisco Wellington Borges *et al.* **Texto, imagem e letramento visual**. Teresina: EDUFPI, 2019. cap. 8, p. 109-122.

GONÇALVES, Ana Cecilia Teixeira; VORPAGEL, Eduarda Laís. A abordagem da multimodalidade em livros didáticos de Língua Portuguesa. **Caderno de Ensino, Linguagens e suas Tecnologias**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 11-30, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/celte/article/view/1999>. Acesso em: 10 dez. 2024.

GUALBERTO, Clarice Lage. **Multiletramentos a partir da gramática do design visual**: possibilidades e reflexões. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL E INTERNACIONAL DE LETRAS E LINGUÍSTICA – SILEL, v. 7, n. 1, 2013, Uberlândia: EDUFU. Disponível em: <https://www.ileel.ufu.br/anaisdosilel/pt/arquivos/silel2013/705.pdf>. Acesso em: 15 out. 2024.

HALLIDAY, Michael Alexander Kirkwood. **An introduction to functional grammar**. London: Edward Arnold, 1985.

HERNANDES, Josiane Letícia; GREGÓRIO, Ana Paula Hilário; LABURÚ, Carlos Eduardo. Leitura semiológica de analogias imagéticas utilizadas no ensino de Ciências. *In*: RAMOS, Elaine da Silva; LABURÚ, Carlos Eduardo (Orgs.). **Multimodalidade representacional e a Educação científica**: conceitos, estudos e práticas. Curitiba: CRV, 2022, cap. 7, p. 99-112.

HODGE, Robert; KRESS, Gunther. **Social Semiotics**. New York: Cornell University Press, 1988.

HOOKS, Bell. **Cinema vivido**: raça, classe e sexo nas telas. São Paulo: Elefante, 2023. 312p.

HOOKS, Bell. **Ensinando pensamento crítico**: sabedoria prática. São Paulo: Elefante, 2020. 288p.

HUANG, Shin-ying. A critical multimodal framework for reading and analyzing pedagogical materials. **English Teaching: Practice & Critique**, Taiwan, v. 18, n. 1, p. 52-69, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/ETPC-08-2018-0078>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ETPC-08-2018-0078/full/html>. Acesso em: 15 out. 2024.

IHMC – Florida Institute for Human & Machine Cognition. **CmapTools**. Versão 6.04. Disponível em: <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>. Acesso em: 29 set. 2025.

IRMÃOS GRIMM. **Os contos de Grimm**. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2022. 264p.

JESUS, Gledson de Lucas Silva de; PAGAN, Alice Alexandre. Encontrei a mim mesmo em uma formação humanizada: autobiografia de um licenciando. *In*: PAGAN, Alice Alexandre; WARTHA, Edson José (Orgs.). **Encontros, influências e inspirações na formação de professores-pesquisadores de Ciências**. Uberlândia: Navegando, 2022. cap. 7, p. 127-142.

JOHNSTONE, Alex Henry. Macro and Microchemistry. **The School Science Review**, v. 64, n. 227, p. 377-379, 1982.

JÚNIOR, Edmundo Rodrigues *et al.* Implicações didáticas de história da ciência no ensino de Física: uma revisão de literatura através da análise textual discursiva. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 769-808, 2015. DOI: 10.5007/2175-7941.2015v32n3p769. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n3p769>. Acesso em: 20 jun. 2024.

JÚNIOR, João Ferreira Sobrinho; MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. Um estudo de caso a partir do uso da realidade aumentada integrada ao livro didático. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, e23011, p. 1-25, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320230011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/shNPQMQX5ChTFLqHhk6tLQG/?lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2024.

KALANTZIS, Mary; COPE, Bill; PINHEIRO, Petrilson. **Letramentos**. Campinas: Unicamp, 2023. 408p.

KRESS, Gunther. Multimodal discourse analysis. *In*: GEE, James Paul; HANDFORD, Michael (Eds.). **The Routledge handbook of discourse analysis**. London/NY: Routledge, 2012. p. 35-50.

KRESS, Gunther. What is mode? *In*: JEWITT, Carey (Ed.). **The Routledge handbook of multimodal analysis**. London/NY: Routledge, 2009. p. 54-67.

KRESS, Gunther; VAN LEEUWEN, Theo. **Reading Images: the Grammar of Visual Design**. 3. ed. London/NY: Routledge, 2021. 291p.

LEMONS, Evelyse dos Santos. A Aprendizagem Significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. **Série-Estudos – Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, n. 21, p. 53-66, jan./jun. 2006. DOI: <https://doi.org/10.20435/serie-estudos.v0i21.291>. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/291/144>. Acesso em: 19 set. 2024.

LILLIEDAHL, Jonathan. Building knowledge through arts integration. **Pedagogies: An International Journal**, Suécia, v. 13, n. 2, p. 133-145, 2018. Disponível em: <https://legitimationcodetheory.com/?pdfemb-data=eyJ1cmwiOiJodHRwOlwvXC9sZWdpdGltYXRpb25jb2RldGhIb3J5LmNvbVwvd>

29yZHBzZXNzXC93cC1jb250ZW50XC91cGxvYWRzXC8yMDE4XC8wN1wvMjAxOC1MaWxsaWVhYWhsLnBkZilzLnRpdGxlljoiMjAxOCBMaWxsaWVhYWhsliwiaW5kZXgiOjEsLnBkZkEljoyMDcwLCJ3bV90ZXh0Ijoiln0. Acesso em: 29 set. 2025.

LIMA, Franciane Silva. Dificuldades relatadas pelos bolsistas Pibid no desenvolvimento do programa em uma escola da educação básica de Chapadinhama. *In*: CONEDU – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024, Fortaleza. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize, 2024. p. 1-10. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/112990>. Acesso em: 06 ago. 2025.

LIMA, Francisco Renato. **Letramentos em contextos de consulta médica**: um estudo sobre a compreensão na relação médico-paciente. Teresina, Programa de Pós-Graduação em Letras – UFPI, 2016. Dissertação de mestrado, 254p.

LIMA, Isabela Vieira; FERREIRA, Helena Maria. **Ler o vídeo**: multimodalidade, semiótica e as representações sociais em animações. São Carlos: Pedro & João, 2022. 182p.

