

# Habilidades metacognitivas na composição de infográficos

## Metacognitive skills in infographic composition

**Isabela Cristina Ribeiro Portugal Contente**

Universidade Federal do Pará, PPG em Docência em Ciências e Matemática  
isabelaports@outlook.com

**Jesus Cardoso Brabo**

Universidade Federal do Pará, PPG em Docência em Ciências e Matemática  
brabo@ufpa.br

**Mayara Souza Gomes**

Universidade Federal do Pará, PPG em Docência em Ciências e Matemática  
mayarasg2010@hotmail.com

### Resumo

Esta pesquisa descreve e analisa o uso de infográficos como ferramenta didática para aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas e aprendizagem de conhecimentos científicos. Evidências comportamentais de natureza qualitativa – obtidas junto a uma turma de estudantes universitários, por meio da coleta e análise de gravações de áudio e vídeo e produções escritas de tarefas propostas em aula – corroboram o potencial educativo do uso sistemático desse tipo de gênero textual em atividades de leitura e interpretação de textos informativos sobre história da ciência.

**Palavras chave:** infográficos, habilidades metacognitivas, formação de professores.

### Abstract

This paper describes and analyzes the use of infographic as a didactic tool for acquisition and development of metacognitive skills and scientific knowledge learning. Behavioral evidences of qualitative nature – obtained from a group of university students, through the collection and analysis of audio and video recordings and written productions of tasks proposed in class – corroborate the educational potential of the systematic use of this type of textual genre in activities of reading and interpretation of informative texts on the history of science.

**Key words:** infographics, metacognitive skills, teacher training

### Introdução

A utilização de diferentes organizadores gráficos para auxiliar no ensino de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais tem sido objeto de pesquisa na área de educação em ciências a mais de trinta anos (HAWK, 1986). Desde então, o uso de mapas conceituais, diagramas V e organogramas, por exemplo, têm sido amplamente pesquisado e disseminado em salas de aula de ciências. Um dos motivos alegados é que esse tipo de ferramenta educativa, além de promover a aprendizagem significativa, estimula o desenvolvimento das chamadas habilidades metacognitivas (NOVAK, 1990; LOCATELLI, 2014).

Visando dar uma contribuição para esse campo de investigação, esta pesquisa pretende descrever e analisar o potencial de uma tarefa de elaboração de infográficos como ferramenta didática para aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas e aprendizagem de conhecimentos científicos. Uma vez que alguns estudos recentes tem alegado que o uso desse gênero textual em atividades de sala de aula também pode ser bastante útil e estimulante para os estudantes.

## **Metacognição e ensino-aprendizagem de ciências**

Pesquisas sobre a memória de crianças, desenvolvidas por Flavell, Friedrichs e Hoyt (1970), acabaram culminando na ideia da chamada metacognição (FLAVEL, 1976; BROWN, 1978). Hoje em dia, principalmente nos Estados Unidos, Inglaterra, Canadá e Austrália, pesquisas e aplicações sobre o tema vem se multiplicando e ganhando espaço e importância, especialmente na área educacional (ZOHAR & BARZILAI, 2013).

De maneira geral, a pesquisa básica sobre metacognição tem investigado como indivíduos compreendem e regulam sua própria cognição. Ou seja, a forma como uma pessoa se autoquestiona e toma decisões a respeito do que está aprendendo ou quer aprender, pois, teoricamente, são as habilidades de caráter metacognitivo que habilitam o indivíduo a perceber melhor suas afinidades e/ou dificuldades com determinado problema e planejar e avaliar a execução das tarefas cognitivas necessárias a esse aprendizado (BRABO, 2018).

Diversas pesquisas sobre metacognição têm demonstrado que o conhecimento e a regulação das atividades cognitivas em processos de aprendizagem estão fortemente correlacionados ao bom desempenho acadêmico. Em outras palavras, alunos bem sucedidos na escola possuem habilidades metacognitivas bem desenvolvidas (STERNBERG, 1998). Com isso, apesar de existência de algumas controvérsias e certa falta de precisão de sua definição, reflexo de disputas entre as diferentes abordagens de pesquisa dentro da própria área de psicologia, a metacognição vem ganhando importância, tanto no âmbito da própria psicologia quanto no âmbito educacional. A inclusão do conceito de conhecimento metacognitivo como uma categoria de destaque da taxonomia revisada de Bloom (KRATHWOHL, 2002) é uma demonstração do vigor e da influência dos resultados de pesquisas acumulados ao longo desses anos.

