

# ANÁLISE IMAGÉTICA DO CONTEÚDO DE ANGIOSPERMAS EM LIVROS DE ENSINO MÉDIO À LUZ DA TEORIA COGNITIVA DA APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA (TCAM)

Brennda Raphaela Dionisio de Aguiar<sup>1</sup>  
Jaqueline Maria da Silva<sup>2</sup>  
Caio Henrique de Moura Santana<sup>3</sup>  
Ricardo Ferreira das Neves<sup>4</sup>

## RESUMO

As angiospermas constituem um grande grupo de plantas que tem como característica principal a presença de flores e frutos e é considerado, dentro do sistema educacional, um conteúdo bastante extenso e complexo. Essa pesquisa teve como objetivo avaliar livros didáticos do ensino médio que retratam o conteúdo de Angiospermas através da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) de Mayer (2001). Buscou-se coletar dados de livros de biologia do segundo ano do ensino médio e analisar de forma qualitativa e descritiva as imagens apresentadas nos capítulos referentes ao tema da botânica, pelo fato de que imagens e esquema apresentam desvios imagéticos que dificultam a aprendizagem cognitiva do aluno. A TCAM procura identificar esses erros e propor alternativas que contribuam para um melhor aproveitamento e processamento de informações dispostas em determinado conteúdo do ensino. Os resultados obtidos nesse estudo confirmam a hipótese de que há uma grande quantidade de imagens de valor não didático distribuídos nos livros didáticos do ensino médio, e principalmente no que se refere ao conteúdo de Angiospermas, tornando o livro didático um recurso contestável. Logo, é importante que se utilize de conhecimentos pedagógicos a fim de detectar desvios em materiais didáticos presentes no processo de aprendizagem dos discentes, pois estes podem comprometer a aprendizagem, no ponto de vista cognitivo, daqueles que os utilizam.

**Palavras-chave:** Teoria Imagética, Botânica, Livros de Biologia.

---

<sup>1</sup> Graduada do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, [brenndaaguiar@hotmail.com](mailto:brenndaaguiar@hotmail.com);

<sup>2</sup> Graduada pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [jaquelinesdm2012@gmail.com](mailto:jaquelinesdm2012@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [caiohenrique.moura@hotmail.com](mailto:caiohenrique.moura@hotmail.com);

<sup>4</sup>Professor Orientador: Doutor, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, [rico.neves2010@gmail.com](mailto:rico.neves2010@gmail.com);

## INTRODUÇÃO

Cada dia que passa, o ensino de biologia e ciências tem se tornado mais desafiador, tanto para os professores, quanto para os alunos. Frente a essa realidade, o livro didático é uma importante ferramenta de ensino, mas, quando utilizada de maneira equivocada e superficial, acaba sendo apenas mais uma ferramenta da educação tradicional. E, para que o ensino não aconteça de forma limitada, os mediadores da aprendizagem, os professores, necessitam de uma boa formação pedagógica para reproduzir de forma eficiente temas referentes à disciplina de ciências, com a finalidade de que os alunos consigam compreender e acomodar conteúdos, gerando assim um pensamento crítico em relação à sociedade (TOWATA et al., 2010).

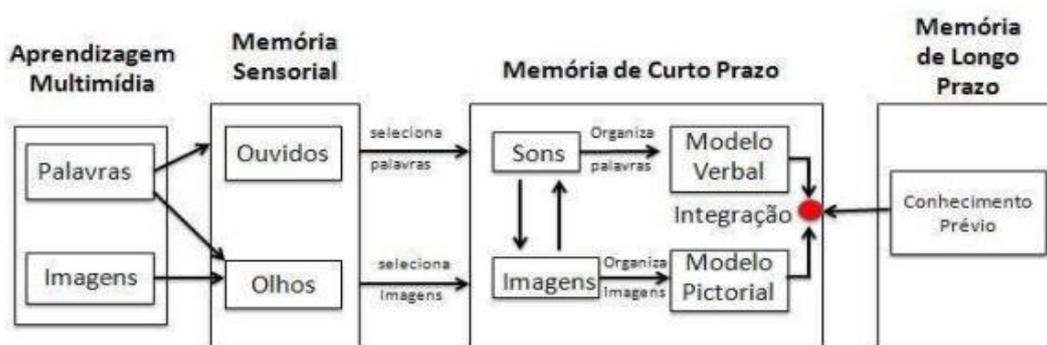
Amador e Carneiro (1999) diz que as imagens contidas nos livros didáticos oportunizam muitas informações e que elas não estão presentes apenas para ilustrar, mas para veicular informação e atingir objetivos que não foram alcançados no discurso do professor realizado em sala de aula. Nesse contexto, se faz necessário que os professores escolham várias formas didáticas de trabalhar o conteúdo, utilizando recursos imagéticos e espera-se que eles sejam ousados na transmissão das informações, para que o processo de aprendizagem seja eficaz.