LIMA, Mikeas Silva de. **Letramento gráfico associado à argumentação científica no ensino superior de química**. São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP, 2023. Tese de doutorado, 298p.

LIMA, Mikeas Silva de. **Letramento gráfico no ensino superior de Química**. São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Química – USP, 2019. Dissertação de mestrado, 178p.

LIMA, Mikeas Silva de; QUEIROZ, Salete Linhares. Letramento gráfico: perspectivas presentes nos PCNEM e ações no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 3, p. 300-313, 2019.

LIMA, Rosângela Andrade; GOMES, Francisco Wellington Borges. A pedagogia dos multiletramentos. *In*: GOMES, Francisco Wellington Borges *et al.* **Texto, imagem e letramento visual**. Teresina: EDUFPI, 2019. cap. 4, p. 63-76.

LIMA, Valderéz Marina do Rosário; RAMOS, Maurivan Güntzel; PAULA, Marlúbia Corrêa de (Orgs.). **Métodos de análise em pesquisa qualitativa**: releituras atuais. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2019. 293p.

LOPES, Ivã Carlos; HERNANDES, Nilton (Orgs.). **Semiótica**: objetos e práticas. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2022. 286p.

LORENZI, Gislaine Cristina Correr; PÁDUA, Tainá-Rekã Wanderley de. Blog nos anos iniciais do Fundamental I: a reconstrução de sentido de um clássico infantil. *In*: ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo (Orgs.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola, 2022. cap. 2, p. 35-54.

MAIA, Denise Giarola. **Diferença e identidade**: análise discursiva crítica e semiótica social da campanha Ser diferente é normal e da série Qual é a diferença? sobre a síndrome de Down. Belo Horizonte, Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos – UFMG, 2018. Tese de doutorado, 395p.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. Buscad: uma ferramenta tecnológica para importação e tratamento de dados em revisão de literatura de pesquisas em Educação Matemática. *In*: BAIRRAL, Marcelo Almeida; MENEZES, Rhômulo Oliveira (Orgs.). **Elaboração e mapeamento de pesquisas com tecnologias**: olhares e possibilidades. Porto Alegre: Fi, 2023, p. 260-292. Disponível em: <https://www.editorafi.org/ebook/677-olhares-possibilidades>. Acesso em: 04 jul. 2023.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. Ferramenta tecnológica para realização de revisão de literatura em pesquisas científicas: importação e tratamento de dados. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Vitória, v. 10, n. 1, p. 8-28, 2021. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/1206>. Acesso em: 04 jul. 2023.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Da fala para a escrita**: atividades de retextualização. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2010. 133p.

MASINI, Elcie Fortes Salzano; MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor, 2008. 295p.

MEDEIROS, Lúcia Helena. Letramentos na escola: as novas tecnologias e as práticas sociais de leitura e escrita. *In*: SIMPÓSIO - ENSINO-APRENDIZAGEM DE PORTUGUÊS E OS (MULTI)LETRAMENTO(S), 11., 2017, Lecce – Itália. **Atas...** Lecce – Itália, 2017. p. 2791-2808. DOI: 10.1285/i9788883051272p2791. Disponível em: <http://siba-ese.unisalento.it/index.php/dvaf/article/view/18010>. Acesso em: 06 set. 2024.

MENDES, Wilmar José; FONSECA, André Luiz dos Santos; MINELLO, Murilo. Técnicas nucleadoras como ferramentas para restauração ambiental e letramento ecológico. **Revista Ciências & Ideias**, Nilópolis, v. 15, n. 1, p. e24152588, 2024. DOI: <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2024.v15.2588>. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/2588>. Acesso em: 25 out. 2024.

MENTIMETER. **Mentimeter**. Estocolmo – Suécia. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MORAES, Roque. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 8, n. 19, p. 595-609, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.19.372>. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/372>. Acesso em: 25 ago. 2024.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. DOI: <https://doi.org/dv5vc4>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHYkhL5pM5tXzjdj/?lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2024.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. DOI: <https://doi.org/bw48kr>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2024.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2020. 264p.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006. 186p.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2012. 179p.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982. 112p.

MORETTI, Andressa Algayer da Silva. **Diferentes olhares para o uso da Wikipedia na Educação**. Bauru, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – UNESP, 2023. Tese de doutorado, 140p.

MORTIMER, Eduardo Fleury; QUADROS, Ana Luiza de (Orgs.). **Multimodalidade no ensino superior**. Ijuí: Unijuí, 2018. 344p.

MOTTA, Leda Tenório da; CALIL, Marco. **Semiótica francesa**: manual de teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2025, 128p.

NIKOLAJEVA, Maria; SCOTT, Carole. **Livro ilustrado**: palavras e imagens. São Paulo: Cosac Naify, 2014.

NOVAES, Joana Inês. **Um olhar decolonial sobre infância(s), Matemática(s) e currículos regionalizados da Bolívia**. Bauru, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – UNESP, 2024. Tese de doutorado, 121p.

NOVAIS, Luiz Guilherme Basílio de. **Produções multimodais de alunos do Ensino Médio sobre transformações de materiais**. São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (modalidade Química) – USP, 2018. Dissertação de mestrado, 103p.

NOVAK, Joseph Donald. **Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento**: mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas. Lisboa: Plátano, 2000. 252p.

NOVAK, Joseph Donald; CANÃS, Alberto. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.5i1.009029>. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/1298/944>. Acesso em: 15 out. 2024.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, Dixie Bob. **Aprender a Aprender**. 2. ed. Lisboa: Plátano, 1999. 212p.

OESTREICH, Laura. **Investigação de conteúdo imagético**: o que revelam as imagens de célula na internet?. Santa Maria, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFSM, 2020. Dissertação de mestrado, 222p.

OESTREICH, Laura; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. A célula é um ovo-frito? Um estudo de representações visuais on-line. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 28, n. 1, p. 213-226, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p213>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3125>. Acesso em: 15 out. 2024.

OLIVEIRA, Fellype Souza de *et al.* Mapas conceituais como instrumento de avaliação em um percurso pedagógico gamificado para o ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 47, e20250096, 2025a. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2025-0096>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/QJ35qYk3pftb5RXfsYBGXnj/?lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2025.