Pesquisas focadas especificamente na aprendizagem de conceitos científicos também tem sido amplamente desenvolvidas e se mostrado bastante promissoras (THOMAS, 2012). Investigações como as de Thomas e Mee (2005) e Thomas (2013), por exemplo, têm demonstrado que, com alteração do meio ambiente de aprendizagem e a realização de atividades de aquisição e desenvolvimento de habilidade metacognitivas, é possível melhorar significativamente a aprendizagem de habilidades e conceitos científicos em estudantes.

Gunstone (1994) e White (1998), por exemplo, demonstraram a importância da aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitiva na e para aprendizagem de conhecimentos científicos, através do envolvimento de estudantes em tarefas que continuamente lhe ofereçam oportunidades para fazer reflexões e monitoramento sistemático e consciente de suas próprias aprendizagens. Princípios didáticos que, para os referidos autores, estão no coração das teorias construtivistas de mudança conceitual.

## O potencial educativo do uso de infográficos em atividades de sala de aula

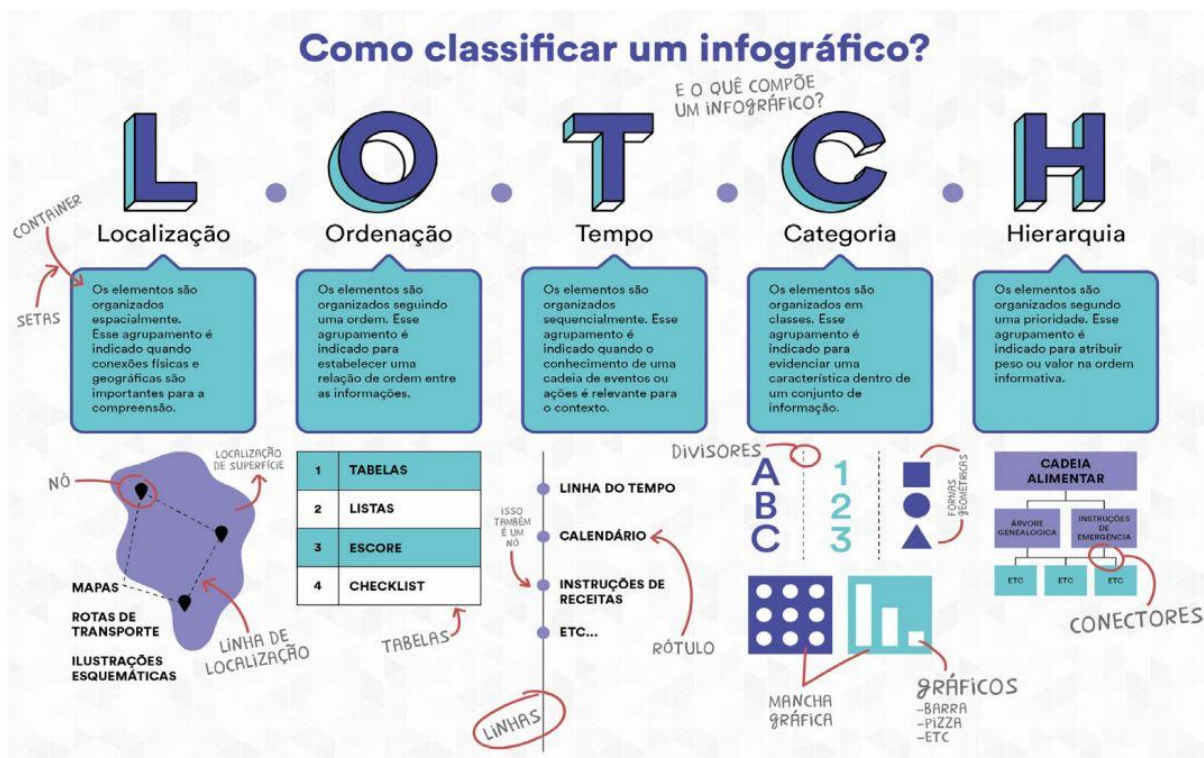


Figura 1: Categorização sintática de infográficos (ALVES e AGUIAR, 2017)

Embora ainda não haja uma definição consensual entre especialistas no assunto, podemos dizer que infográficos são gêneros textuais que combinam de forma criativa texto e imagens (fotografias e/ou ilustrações) e que, em geral, são usados quando se julga necessário apresentar informações de forma mais sintética e dinâmica, como em reportagens, campanhas publicitárias e manuais técnicos educativos ou científicos. Existem vários tipos de infográficos e também ainda não há uma tipologia consolidada. Todavia, Alves e Aguiar (2017) propuseram uma interessante categorização sintática, ilustrada na Figura 1, que nos ajuda ter uma ideia de uma possível categorização.