Mas quando não é possível trabalhar de forma dinâmica em todo o ano letivo, é importante que optem por livros que apresentem coerência e sejam compatíveis com a realidade do aluno, pois esse se torna a única referência dele fora da sala de aula (BRASIL, 1998). Para tanto, o nosso problema de pesquisa enfoca: Como os livros didáticos abordam os conteúdos de botânica, no que se refere às Angiospermas? E como eles podem ser mensurados à luz de uma teoria multimídia? E ainda, quais perspectivas a teoria pode oportunizar à educação em ciências?

Assim, nossa proposta está pautada numa análise imagética por meio da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM) acerca dos conteúdos de angiosperma, observando como essas imagens são empregadas no livro e como elas refletem no processo educacional, pois entende-se, a partir da TCAM, que o bom uso das imagens pode corroborar significativamente na aprendizagem dos estudantes, diminuindo assim as abstrações e mediando o texto escrito (NEVES, 2015).

No que tange a TCAM, Mayer (2001) relata que o conhecimento é mais aprofundado quando do uso de palavras e imagens do que por apenas palavras, pois a informação é processada tanto por via verbal, quanto por via visual. Assim, se o sistema que o professor adota é baseado apenas na verbalização, o aluno tem mais dificuldade em assimilar o conteúdo com a realidade, principalmente, na área de biologia, que é uma área que exige o contato visual do aluno com o que está sendo apresentado em sala de aula. Na figura a seguir, é apresentado, de forma esquemática, a TCAM.

**Figura 01.** Representação da Teoria cognitiva da aprendizagem multimídia de Mayer.



Fonte: Adaptado de Mayer, 2009, p. 61.

Embora adotando essas práticas em conjunto, é importante analisar como esse tipo de aprendizagem procede diante das estratégias didáticas que serão utilizadas e entender que o princípio multimídia não soluciona as dificuldades dos processos da aprendizagem, mas dá suporte a carga cognitiva, e otimiza a utilização dos recursos didáticos (MAYER, 2001).

Caldeira (2009) revela também que, o aluno precisa passar por um processo dinâmico e esquematizado caso queira compreender o conhecimento científico, pois este se encontra entre o desenvolvimento cognitivo como observar, buscar explicações, levantar hipóteses e identificar e interpretar os diversos fatos que a ciência apresenta. Ou seja, o conhecimento parte de uma organização espacial de fatos onde o aluno precisa dialogar constantemente com o ambiente, na finalidade de ser um sujeito crítico e capaz de interpretar o mundo científico. Com isso, a utilização da TCAM objetiva a identificação de possíveis desvios nos materiais analisados através dos princípios multimídias. Logo, nos livros didáticos as imagens e os esquemas devem estar em

consonância com a teoria. E assim, por meio dela, colaborar de tal forma que os professores possam reconhecer e informar os alunos sobre os equívocos presentes nesses materiais.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho representa uma pesquisa de caráter quali/quantitativa, do tipo descritiva. Para a coleta dos dados utilizamos livros do Ensino Médio, escolhidos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Na pesquisa foram utilizados seis livros de Biologia do 2<sup>a</sup> Ano do Ensino Médio produzidos em 2016, com abrangência de 2018 até 2020 utilizados em escolas públicas da rede de ensino, conforme o quadro 01.

**Quadro 01.** Livros analisados na pesquisa.

<b>Livro Didático</b>	<b>Título</b>	<b>Ano - Editora/Edição</b>	<b>Autores</b>
LD1	Ser Protagonista: Biologia	2016 - SM/ 3 <sup>a</sup> ed.	Catani, A.; Carvalho, G. E.; Santos, S. F.; Aguiar, B. J.; Campos, A. H. S.
LD2	Biologia	2016 - AJS/ 3 <sup>a</sup> ed.	Vivian L. Mendonça
LD3	Biologia Hoje	2016 - Ática/ 3 <sup>a</sup> ed.	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pecca
LD4	Bio	2016 - Saraiva	Sônia Lopes e Sérgio Rosso

		/2ª ed.	
LD5	#Contato Biologia	2016 - Quinteto Editorial/ 1ª ed.	Marcela Ogo e Leandro Godoy
LD6	Biologia Moderna: Amabis & Martho	2016 - Moderna/ 1ª ed.	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho

Fonte: Os autores, 2021.