OLIVEIRA, João Batista Monte de. **“Caminho se conhece andando”**: narrativas de professoras sobre o ensino com pesquisa nos anos iniciais do Ensino Fundamental em Brejo Santo-CE. Crato, Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação – URCA, 2025b. Dissertação de mestrado, 183p.

OLIVEIRA, Olga Maria de. **A multimodalidade nas tirinhas do Katteca**: uma análise baseada na Gramática do Design Visual. Goiás, Programa de Pós-Graduação em Língua, Literatura e Interculturalidade – UEG, 2022. Dissertação de mestrado, 149p.

ONTORIA, Antonio *et al.* **Mapas Conceituais**: uma técnica para aprender. São Paulo: Loyola, 2005. 238p.

PONTES, Mariana Rayane da Silva. **A gramática do design visual como recurso facilitador na leitura de esquemas conceituais em parking lot**. Recife, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE, 2021. Dissertação de mestrado, 167p.

QUADROS, Ana Luiza de; PENA, Daniela Martins Buccini; BOTELHO, Maria Luiza Silva Tupy. As representações multimodais: construto teórico. *In*: QUADROS, Ana Luiza de (Org.). **Representações multimodais no Ensino de Ciências**: compartilhando experiências. Curitiba: CRV, 2020, cap. 1, p. 15-29.

RAMOS, Graça. **A imagem nos livros infantis**: caminhos para ler o texto visual. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. 173p.

RODRIGUES, Breno Dias; MALHEIRO, João Manoel da Silva. A escrita e o desenho na promoção de aprendizagens em um Clube de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 29, e23019, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320230019>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/yqbKhdpM8T3YftQTMGywNYk/?lang=pt>. Acesso em: 03 ago. 2025.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião. A constituição do ensino de Física como campo científico na e para a Educação Profissional: debates e inter-relações. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 23, p. 1-19, e16023, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15628/rbept.2023.16023>. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/16023>. Acesso em: 15 out. 2024.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião. Há espaço no currículo sobre os livros didáticos na formação de professores de Física no estado do Pará? *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 20, 2024, Recife. **Anais [...]**. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epf/xx/sys/resumos/T0437-1.pdf>. Acesso em: 16 out. 2024.

ROJO, Roxane (Org.). **Escol@ conectada**: os multiletramentos e as TICs. 1. ed. São Paulo: Parábola, 2023a. 215p.

ROJO, Roxane. **Letramentos múltiplos, escola e inclusão social**. São Paulo: Parábola, 2023b. 128p.

ROJO, Roxane; BARBOSA, Jacqueline Peixoto. **Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos**. São Paulo: Parábola, 2022. 152p.

ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo (Orgs.). **Multiletramentos na escola**. São Paulo: Parábola, 2022. 264p.

SALISBURY, Martin; STYLES, Morag. **Livro infantil ilustrado**: a arte da narrativa visual. 1. ed. São Paulo: Rosari, 2013.

SALLOUM, Sara. Intertextuality in science textbooks: implications for diverse students' learning. **International Journal of Science Education**, Líbano, v. 43, n. 17, p. 2814-2842, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1992530>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2021.1992530>. Acesso em: 15 out. 2024.

SÁNCHEZ, Ana Cristina. A multimodal concept map approach to L2 writing: emancipating non-native english students. **International Journal of Languages, Literature and Linguistics**, v. 3, n. 4, p. 234-237, dez. 2017. DOI: 10.18178/ijll.2017.3.4.139. Disponível em: <https://www.ijll.org/vol3/139-L015.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

SANTANA, Salomão de Jesus. **Imagens em livros didáticos de Física**: uma análise semiótica. Piracicaba, Programa de Pós-Graduação em Educação – UNIMEP, 2018. Dissertação de mestrado, 162p.

SANTOS, Sandra Virgínia Correia de Andrade. **Competência Leitora dos textos multimodais**: interagindo com objetos digitais de aprendizagem. Itabaiana,

Programa de Pós-Graduação em Letras Profissional em Rede – UFS, 2015. Dissertação de mestrado, 104p.

SCHWARCZ, Lília Moritz. **Imagens da branquitude**: a presença da ausência. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2024. 427p.

SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza (Orgs.). **Análise Textual Discursiva (ATD)**: teoria na prática. Campos dos Goytacazes: Encontrografia, 2022a.

SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza (Orgs.). **Análise Textual Discursiva**: teoria na prática: ensaios orientados. Campos dos Goytacazes: Encontrografia, 2022b.

SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza (Orgs.). **Análise Textual Discursiva**: teoria na prática: mosaico de pesquisas autorais. Campos dos Goytacazes: Encontrografia, 2023.

SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza (Orgs.). **Análise Textual Discursiva**: teoria na prática: pesquisas autorais como uma tempestade de luz. Campos dos Goytacazes: Encontrografia, 2024.

SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza (Orgs.). **Análise Textual Discursiva**: teoria na prática: um ciclo de compreensões e aprendizados. Campos dos Goytacazes: Encontrografia, 2025.

SILVA, Genilson Viana da; BARBOZA, Pedro Lucio. O discurso pedagógico de professores que ensinam Matemática. **Educação Pública**, v. 20, n. 42, nov. 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/42/o-discurso-pedagogico-de-professores-que-ensinam-matematica>. Acesso em: 28 jul. 2024.

SILVA, Lucicléia Pereira da. **Conflitos socioambientais**: uma proposta de investigação-ação à luz da educação ambiental dialógico-problematizadora. Goiânia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UFG, 2016. Tese de doutorado, 185p.

SILVA, Márcia Tavares. A ilustração do livro infantil e a formação do professor: contribuições de um acervo. **Nuances**: Estudos sobre Educação, v. 28, n. 2, p.135-152, maio/ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.14572/nuances.v28i2.5072>. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/5072/PDF>. Acesso em: 30 set. 2024.

SILVA, Raíza Nayara de Melo. **Expressão de conceitos e significados bioquímicos à luz da gramática do design visual**. Recife, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – UFRPE, 2018. Dissertação de mestrado, 148p.