Os infográficos têm numerosas vantagens comunicacionais. Um infográfico é capaz de sintetizar uma série de informações que normalmente exigiria muitas linhas de texto escrito, abstração do leitor e maior tempo de reflexão para ser compreendida. Souza (2009), com base na semiolinguística de Charaudeau, alega que a configuração textual peculiar dos infográficos e seu poder de sintetizar ideias acabou fazendo com que esse gênero textual assumisse um papel de grande importância na divulgação científica nos últimos anos.

Segundo Coello (1998) a infografia, de alguma forma, sempre esteve presente na história da humanidade, desde os primeiros desenhos solitários dos homens das cavernas até os modernos objetos interativos de aplicativos de *smartphones*. Desde os seus primórdios o jornalismo e a propaganda tem utilizado cada vez mais infográficos para descrever processos, apresentar estratégias, esclarecer acontecimento, elaborar sinopses, criar analogias, informar fenômenos da natureza, divulgar fatos culturais, comparar espaços e dimensões etc.

A elaboração de um infográfico é um processo que exige bastante criatividade e preparação técnica. Uma vez que não basta apenas “decorar” um texto com ilustrações. É importante que texto e imagem se meslem o máximo possível em uma sequência contínua de raciocínio,

com começo, meio e fim, onde esteja destacado o ponto inicial de leitura de textos curtos, distribuídos de forma lógica e visualmente atraente entre as imagens.

Algumas pesquisas sobre o uso e produção de infográficos, tais como as de Bulegon, Drescher e Santos (2017), Calegari e Perfeito (2013) e Costa e Tarouco (2010) vem corroborando o potencial educativo da utilização sistemática desse gênero textual em salas de aula de ciências. De maneira geral, tais pesquisas apontam que a necessidade de combinar elementos gráficos e textuais, sintetizar informações e organizá-las de forma lógica e visualmente atraente, estimula o sujeito envolvido na elaboração de infográficos a buscar compreender, o melhor possível, uma situação, tema, um problema ou um texto informativo; antecipar esquemas de organização dessas informações; monitorar continuamente seu trabalho inserindo ou retirando detalhes do que está sendo elaborado, considerando eventuais *feedbacks* de colegas e professores sobre o que ele está produzindo. Tais observações corroboram a hipótese de que a elaboração de infográfico pode dar boas oportunidades de adquirir e potencializar o desenvolvimento de habilidades metacognitivas de estudantes de diferentes níveis de ensino.

## **Contexto de pesquisa, coleta e análise de dados**

A fim de analisar possíveis indícios de aquisição ou uso de habilidades metacognitivas entre estudantes universitários durante uma tarefa de elaboração de infográficos, foi realizada uma pesquisa, de caráter qualitativo, em uma turma de alunos de um curso de formação de professores para os anos iniciais da educação básica da Universidade Federal do Pará. A atividade foi uma das tarefas propostas durante uma disciplina sobre História e Epistemologia da Ciência do referido curso. Sete dos quinze estudantes matriculados na disciplina concordaram em colaborar com a pesquisa, assinando o termo de consentimento livre e esclarecido que, por questões de privacidade, neste trabalho, terão seus nomes substituídos por pseudônimos.

A tarefa consistiu em fazer os estudantes elaborar individualmente um infográfico sobre a biografia de um cientista, a sua escolha, contida da obra *Pequeno Livro das Grandes Ideias – Ciências* (MOORE, 2009). A tarefa foi dividida em duas partes, cada qual com noventa minutos de duração. Na primeira parte os estudantes assistiram uma aula sobre o que é, utilidades e principais tipos de infográficos (localização, ordenação, tempo, categoria e hierarquia), onde foram apreciados e discutidos exemplos de cada um deles, retirados de revistas de divulgação científica. Depois disso, receberam cópias do livro para escolher o cientista sobre o qual fariam seus infográficos e iniciar os primeiros rascunhos. Uma semana depois, os alunos receberam folhas de cartolina, canetas hidrográficas coloridas, régua, tesouras, revistas para recortes etc. para serem utilizados na produção dos infográficos. Foi dado um tempo de 60 minutos para que eles produzissem o infográfico e, nos trinta minutos finais da aula, cada um apresentasse o seu para a turma, respondendo as seguintes questões: *Por que você escolheu esse cientista? Como e porque você criou a ideia do layout? Quais foram suas principais dificuldades? O que você achou dessa tarefa?* As duas sessões foram gravadas em áudio e vídeo por um pesquisador assistente e os infográficos produzidos foram recolhidos para serem analisados em conjuntos com gravações e anotações comportamentais feitas pelo professor e pesquisador assistente.