Em relação a análise das imagens nos LDs, seguiremos as perspectivas de Coutinho et al. (2010), que aponta quatro categorias: Valor Didático (Organizacional e Explicativa) e Valor Não Didático (Decorativa e Representativa), que serão apresentadas a seguir.

- **Decorativa (D):** são aquelas ilustrações que não acrescentam informações ou que não apresentam conteúdo associado, estão presentes apenas para fins de entretenimento.
- **Representacionais (R):** são as ilustrações que representam um único item.
- **Organizacionais (O):** são as ilustrações que apresentam relações entre os elementos.
- **Explicativas (E):** ilustrações que explicam o funcionamento de um sistema ou algum processo biológico.

Diante disso, a TCAM aponta 12 Princípios Multimídias para mensurar o processo multimídia, todavia, seguiremos as ideias de Coutinho et. al. (2010) em relação apenas três princípios, pois estão relacionados a uso de imagens estáticas:

**Quadro 02.** Princípios multimídias e critérios de exclusão de imagens.

Princípios	Crítérios
<p><b>Coerência:</b> é referente à exclusão de palavras, imagens ou sons irrelevantes para o assunto.</p> <p>O material imagético desvia a atenção dos componentes que são realmente importantes na aprendizagem.</p>	<p><b>Não Suficiente:</b></p> <p>Imagem que contenham erros conceituais;</p> <p>Apresentam elementos sem necessidades.</p>
<p><b>Sinalização:</b> considera-se que o material inserido é composto de sinais e pistas que indicam no texto, o que deve ser analisado na imagem.</p>	<p><b>Não Suficiente:</b></p> <p>Quando há ausência de cores;</p> <p>Imagens que não possuem processos objetivos ou claros.</p>
<p><b>Contiguidade Espacial:</b> Quando as palavras, o texto e as imagens se encontram próximas umas das outras atendendo ao fato de possibilitarem a construção de um referencial de ligação entre elas.</p>	<p><b>Não Suficiente:</b></p> <p>Quando imagens e texto não estiverem presentes na mesma página.</p>

Fonte: adaptado de Coutinho et. al, 2010.

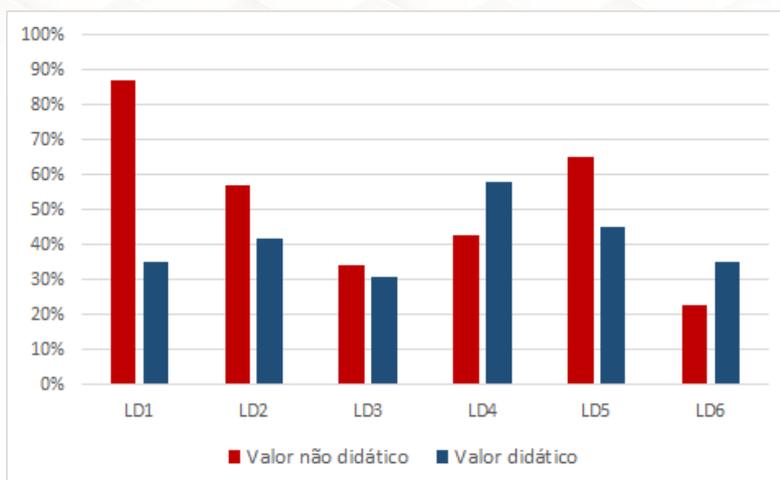
Sendo assim, quando as imagens não apresentarem desvios multimídia serão classificadas como *SUFICIENTE* e as que apresentarem desvios serão classificadas como *NÃO SUFICIENTE*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em linhas gerais, o material foi analisado à luz da TCAM, no que se refere à categorização das imagens presente nos capítulos relacionados a Angiospermas, e em seguida foram detectados os desvios imagéticos nas ilustrações do material pedagógico.

Assim, foram analisadas 555 imagens distribuídas em 17 capítulos pertencentes aos 6 livros analisados. A figura 02 apresenta o quantitativo de imagens analisadas nos livros em seu Valor Didático e Valor não Didático, de forma individual.

**Figura 02.** Quantidade de imagens de Valor didático (VD) e Valor não didático (VnD) por Livro Didático.



Fonte: Os autores, 2021.

Com referência às análises estabelecidas, de modo geral, os livros apresentam uma grande quantidade de ilustrações, em sua grande maioria, com valor didático. Sabe-se que o grande número de imagens em livros didáticos de biologia é fundamental, pois contribuem significativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos e, segundo Mayer (2005), as imagens de VD inseridas com maior ênfase, estimulam o desenvolvimento cognitivo do leitor, por meio da organização das estruturas biológicas ou na explicação de processos.