SILVA, Rivaldo Lopes da. **Perguntas em aulas de química**: identificação, caracterização e análise da apropriação da dimensão epistêmica da química. São Paulo, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP, 2023. Tese de doutorado, 200p.

SILVA, Silvia Carla da. **A produção de hipercontos na perspectiva pedagógica dos multiletramentos**: uma análise à luz da Gramática do Design Visual. Vitória, Programa de Pós-Graduação em Letras – IFES, 2025. Dissertação de mestrado, 209p.

SILVA, Tatiane Godoy Campos. **A imagem no livro didático de Educação Infantil nas décadas de 1960 e 1970**. São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação: História, Política, Sociedade – PUC-SP, 2020. Dissertação de mestrado, 175p.

SOARES, Leonardo Antônio. **A semiótica social sistêmico-funcional e a multimodalidade na análise de imagens**. 1. ed. Campinas: Pontes, 2023. 191p.

SOUSA, Caio Eder Santiago Lopes de. **Os multiletramentos como motivadores da prática de leitura em sala de aula**. Fortaleza: SEDUC, 2019. 118p.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030016>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DDKFPVyHQbyhQk6kxCnGKrs/?lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2024.

SOUZA, Ana Lúcia Silva. **Letramentos de reexistência**: poesia, grafite, música, dança: hip-hop. São Paulo: Parábola, 2023. 170p.

SOUZA, Fábio Fontana de; GOMES, Caroinde Julia Corrêa; ZEIDLER, Vânia Gomes Zuin. O uso do AVA na construção de experiências formativas em uma perspectiva socioambiental crítica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 248-258, maio 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160315>. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc44_2/17-ODS-68-21.pdf. Acesso em: 3 set. 2024.

SOUZA, Graziela Ferreira de. **Mapas conceituais**: estratégias para ensinar e aprender significativamente. Curitiba: CRV, 2021. 94p.

SOUZA, Karina Aparecida de Freitas Dias de. **Estratégias de comunicação em Química como índices epistemológicos**: análise semiótica das ilustrações presentes em livros didáticos ao longo do século XX. São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Química – USP, 2012. Tese de doutorado, 189p.

SOUZA, Suzani Cassiani de. **Leitura e Fotossíntese**: proposta de ensino numa abordagem cultural. Campinas, Programa de Pós-Graduação em Educação – UNICAMP, 2000. Tese de doutorado, 313p.

TANG, Kok-Sing. Distribution of visual representations across scientific genres in secondary science textbooks: analysing multimodal genre pattern of verbal-visual texts. **Research in Science Education**, Austrália, v. 53, p. 357-375, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10058-6>. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-022-10058-6>. Acesso em: 15 out. 2024.

TOMAZINI NETO, Bruna Cristina. **Formação inicial de professores de Ciências Biológicas e o uso de recursos tecnológicos digitais no contexto de ensino remoto**. Cascavel, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – UNIOESTE, 2023. Dissertação de mestrado, 165p.

TOMIO, Daniela *et al.* As imagens no ensino de Ciências: o que dizem os estudantes sobre elas?. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1210>. Acesso em: 15 out. 2024.

TÔRRES NETO, Agápito Pereira. **Multiletramentos no livro didático**: análise de uma coleção de língua inglesa para o ensino médio. Mossoró, Programa de Pós-Graduação em Ensino – UFERSA, 2019. Dissertação de mestrado, 95p.

TRINDADE, José Odair da *et al.* Uma proposta de Mapa Conceitual Digital para compreensão dos conceitos de Multiletramentos e Multimodalidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Química – ReSBEnQ**, Brasília, v. 05, n. 1, p. 1-23, jan./dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.56117/ReSBEnQ.2024.v5.e052401>. Disponível em: <https://sbenq.org.br/revista/index.php/rsbenq/article/view/109/91>. Acesso em: 25 mar. 2025.

TRINDADE, José Odair da. **Ensino e Aprendizagem Significativa do Conceito de Ligação Química por meio de Mapas Conceituais**. São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Química – UFSCar, 2011. Dissertação de mestrado, 216p.

TRINDADE, José Odair da; SOUZA, Aguinaldo Robinson de. Leitura multimodal de imagens em livros didáticos de Ciências por meio de mapas conceituais digitais. *In*: REUNIÃO TÉCNICA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, 19., 2022, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: UNESP/FC/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, 2023, p. 144-147. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br/Home/ensino/pos-graduacao/programas/EducacaoparaaCiencia/caderno-de-resumos-rt-2022.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VAN LEEUWEN, Theo. **Introducing Social Semiotics**. London/NY: Routledge, 2005. 301p.

WALTY, Ivete Lara Camargos; FONSECA, Maria Nazareth Soares; CURY, Maria Zilda Ferreira. **Palavra e Imagem**: leituras cruzadas. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 128p.

WENINGER, Csilla. Multimodality in critical language textbook analysis. **Language, Culture and Curriculum**, Singapura, v. 34, n. 2, p. 133-146, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/07908318.2020.1797083>. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07908318.2020.1797083>. Acesso em: 15 out. 2024.

YU, Wen-Chiao; CHANG, Peichin. Taiwanese senior high school students' conceptions of textual and visual elements in English textbooks: an exploratory study. **Taiwan Journal of TESOL**, Taiwan, v. 16, n. 2, p. 71-99, 2019. DOI: [https://doi.org/10.30397/TJTESOL.201910_16\(2\).0003](https://doi.org/10.30397/TJTESOL.201910_16(2).0003). Disponível em: <https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/18149448-201910-201912040001-201912040001-71-99>. Acesso em: 15 out. 2024.

O QUE É LETRAMENTO?