Os indícios comportamentais de uso ou aquisição de habilidade metacognitivas foram tabulados de acordo a categorização adaptada de Schaw e Devisson (1994), cuja caracterização de cada habilidade metacognitiva analisada, divididas em dois grandes grupos (conhecimento e regulação metacognitiva), é descrita a seguir.

## **1. *Conhecimento metacognitivo***

1.1. *Conhecimento declarativo*: conhecimento factual que o aluno precisa ter antes de ser capaz de processar ou usar o pensamento crítico relacionado com o tema/problema; conhecimento que o indivíduo possui sobre suas competências, recursos intelectuais e habilidades como um aprendiz, tais como ter consciência de seus talentos e limitações intelectuais, saber qual informação é mais importante para aprender, saber o que o professor espera que ele aprenda, ser capaz de avaliar bem o quanto entendo de alguma coisa.

1.2. *Conhecimento processual*: aplicação de conhecimentos, para efeitos de conclusão de um procedimento ou processo; conhecimento sobre como implementar procedimentos de aprendizagem (por exemplo, estratégias); exige que os alunos conheçam o processo, bem como quando aplicá-lo em diferentes situações, tais como tentar usar estratégias que deram certo no passado, estar ciente e saber propósitos específicos para cada estratégia que usa.

1.3. *Conhecimento condicional*: conhecimento sobre quando e por que usar os procedimentos de aprendizagem selecionados; aplicação do conhecimento declarativo e processual sob certas condições apresentadas, tais como: usar diferentes estratégias de aprendizagem de acordo com a situação, ser capaz de se motivar para aprender, saber o quanto cada estratégia que usa será mais eficaz.

## **2. *Regulação metacognitiva***

2.1. *Planejamento*: definição de metas e alocação de recursos antes de aprender, tais como: ler cuidadosamente as instruções antes de começar uma tarefa, elaborar perguntas sobre o material antes de começar a estudar, procurar estabelecer um ritmo apropriado para o tempo disponível, pensar sobre o que realmente precisa saber e definir metas antes de começar uma tarefa.

2.2. *Gestão de informação*: metas e sequências de estratégias utilizadas para processar as informações de maneira mais eficiente, tais como: criar os próprios exemplos para tornar a informação mais significativa, usar imagens e diagramas para ajudar a entender e aprender, traduzir novas informações em suas próprias palavras, usar a estrutura organizacional do texto para ajudar a compreendê-lo, concentrar-se no sentido global ao invés de detalhes.

2.3. *Monitoramento da compreensão*: avaliação da sua própria aprendizagem ou utilização de estratégias, tais como: estabelecer objetivos a serem alcançados, considerar várias alternativas para um problema antes de respondê-lo, rever pontos que ajudem a entender as relações importantes, parar regularmente para verificar a compreensão.

2.4. *Estratégias de depuração*: estratégias usadas para corrigir erros de compreensão e de desempenho, tais como: pedir ajuda quando não entende alguma coisa, mudar de estratégia quando não consegue entender, parar e voltar quando se depara com uma nova informação que não ficou clara.

2.5. *Avaliação*: análise de desempenho e estratégia de eficácia após um episódio de aprendizagem, tais como: ter ideia de seu próprio desempenho ao finalizar uma tarefa, refletir se haveria uma maneira mais fácil de fazer após finalizar uma tarefa, ser capaz de resumir o que aprendeu depois que terminou de estudar.

## **Resultados e discussão**

A tabela 1, contendo as categorias de habilidades metacognitivas exibidas (ou não) pelos alunos durante a elaboração e apresentação dos infográficos, é apresentada a seguir. Trechos de falas, anotações, rascunhos escritos e desenhados, anotações sobre o comportamento de

cada aluno foram tabulados em uma planilha de acordo a categoria de habilidade metacognitiva correspondente. Entretanto, por questões de limitação de espaço, a tabela 1 traz as apenas as indicações das ocorrências previamente tabuladas.