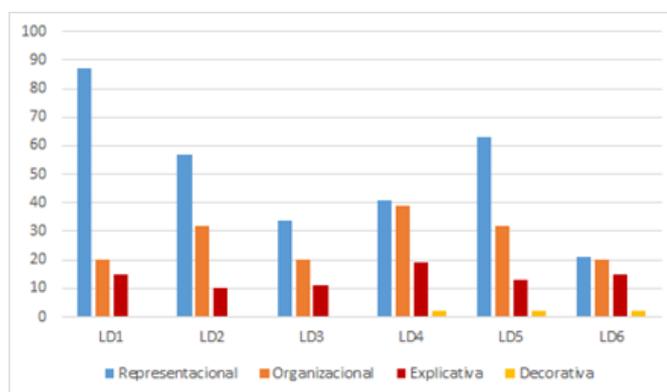
Quando observados individualmente, o LD1 apresentou um maior quantitativo de imagens de VnD em relação aos demais. Enquanto as ilustrações de VD, o LD4 obteve mais expressividade em relação aos outros livros. Vale ressaltar que, existe um pareamento nas colunas entre os livros, no que tange as imagens de VD e VnD, ou seja, elas apresentaram proximidade de ilustrações, o que demonstra que durante a inserção imagética, não houve uma preocupação em oportunizar ao leitor ilustrações que veiculassem organização do ser vivo e as explicações de ciclos de reprodução, por exemplo. Antes, embora sem intencionalidade, adicionaram sem critérios teóricos no uso de imagens.

Diante disso, não se deve dizer que o uso imagético de VnD não seja aceitável, no entanto, Mayer (2005) explicita que esse tipo de ilustração apenas apresenta entretenimento ou expressa uma visão unitária do organismo, o que não estimula os processos mentais dos alunos. Assim, o uso das imagens de VD “garante” maior desenvolvimento cognitivo. Logo, é importante que os idealizadores ou docentes ao

fazer uso de imagens, observem a necessidade de buscar propostas que fomentem o ensino imagético e que melhor colaborem com a aprendizagem dos estudantes.

Na figura 03, podemos observar qual categoria imagética (decorativas, representacional, organizacional e explicativa) apresentou maior evidência de imagens de VD e VnD. Posteriormente, as ilustrações de VD (Tabela 01) serão apresentadas e discutidas quanto aos seus possíveis desvios (coerência, sinalização e contiguidade espacial).

**Figura 03.** Categorização VD e VnD em relação às imagens nos livros didáticos.



Fonte: Os autores, 2021.

Em linhas gerais, as imagens de VD (Organizacionais e Explicativas) estavam frequentes em todos os livros analisados, diferentemente das de VnD (Decorativas e Representacional) que variaram conforme os livros, especificamente a primeira, de valor didático, em (L4, L5 e L6), enquanto a segunda, as de valor não didático, estavam também presentes em todos os LDs, mas em maior quantidade que as de VD.

Diante disso, todos os livros compartilham um grande quantitativo de imagem do tipo Representacional, o que nos leva a entender que esse material didático está mais voltado à representação dos contextos imagéticos, do que relacionados aos processos como um todo, observando relações, conexões e ciclos biológicos. Ressaltamos ainda que, ao se utilizar imagens representacionais ao invés de utilizar as de cunho organizacional nos livros didáticos, o sujeito, em perspectiva cognitiva, é prejudicado, pois imagens organizacionais se apresenta de forma unitária e conectiva

entre as partes que compõe o organismo vivo, enquanto as representacionais expressam apenas o sentido unitário. Assim, com o uso de imagens organizacionais, seria possível enfatizar as duas formas, não perdendo tempo e nem desperdício de aprendizagem, uma vez que contribui para aprendizagem, conforme as ideias de Mayer (2005).

Após a contabilidade das imagens, passamos a analisar apenas as de Valor didático (Organizacionais e Explicativas) utilizando os princípios multimídias: Princípio de coerência (PC), Princípio de sinalização (PS) e Princípio de contiguidade espacial (PCE), conforme Mayer (2001) e Coutinho et al. (2010), com a finalidade de detectar possíveis equívocos imagéticos. Os dados resultantes estão expostos na tabela 01, que se refere a quantidade dos desvios imagéticos presentes em livros didáticos.

**Tabela 01.** Quantidade de desvios imagéticos presente nos LDs.

LIVROS	VD Organizacionais			VD Explicativas			Quantitativo
	PC	PS	PCE	PC	PS	PCE	
L1	0	0	0	0	1	0	01
L2	0	1	0	0	0	0	01
L3	0	0	1	0	1	0	02
L4	1	0	1	1	2	0	05
L5	0	2	0	0	0	0	02
L6	0	0	1	0	2	0	03
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

Fonte: Os autores, 2021.