*Letramento não é um gancho
em que se pendura cada som enunciado,
não é treinamento repetitivo
de uma habilidade,
nem um martelo
quebrando blocos de gramática.*

*Letramento é diversão
é leitura à luz de vela
ou lá fora, à luz do sol.*

*São notícias sobre o presidente,
o tempo, os artistas da TV
e mesmo Mônica e Cebolinha
nos jornais de domingo.*

*É uma receita de biscoito,
uma lista de compras, recados colados na geladeira,
um bilhete de amor,
telegramas de parabéns e cartas
de velhos amigos.*

*É viajar para países desconhecidos,
sem deixar sua cama,
é rir e chorar
com personagens, heróis e grandes amigos.*

*É um atlas do mundo,
sinais de trânsito, caças ao tesouro,
manuais, instruções, guias,
e orientações em bulas de remédios,
para que você não fique perdido.*

*Letramento é, sobretudo,
um mapa do coração do homem,
um mapa de quem você é,
e de tudo que você pode ser.*

(Poema de Kate M. Chong, *In: Letramento: um tema em três gêneros*, Magda Soares, 2024, p. 41)

Assim, o conhecimento trazido pela ciência contém sempre uma explicação.

(O olho visionário, Jacob Bronowski, 1998, p. 87)

APÊNDICES

**APÊNDICE A: OBRAS E PÁGINAS SELECIONADAS PARA A
LEITURA DAS IMAGENS.**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS – CAMPUS DE BAURU

INSTRUMENTO DE PESQUISA DE DOUTORADO

Leitura multimodal de imagens em livros
didáticos de Ciências por meio de mapas
conceituais digitais na perspectiva da
Gramática do Design Visual

José Odair da Trindade

Orientador: Prof. Assoc. Aguinaldo Robinson de Souza

Coorientadora: Profa. Dra. Patrícia Fernanda de Oliveira
Cabral

Orientações:

O Quadro 1 refere-se às obras que serão objetos de análise a respeito dos conteúdos de célula e átomo.

Para a análise das imagens considerar as páginas especificadas para cada tema conforme indicado na Tabela 1.

Objetivo geral:

- Investigar como mapas conceituais digitais podem propiciar a leitura e análise de imagens multimodais em livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental.

Metodologia:

As imagens dos conteúdos de célula e átomo dos livros aprovados no Programa Nacional do Livro e do Material Didático – PNLD/2020 serão analisadas a partir das categorias propostas na Gramática do Design Visual de Kress e van Leeuwen (2021). A análise também incidirá sobre os assuntos Multiletramentos e Multimodalidade. Inclusive aspectos composicionais e científicos das imagens serão investigados.

Vale ressaltar as coleções aprovadas no PNLD/2020 e que serão objeto desse estudo, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Livros didáticos de Ciências, aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020 – BRASIL. Ministério da Educação, 2019.

Código	Autores	Coleção	Editora
A	Ana Maria Pereira <i>et al.</i>	Apoema Ciências	Do Brasil
B	Maíra Rosa Carnevalle (ed. resp.)	Araribá mais – Ciências	Moderna
C	Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto	Ciências Naturais – aprendendo com o cotidiano	Moderna
D	Leandro Pereira de Godoy	Ciências: vida & universo	FTD
E	João Usberco <i>et al.</i>	Companhia das Ciências	Saraiva
F	Vanessa Silva Michelin Elisangela Andrade Angelo	Convergências Ciências	SM
G	Ana Luiza Petillo Nery André Catani João Batista Aguilar	Geração alpha Ciências	SM
H	Sônia Lopes Jorge Audino	Inovar – Ciências da natureza	Saraiva
I	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka Thiago Macedo de Abreu Hortencio	Inspire Ciências	FTD
J	Miguel Thompson Eloci Peres Rios (ed. resp.)	Observatório de Ciências	Moderna
K	Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	Teláris: Ciências	Ática
L	Carolina Souza Maurício Pietrocola Sandra Fagionato	Tempo de Ciências	Do Brasil

Fonte: elaborado pelos autores.

Bibliografia:

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020**: ciências – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.

KRESS, Gunther; VAN LEEUWEN, Theo. **Reading Images**: the Grammar of Visual Design. 3. ed. London/NY: Routledge, 2021. 291p.

PÁGINAS DOS LIVROS DE CIÊNCIAS DO PNLD/2020 SELECIONADAS PARA LEITURA DE IMAGENS DOS CONTEÚDOS DE CÉLULA E ÁTOMO

A Tabela 1 traz o código do livro no PNLD/2020 utilizado na análise, os autores, o título, a edição, o local, a editora, o ano de publicação, a série, o assunto e o respectivo intervalo de páginas no qual incidirá a leitura das imagens. A Tabela 1 está organizada pela ordem alfabética dos títulos das obras.

Tabela 1 – Páginas dos livros de Ciências selecionadas para leitura das imagens.

Código do Livro	Autores	Título	Edição	Local	Editora	Ano	Série	Assunto Intervalo de Páginas
A	Ana Maria Pereira Ana Paula Bemfeito Carlos Eduardo Pinto Miguel Arcanjo Filho Mônica Waldhelm	Apoema: Ciências 6	1.	São Paulo	Do Brasil	2018	6º. ano	Célula 148-156 (no pdf) 98-106 (no livro)
A	Ana Maria Pereira Ana Paula Bemfeito Carlos Eduardo Pinto Miguel Arcanjo Filho Mônica Waldhelm	Apoema: Ciências 9	1.	São Paulo	Do Brasil	2018	9º. ano	Átomo 58-64 (no pdf) 8-14 (no livro) 68-76 (no pdf) 18-26 (no livro) (exceto íons)
B	Maíra Rosa Carnevalle (Editora responsável)	Araribá mais: Ciências	1.	São Paulo	Moderna	2018	6º. ano	Célula 190-192 (no pdf) 156-158 (no livro) 195-195 (no pdf) 161-161 (no livro)
B	Maíra Rosa Carnevalle (Editora responsável)	Araribá mais: Ciências	1.	São Paulo	Moderna	2018	9º. ano	Átomo 70-80 (no pdf) 36-46 (no livro)