	Ana	Davi	Fred	Hebe	Iris	Levi	Tais
<b>1. Conhecimento metacognitivo</b>							
1.1. Conhecimento declarativo	X	X	X	X	X	X	X
1.2. Conhecimento processual					X		
1.3. Conhecimento condicional		X	X		X		X
<b>2. Regulação metacognitiva</b>							
2.1. Planejamento	X	X	X	X	X	X	X
2.2. Gestão de informação		X	X		X	X	X
2.3. Monitoramento da compreensão					X		
2.4. Estratégias de depuração	X				X		X
2.5. Avaliação		X			X	X	X

Tabela 1: Ocorrências de habilidades metacognitivas por aluno

Como é possível observar na tabela 1, todos os estudantes demonstraram compreender bem o que deveria ser feito na tarefa (Conhecimento declarativo) e fizeram rascunhos (Planejamento) de seus infográficos.

Aqui eu fiz uma ordem cronológica de acordo com as ideias do texto e dividi em tópicos. (trecho da fala da aluna Iris durante a apresentação do seu rascunho para o professor)

Todavia, poucos demonstraram ter consciência e fazer uso de diferentes estratégias de composição do tipo de objeto solicitado, se limitando a utilizar apenas a estratégia apresentada previamente pelo professor (selecionar informações importantes, imaginar um cenário ou um tipo de infográfico para organiza-las e viabilizar boa disposição dos elementos gráficos de acordo com o rascunho).

Cinco, dos sete, dos alunos também procurou usar suas próprias palavras para resumir as informações, utilizar a estrutura do próprio texto para organizar elementos que fariam parte do infográfico, além de buscar inserir informações obtidas em outras fontes (Gestão da informação).

Achei interessante, porque o tema é Evolução. E a minha ideia não foi fechar só na Evolução, na criação, dos seres vivos. Mas também evolução em outras situações como a evolução do celular, por exemplo. (Levy, durante a apresentação final do seu infográfico)

Eu dei o título de “A louca descoberta da vacina” de Edward Jenner, porque lendo o texto eu achei muita loucura o jeito que eles descobriram a vacina da Varíola. (Iris, durante a apresentação final do seu infográfico)

Outro dado interessante que aparece na tabela 1 é o fato da aluna Iris demonstrar indícios de utilização de todas as habilidades metacognitivas analisadas. Seu infográfico reflete essa competência, apresentando elementos criativos, visualmente bem organizados e bom acabamento dos desenhos e textos da versão final. Além disso, durante a apresentação do seu infográfico a aluna demonstrou segurança do que estava falando e empolgação sobre o que tinha acabado de produzir.

De forma geral, todos os alunos demonstraram bom engajamento durante a realização da tarefa. Porém, cabe destacar o comportamento das alunas Iris e Tais que, durante todo o processo de elaboração dos infográficos – desde a leitura dos textos, seleção e organização de ideias, e produção dos desenhos – demonstraram estar envolvidas de forma profunda, como se

estivessem a conversar com o texto enquanto gesticulavam a boca silenciosamente e fazendo expressões faciais, de dúvida, de surpresa ou de concordância com o que estava sendo lido, aparentando refletir sobre o texto e fazendo uma espécie de auto diálogo, cujo conteúdo, infelizmente, não foi possível registrar.

## Considerações finais

A tarefa de elaboração dos infográficos a partir de textos informativos sobre História da Ciência, revelou-se uma alternativa didática importante para a compreensão desses assuntos tratados nos textos e para a aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas em estudantes universitários. Os sujeitos da pesquisa apresentaram vários indícios de uso de diferentes habilidades metacognitivas durante a elaboração e apresentação de seus infográficos, explicando de forma satisfatória cada tema estudado e demonstrando um bom domínio do conteúdo informativo estudado.

Embora as evidências apresentadas corroborem o potencial educativo do uso de infográficos em sala de aula como instrumento de aquisição e desenvolvimento de habilidades metacognitivas, naturalmente ainda é necessário realizar mais pesquisas sobre isso. Uma vez que, por se tratar dados de natureza qualitativa, os dados e análises desta pesquisa estão sujeitos a problemas de confiabilidade e fidedignidade que qualquer investigação dessa natureza enfrenta (ERICKSON, 1986). Pesquisas posteriores com uso de diferentes métodos e em diferentes contextos educativos poderão dar mais confiabilidade e fornecer mais evidências do potencial educativo do uso sistemático desse gênero textual em sala de aula.