Houve o quantitativo de 14 desvios distribuídos entre os três princípios multimídias, com relação às imagens estáticas, sendo o Princípio da Sinalização com 9 (64%), entre organizacionais e explicativas. Em linhas gerais, o livro L4 apresentou maior número de desvios em relação aos demais. Diante disso, em algumas dessas imagens analisadas percebeu-se a falta de orientação aos leitores (setas), observação nos tamanhos e dimensionalidade das figuras, enquanto a realidade e as cores não detiveram a atenção ao destaque fantasia.

Porquanto, muitas imagens não tinham seus processos expostos de forma clara, o que aconteceu em todos os livros, e, para Mayer (2005), imagens que seguem o princípio da sinalização devem apresentar setas ou sinais que indiquem com clareza os processos expostos no texto, pois a sua falta pode levar o leitor a buscar informações, excedendo os limites cognitivos, quebrando raciocínio e comprometendo sua aprendizagem.

O princípio da Contiguidade Espacial foi observado nas imagens dos livros LD3, LD4 e LD6 e apenas em ilustrações de cunho organizacional, cujas encontravam-se em páginas diferentes, dificultando a associação e compreensão do leitor. Isso acontece quando as imagens e os textos referentes estão dispostos numa lauda diferente. Assim, Mayer (2005), orienta que a imagem e o texto devem ficar no mesmo quadrante ou o mais próximo do seu referente, pois gerará sobrecarga cognitiva ao leitor. Assim, quando inserida corretamente, a imagem colabora no processo de aprendizagem, favorecendo uma melhor leitura e entendimento do conteúdo, não necessitando de ida e vinda entre uma página e outra.

Por fim, o Princípio de Coerência teve menor frequência em desvios imagéticos sendo encontrado apenas em um livro (L4) por duas vezes. Esse princípio descreve que elementos desnecessários ou com equívocos conceituais não devem existir, a fim de não desviar a atenção do aluno do objeto de estudo e estimular obstáculos epistemológicos ao sujeito (MAYER, 2005). Assim, os processos devem ser claros e diretos, sem ilustrações que não correspondem aos conteúdos tratados, sem conceitos incompatíveis com a visão científica e uma linguagem acessível ao estudante.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todos os livros analisados apresentaram o conteúdo de Angiospermas dentro do bloco de Botânica no material do 2º ano do Ensino Médio. Já no que mostra a quantidade de ilustrações, variou de um livro didático para outro, mas todos apresentaram imagens satisfatórias tanto em quantidade, quanto em abordagem do conteúdo em cada capítulo, contribuindo assim para uma boa compreensão textual e visual. A análise imagética, feita a partir da TCAM, constatou que há um grande número de imagens sem valor didático com desvios imagéticos, o que não contribui

positivamente no processo de ensino aprendizagem do aluno, servindo apenas para desviar a atenção do sujeito.

Com isso, admite-se que ainda há dificuldades reais no meio escolar, que afastam os discentes das principais competências educacionais, que é o da aquisição de saberes conceituais e atitudinais, principalmente na Botânica, sendo o livro um recurso que se torna viável a produção do conhecimento em sala de aula, mas precisa ser inferido parâmetros teóricos no que se refere às imagens, por exemplo, evitando que haja obstáculos para o desenvolvimento conhecimento científico.

Por fim, precisamos, enquanto docente, utilizar as imagens em sala de aula ou noutros âmbitos de atividades, com cautela e sempre atentos às reais potencialidades de sua apresentação. É importante salientar que novas pesquisas são necessárias para que possam corroborar com mais discussões na área da Botânica, visto que seu desenvolvimento é positivamente crescente, porém, carente de aportes que ajudem o docente na sua prática pedagógica.

## REFERÊNCIAS

AMADOR, F.; CARNEIRO, M. H. O papel das imagens nos manuais escolares de ciências naturais do ensino básico: uma análise do conceito de evolução. **Revista de Educação**, Lisboa, v. 8, n. 2, p. 119-129, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental).

CALDEIRA, A. M. de A. (Org.). **Ensino de ciências e matemática**, II: temas sobre a formação de conceitos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

COUTINHO, F. A. et al. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2010.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2001.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. New York: Cambridge University Press, 2005.

NEVES, R. F. **Abordagem do conceito de célula: uma investigação a partir das contribuições do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE)**. 264f. Tese

(Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o Ensino de Botânica na Educação Básica. **Revista da SBEnBio**, [s.l.], v.3, p.1603-12, 2010.