C	Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto	Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano	6.	São Paulo	Moderna	2018	6º. ano	Célula 108-114 (no pdf) 58-64 (no livro)
C	Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto	Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano	6.	São Paulo	Moderna	2018	9º. ano	Átomo 83-85 (no pdf) 25-27 (no livro) 102-104 (no pdf) 44-46 (no livro) 122-125 (no pdf) 64-67 (no livro)
D	Leandro Pereira de Godoy	Ciências vida & universo: 6º. ano: ensino fundamental: anos finais	1.	São Paulo	FTD	2018	6º. ano	Célula 131-133 (no pdf) 97-99 (no livro) 135-135 (no pdf) 101-101 (no livro) 140-141 (no pdf) 106-107 (no livro)
D	Leandro Pereira de Godoy	Ciências vida & universo: 9º. ano: ensino fundamental: anos finais	1.	São Paulo	FTD	2018	9º. ano	Átomo 58-65 (no pdf) 24-31 (no livro)
E	João Usberco José Manoel Martins Eduardo Schechtmann Luiz Carlos Ferrer Herick Martin Velloso	Companhia das Ciências, 6º. ano: ensino fundamental, anos finais	5.	São Paulo	Saraiva	2018	6º. ano	Célula 110-114 (no pdf) 110-114 (no livro)
E	João Usberco José Manoel Martins	Companhia das Ciências, 9º. ano:	5.	São Paulo	Saraiva	2018	9º. ano	Átomo 128-132 (no pdf)

	Eduardo Schechtmann Luiz Carlos Ferrer Herick Martin Velloso	ensino fundamental, anos finais						94-98 (no livro) 134-137 (no pdf) 100-103 (no livro) 157-164 (no pdf) 123-130 (no livro)
F	Vanessa Silva Michelan Elisângela Andrade Ângelo	Convergências ciências: ensino fundamental: anos finais: 6º. ano	2.	São Paulo	SM	2018	6º. ano	Célula 183-185 (no pdf) 133-135 (no livro) 192-193 (no pdf) 142-143 (no livro)
F	Vanessa Silva Michelan Elisângela Andrade Ângelo	Convergências ciências: ensino fundamental: anos finais: 9º. ano	2.	São Paulo	SM	2018	9º. ano	Átomo 174-176 (no pdf) 124-126 (no livro) 184-195 (no pdf) 134-145 (no livro) (exceto íons, isótopos)
G	Ana Luiza Petillo Nery André Catani João Batista Aguilar	Geração alpha ciências: ensino fundamental: anos finais: 6º. ano	2.	São Paulo	SM	2018	6º. ano	Célula 151-157 (no pdf) 109-115 (no livro)
G	Ana Luiza Petillo Nery André Catani João Batista Aguilar	Geração alpha ciências: ensino fundamental: anos finais: 9º. ano	2.	São Paulo	SM	2018	9º. ano	Átomo 51-59 (no pdf) 9-17 (no livro) 72-73 (no pdf) 30-31 (no livro)
H	Sônia Lopes Jorge Audino	Inovar ciências da natureza, 6º. ano: ensino fundamental,	1.	São Paulo	Saraiva	2018	6º. ano	Célula 12-31 (no pdf) 12-31 (no livro)

anos finais								
H	Sônia Lopes Jorge Audino	Inovar ciências da natureza, 9º. ano: ensino fundamental, anos finais	1.	São Paulo	Saraiva	2018	9º. ano	Átomo 174-185 (no pdf) 174-185 (no livro)
I	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka Thiago Macedo de Abreu Hortêncio	Inspire ciências: 6º. ano: ensino fundamental: anos finais	1.	São Paulo	FTD	2018	6º. ano	Célula 57-61 (no pdf) 23-27 (no livro)
I	Roberta Aparecida Bueno Hiranaka Thiago Macedo de Abreu Hortêncio	Inspire ciências: 9º. ano: ensino fundamental: anos finais	1.	São Paulo	FTD	2018	9º. ano	Átomo 118-128 (no pdf) 84-94 (no livro) (exceto íons, isótopos)
J	Miguel Thompson Eloci Peres Rios (Editores responsáveis)	Observatório de ciências: manual do professor	3.	São Paulo	Moderna	2018	6º. ano	Célula 137-138 (no pdf) 137-138 (no livro) 141-147 (no pdf) 141-147 (no livro)
J	Miguel Thompson Eloci Peres Rios (Editores responsáveis)	Observatório de ciências: manual do professor	3.	São Paulo	Moderna	2018	9º. ano	Átomo 85-92 (no pdf) 85-92 (no livro) 96-97 (no pdf) 96-97 (no livro)
K	Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	Teláris: ciências, 6º. ano: ensino fundamental, anos finais	3.	São Paulo	Ática	2018	6º. ano	Célula 102-107 (no pdf) 102-107 (no livro) 110-110 (no pdf) 110-110 (no livro)
K	Fernando	Teláris: ciências, 9º.	3.	São	Ática	2018	9º.	Átomo

	Gewandsznajder Helena Pacca	ano: ensino fundamental, anos finais		Paulo			ano	104-115 (no pdf) 104-115 (no livro) (exceto íons)
L	Carolina Souza Maurício Pietrocola Sandra Fagionato	Tempo de Ciências, 6°. ano	4.	São Paulo	Do Brasil	2018	6°.ano	Célula 122-129 (no pdf) 72-79 (no livro) 136-137 (no pdf) 86-87 (no livro)
L	Carolina Souza Maurício Pietrocola Sandra Fagionato	Tempo de Ciências, 9°. ano	4.	São Paulo	Do Brasil	2018	9°.ano	Átomo 112-115 (no pdf) 62-65 (no livro) 123-123 (no pdf) 73-73 (no livro) 134-142 (no pdf) 84-92 (no livro)

Fonte: elaborado pelos autores.

APÊNDICE B: FICHA TÉCNICA PARA LEITURA DE IMAGENS – VERSÃO EM BRANCO, PARA PREENCHIMENTO.

FICHA TÉCNICA PARA ANÁLISE DE IMAGENS

Título do livro - xº Ano - Autores

Página xx – **Figura 1**

Inserir a imagem do livro

Estudo Exploratório de Imagens

ASPECTOS LINGUÍSTICOS

MultiLetramento (comunicação):

Letramento:

Suporte:

MultiModalidade (linguagem):

Letramento xxxxx – Linguagem xxxxx

ASPECTOS COMPOSICIONAIS (LAYOUT)

Distribuição na página:

Legenda:

Relação texto-imagem no texto didático multimodal:

Relação etiqueta-verbal imagem:

ASPECTOS CIENTÍFICOS

Temática:

Nível do conhecimento científico:

Gramática do Design Visual (GDV)

Função Representacional

Função Interacional

Função Composicional

Leitura e Interpretação

APÊNDICE C: FICHA TÉCNICA PARA LEITURA DE IMAGENS – VERSÃO PREENCHIDA.