De qualquer forma, esperamos que além de estimular a realização de novas pesquisas esse trabalho possa inspirar professores a utilizar e avaliar a pertinência do uso de infográficos e outros instrumentos de estimulação metacognitiva que possam ajudar nosso alunos serem aprendizes autônomos e cidadãos críticos.

## Referências

- ALVES, G.F; AGUIAR, M.P. Modelo esquemático para classificação e categorização sintática da infografia impressa. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 14, n. 2, p. 273-284, 2017.
- BRABO, J.C. Metacognição, ensino-aprendizagem e formação de professores de ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p.1-9, 2018.
- BROWN, A. Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. In: GLASER, R. (Ed.). **Advances in instructional psychology**, v.2. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1978. p.77-165.
- BULEGON, A.M; DRESCHER, C.F; SANTOS, L.R. Infográficos: possibilidade de atividades de ensino para aulas de Física e Química. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2275-1.pdf>>
- CALEGARI, D. A.; PERFEITO, A. M. Infográfico: possibilidades metodológicas em salas de aula de Ensino Médio. **Entretextos**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 291-307, jan./jun. 2013
- COELLO, J.M.P. Siempre ha habido infografía. **Revista Latina de Comunicación Social**, n.5, 1998. Disponível em: <https://www.ull.es/publicaciones/latina/a/88depablos.htm>

COSTA, V.M; TAROUCO, L.M.R. Infográfico: características, autoria e uso educacional. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.8, p.1-13, 2010.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCK, M. (Ed.) **Handbook of research on teaching**. 3rd ed. New York: Macmillan, 1986. p.119-161.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, L.B. (Orgs.). **The nature of intelligence**. Hillsdale, N.Y.: Erlbaum, 1976. p.231-235.

FLAVELL, J; FRIEDRICH, A; HOYT, J. Developmental changes in memorization processes. **Cognitive Psychology**, v.1, n.4, p.324-340, 1970.

GUNSTONE, R. The importance of specific science content in the enhancement of metacognition. In: FENSHAM, P; GUNSTONE, R. & WHITE, R. (Eds.). **The content of science: a constructivist approach to its learning and teaching**. London: Falmer Press, 1994. p.131-146.

HAWK, P.P. Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science. **Science Education**, v. 70, n. 1, p. 81-87, 1986.

KRATHWOHL, D.R. A revision of Bloom's taxonomy: an overview. **Theory into practice**, v.41, n.4, p.212-218, 2002.

LOCATELLI, S. **Tópicos de metacognição: para aprender e ensinar melhor**. Curitiba: Appris, 2014.

MOORE, P. **Ciência**. Trad. Tatiana Camolez. Jandira, SP: Ciranda Cultural, 2009. (Coleção Pequeno Livro das Grandes Ideias).

NOVAK, Joseph D. Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. **Instructional Science**, v.19, n.1, p. 29-52, 1990.

SCHRAW, G., & DENNISON, R. S. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, v.19, n.4, p.460-475, 1994.

SOUSA, J.A. A Popularização da Ciência, a Alfabetização Científica e o gênero textual infográfico. **Anais do V Simpósio Internacional de Gêneros Textuais**. Caxias do Sul, 2009.

STERNBERG, Robert J. Metacognition, abilities, and developing expertise: what makes an expert student? **Instructional Science**, v.26, n.1-2, p.127-140, 1998.

THOMAS, G. Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to stimulate metacognitive reflection regarding the nature of physics learning. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 7, p. 1183-1207, 2013.

THOMAS, G. Metacognition in science education: past, present, and future considerations. In: FRASER, B; TOBIN, K; MCROBBIE, C. (Eds.). **Second International Handbook of Science Education**. 2. ed. New York: Springer, 2012. p.131-144.

THOMAS, G; MEE, D. Changing the learning environment to enhance students' metacognition in Hong Kong primary school classrooms. **Learning Environments Research**, v.8, n.3, p.221-243, 2005.

WHITE, R. Decisions and problems in research on metacognition. In: FRASER, B. & TOBIN, K. (Eds.). **International Handbook of Science Education**. Dordrecht: Kluwer, 1998. p.1207-1213.

ZOHAR A; BARZILAI, S. A review of research on metacognition in science education: current and future directions. **Studies in Science Education**, v.49, n. 2, p.121-169, 2013.