FICHA TÉCNICA PARA ANÁLISE DE IMAGENS

Ciências Naturais aprendendo com o cotidiano - 9º

**Ano – Eduardo Leite do Canto; Laura Celloto Canto
Leite; Luiza Celloto Canto – PNL D 2024**

Página 61 (no livro) e página 191 (no pdf) – **Figura 1**



Teste da chama com o elemento sódio.

Estudo Exploratório de Imagens

ASPECTOS LINGÜÍSTICOS

MultiLetramento (comunicação):

Letramento: gráfico.

Suporte: fotografia (exemplo de teste da chama).

MultiModalidade (linguagem):

Letramento gráfico – Linguagem visual (imagem estática) e linguagem verbal escrita (legenda e etiqueta-verbal integram a imagem como um todo).

ASPECTOS COMPOSICIONAIS (LAYOUT)

Distribuição na página: inserida no corpo do texto (tem correspondência com o corpo do texto verbal).

Legenda: nominativa (breve descrição).

Relação texto-imagem no texto didático multimodal:

Direta (o texto faz referência à imagem).

Integração (texto verbal e visual são fundamentais para o entendimento do conteúdo e construção de sentido).

Relação etiqueta-verbal imagem: etiqueta nominativa ou de identificação (há uma letra dentro de um círculo para a identificação da imagem no texto verbal).

ASPECTOS CIENTÍFICOS

Temática: técnico-experimental (mostra um experimento para exemplificar o teste da chama).

Nível do conhecimento científico: macroscópico (identifica a cor amarela como característica do elemento sódio).

Gramática do Design Visual (GDV)

Função Representacional

Conceitual: simbólica (aumento de tamanho, cor notável, iluminação e centro da imagem, ou seja, ênfase nas características “atributos simbólicos” da chama que é o “portador”).

Função Interacional

Contato: demanda (o participante representado, “a chama do bico de Bunsen”, está de frente para o leitor e o convida para a leitura e compreensão, o que exige envolvimento do observador para compreender a razão da cor amarela da chama).

Distância social: plano fechado (foco recai sobre o participante representado).

Atitude: ângulo horizontal *frontal* (participante representado está de frente).
ângulo vertical *nivelado* (imagem capturada no mesmo nível do olhar do observador).

Modalidade: naturalística (semelhança com a imagem vista a olho nu, isto é, com a imagem real).

Função Composicional

Valor informacional: dado/novo (à esquerda tem-se a mão do ator segurando uma haste, o que já é conhecido; à direita tem-se a chama no bico de Bunsen, ou seja, uma nova informação para o leitor).

centro/margem (o elemento central é a chama amarela, que convida o leitor a buscar informações sobre o porquê da cor em evidência/destaque; por sua vez a mão com a haste e o bico de Bunsen localizam-se à margem, na parte inferior, como elementos marginais).

ideal/real (na parte superior, o elemento ideal, a chama amarela; na parte inferior, o elemento real, o bico de Bunsen e a mão com a haste do ator).

Enquadramento: conectado (uso de luz/brilho e fundo escuro para colocar a chama amarela em evidência com o propósito de direcionar o olhar do leitor).

Saliência: posicionamento em primeiro plano, uso de cores, brilho e tamanho para realçar e destacar a cor amarela da chama como elemento saliente em relação ao todo da imagem.

Leitura e Interpretação

Imagem que retrata o teste da chama com um elemento químico específico: o sódio. Há conexão direta com o texto verbal, por meio da etiqueta-verbal, o que facilita sobremaneira a compreensão pelo estudante da mensagem veiculada pelo texto multimodal verbal e imagético, de forma integrada. A imagem exibida no texto multimodal sugere a leitura integral do texto corrente para a correta compreensão de que as cores da chama no bico de Bunsen mudam de acordo com o elemento metálico que é testado, uma vez que para cada elemento, uma cor característica é vista/observada. Os recursos de saliência, contato por demanda, plano fechado, ângulo horizontal frontal, modalidade naturalística e enquadramento conectado são utilizados para despertar o interesse e a curiosidade do estudante pelo conteúdo a fim de que realize um estudo aprofundado com o objetivo de entender as transições eletrônicas do modelo atômico de Bohr.

APÊNDICE D: QUESTIONÁRIO TEÓRICO E DE VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTO AOS LICENCIANDOS.

QUESTIONÁRIO TEÓRICO

1ª. Questão

Descreva sobre a importância dos mapas conceituais digitais em sustentar, de forma eficaz, a sua aprendizagem dos conceitos: multimodalidade, multiletramentos, Gramática do Design Visual (GDV), Aprendizagem Significativa de Ausubel e níveis de representação do conhecimento científico apresentados ao longo dessa pesquisa.

Os mapas conceituais digitais serviram como uma rota, um caminho ou uma direção segura para o estudo da teoria da GDV e a leitura das imagens nos livros didáticos? Explique.

2ª. Questão

Descreva se a apresentação conceitual hierárquica do conceito de célula pode ser um precursor para o ensino e a aprendizagem do conceito de átomo. Ou a apresentação desconectada dos conceitos em séries diferentes (6º e 9º ano) pode ser mais favorável? Ou, ainda, você acredita que a apresentação dos conceitos em séries espaçadas, sem uma gradação hierárquica e gradual é indiferente no processo de ensino e aprendizagem? Apresente seus argumentos a favor ou contrários.

3ª. Questão

Descreva se após o estudo das imagens, segundo a GDV e, de acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, é possível observar que as imagens são apresentadas seguindo uma ordem hierárquica a partir do nível macroscópico, seguindo para o microscópico e o submicroscópico até chegar ao representacional?

Apresente os seus argumentos sobre se essa ordem hierárquica de apresentação das imagens de acordo com os níveis de representação do conhecimento científico pode favorecer a aprendizagem dos conceitos.

Descreva se essa apresentação hierárquica e gradual das imagens, que retratam os níveis de representação do conhecimento científico, é indiferente para a assimilação dos conceitos.

4ª. Questão

Olhar e proxêmica (linguagem corporal) não são possíveis em ambientes virtuais, como, por exemplo, *Google Meet* e *Classroom*. Apresente os seus argumentos de como é possível ou não compensar, contornar ou suprir essa limitação?

5ª. Questão

Use este espaço para destacar pontos positivos e/ou negativos acerca desta pesquisa. Apresente os seus argumentos e sugestões que possam agregar valor a este estudo, à vista de aprimorar a execução de projetos futuros.

APÊNDICE E: QUESTIONÁRIO DE CARACTERIZAÇÃO DOS LICENCIANDOS.

QUESTIONÁRIO **Caracterização dos Licenciandos**

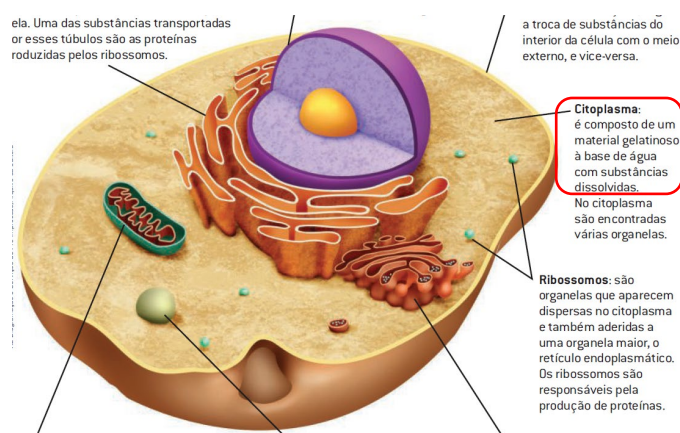
- 1)** Qual sua cidade de origem (naturalidade)?
- 2)** Em qual cidade você reside?
- 3)** Como você se desloca até a Universidade para as aulas presenciais?
- 4)** Você trabalha ou estuda, exclusivamente? Caso trabalhe, qual sua carga horária diária de trabalho? Em qual ramo de atividade?
- 5)** Qual a sua idade?
- 6)** Conte-nos um pouco sobre sua experiência como docente: você já atua ou atuou como professor(a)? Caso sim, em qual disciplina? Quais conteúdos foram ministrados?
- 7)** Você conhece, usa, já usou ou pretende usar mapas conceituais em suas aulas? Se usou mapas conceituais em sala de aula, apresente um exemplo de mapa.
- 8)** Você usa, já usou ou pretende usar o livro didático em suas aulas?
- 9)** Você já trabalhou ou pretende trabalhar com leitura de imagens em suas aulas? Qual a importância da leitura de imagens na sala de aula?
- 10)** Em que ano você ingressou na Licenciatura em Química? Qual ano/período você está cursando? Você pretende formar-se em que ano/semestre? Em quais disciplinas foi apresentada a metodologia de leitura de imagens?
- 11)** A Licenciatura em Química é sua primeira Graduação ou você possui outras formações em nível superior? Se sim, qual(is)?
- 12)** Conte-nos um pouco sobre sua experiência com o PIBID, caso tenha.
- 13)** Conte-nos um pouco sobre sua experiência com o Estágio Supervisionado.
- 14)** Após se formar, você pretende atuar como professor? Ou pretende atuar em outra área diferente da docência?
- 15)** Pretende utilizar mapas conceituais e a leitura de imagens nas suas aulas? Justifique a sua escolha.
- 16)** Conte-nos a sua trajetória escolar e acadêmica, desde o ensino fundamental até o superior.

APÊNDICE F: IMAGENS ILUSTRATIVAS PARA OS NÍVEIS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO, EM ORDEM SEQUENCIAL E HIERÁRQUICA.

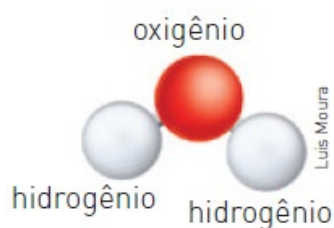
É possível que o conceito de célula possa servir como uma ponte para se aprender o conceito de átomo?



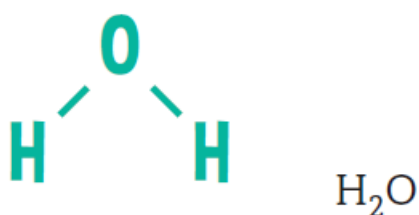
Macroscópico: pode ser observado a olho nu.
Água no copo.



Microscópico: pode ser observado com o uso de microscópio.
Água no citoplasma da célula.



Submicroscópico: refere-se ao uso de modelos para representar fenômenos do nível microscópico.
Átomo, íon, molécula.



Simbólico: refere-se ao uso da linguagem para representar substâncias e transformações.
Símbolos, fórmulas, equações.

APÊNDICE G: ÍNTEGRA DO MATERIAL REFERENTE AO CONTATO COM OS INTERLOCUTORES TEÓRICOS.

- Hiperlink de acesso ao drive:

[Interlocutores Teóricos - arquivo Excel](#)

[Interlocutores Teóricos - arquivo PDF](#)

APÊNDICE H: MATERIAL QUE SUBSIDIOU AS AULAS TEÓRICO-EXPOSITIVAS.

- Hiperlink de acesso ao drive:

[Material de apoio para as aulas teórico-expositivas](#)

APÊNDICE I: CADERNO PEDAGÓGICO DE TEXTOS TEÓRICOS COMPILADOS PARA CONSULTA DOS LICENCIANDOS.

- Hiperlink de acesso ao drive:

[Caderno Pedagógico](#)

ANEXO

ANEXO A: TOTALIDADE DOS DADOS EMPÍRICOS/COLETADOS, SOBRE AS ATIVIDADES DE LEITURA DE IMAGENS POR MEIO DOS MAPAS CONCEITUAIS DIGITAIS, DESENVOLVIDAS JUNTO AOS LICENCIANDOS – 1º. MOMENTO.

- Hiperlink de acesso ao drive:

Dados na Íntegra – 1ª. parte

- *Nota:* Para preservar o sigilo e o anonimato, optamos por não divulgar os dados referentes ao 2º. momento deste estudo.