



## Investigando as Interfaces Entre Léxico Mental, Linguagem e Letramento Científico\*

Investigating the Interfaces Between Mental Lexicon, Language and Scientific Literacy

Regina Simplício Carvalho<sup>1</sup>  
André Simplício Carvalho<sup>2</sup>

### Resumo

O léxico mental é um conceito oriundo da psicolinguística adotado na neurociência. Refere-se a uma espécie de conjunto de palavras, léxico, que cada indivíduo carrega em sua memória e onde busca os termos que usa na composição de suas mensagens, para efetivar a comunicação com outro(s) indivíduo(s). O léxico mental é construído pela exposição contínua e a prática no uso de certas palavras pelo indivíduo, incluindo o uso dos conceitos e construções frasais. Neste trabalho, buscou-se analisar, através da pesquisa bibliográfica exploratória, a interface entre léxico mental, linguagem e letramento científico. Tal estudo procura responder à questão sobre a importância da ampliação do léxico mental para aquisição da linguagem científica e letramento científico. Busca também apresentar evidências sobre o esforço cognitivo despendido para o letramento científico, e se esse é próximo a construção de um léxico mental para uma segunda língua. A utilização da contextualização e a experimentação se mostram importantes para aquisição da linguagem científica e a ampliação do léxico mental.

**Palavras-chave:** Léxico mental. Letramento científico. Linguagem. Ensino.

\*Submetido em 22/11/2020 - Aceito em 05/03/2022

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Brasil – resicar@ufv.br

<sup>2</sup>Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Centro-Serrano, Brasil – simplicio87@yahoo.com.br

### **Abstract**

The mental lexicon is a concept derived from psycholinguistics adopted in neuroscience. It refers to a set of words, lexicon, that each individual carries in his memory and where he searches for the terms he uses in the composition of his messages, to make communication with another(s) individual(s). The mental lexicon is constructed by continuous exposure and practice in the use of certain words by the individual, including the use of phrasal concepts and constructions. In this work, we sought to analyze, through exploratory bibliographic research, the interface between mental lexicon, language and scientific literacy. This study seeks to answer the question about the importance of expanding the mental lexicon for the acquisition of scientific language and the effectiveness of scientific literacy. It also seeks to present evidence about the cognitive effort given off for scientific literacy and whether this is close to the construction of a mental lexicon for a second language. The use of contextualization and experimentation are important for the acquisition of scientific language and the expansion of the mental lexicon.

**Keywords:** Mental lexicon. Scientific literacy. Language. Teaching.

## 1 INTRODUÇÃO

A linguagem é considerada um dos componentes fundamentais na organização cognitiva e nos processos da aprendizagem (TABAQUIM, 2003). A importância da linguagem no ensino de ciências já foi abordada em diversos estudos tais como os de Bernardelli e Delamuta (2017), Wenzel (2017), Kunst e Wenzel (2018). O domínio da linguagem científica pelo aprendiz é um dos critérios que indicam a ocorrência da aprendizagem de conteúdos científicos pelo mesmo. No uso da linguagem, o indivíduo recorre ao seu léxico mental, e este, por sua vez, é construído pela exposição contínua e a prática no uso de certas palavras pelo indivíduo, incluindo o uso dos conceitos e construções frasais. O léxico mental encontra-se intimamente relacionado com o domínio da linguagem, incluindo a científica.

A linguagem científica difere da linguagem coloquial e as suas características foram sendo estabelecidas concomitantes ao desenvolvimento (MORTIMER; CHAGAS; ALVARENGA, 1998). A aprendizagem da linguagem científica é primordial para o letramento científico, pois uma das formas de constatar a incorporação de um saber científico ao acervo de conhecimentos de um certo indivíduo é, quando o mesmo o deixa transparecer, no conjunto de palavras e construções verbais que utiliza. Ou seja, o indivíduo passa a utilizar a linguagem científica no ato de comunicar, tanto na forma oral quanto na forma escrita, apropria-se do discurso da ciência e emprega os conceitos científicos de forma adequada (MORAES; MANCUSO, 2006). A questão que aqui coloca-se é: em qual medida a ampliação do léxico mental relaciona-se com o domínio da linguagem científica e com o letramento científico. Com essa questão em mente buscamos verificar o que a bibliografia atual pode oferecer como resposta.

## 2 NEUROBIOLOGIA DA LINGUAGEM

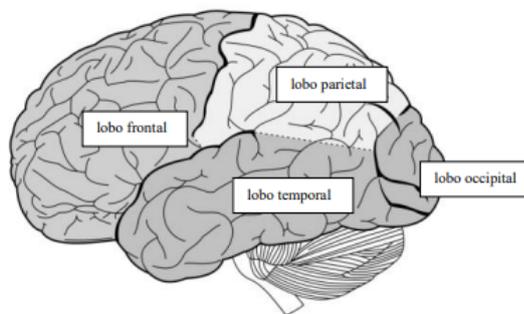
Segundo Tabaquim (2003) para compreender as relações dinâmicas e complexas da aprendizagem é preciso conhecer a estrutura do cérebro e o seu funcionamento. Os processos de codificação e decodificação são essenciais.

Os seres humanos possuem uma base neurobiológica que permite a aprendizagem da fala já no início da vida, a escrita, por sua vez, não tem um aparato neurobiológico preestabelecido e precisa ser ensinada (COSENZA; GUERRA, 2011). Em ambas as situações a linguagem é operada pelo hemisfério esquerdo do cérebro, sendo considerada a mais lateralizada das funções (LENT, 2010). Em caso de ouvintes, no estímulo sonoro, o som se propaga pelo ar e é captado pela membrana timpânica que vibra e movimentada ossículos no ouvido onde células apropriadas traduzem as vibrações em impulsos nervosos que são levados ao córtex, onde a compreensão do som é gerada (GUYTON; HALL, 2011).

O contato com os estímulos linguísticos pode ser feito também através da leitura, e nesse caso é ativada a área de processamento visual, córtex primário, localizado no lobo occipital (Figura 1) que são enviados para o giro fusiforme onde se dá a identificação das palavras e

depois para a área de Wernicke, localizada no lobo temporal do hemisfério esquerdo (LAGE, 2013).

**Figura 1 – Lobos cerebrais**



Fonte: (LAGE, 2013, p. 159).

Quando o Braille é utilizado, inicia-se pela percepção tátil, cujos estímulos serão enviados para o córtex primário, chegando até a área de Wernick. No caso da utilização de LIBRAS, que inclui cor e movimento, os sinais se iniciam no córtex primário, mas não chegam na área de Wernick, irão para o lado direito do hemisfério cerebral (LAGE, 2013).

O desempenho linguístico de uma criança depende tanto de suas bases biológicas, com aparelhos fonadores e auditivos intatos, quanto do meio cultural em que está imersa e do estímulo que recebe para o desenvolvimento. “Os circuitos neurais predispostos para a linguagem oral e a plasticidade do cérebro da criança permitem que ela adquira a linguagem naturalmente, a partir da exposição ao *input* linguístico” (BUCHWEITZ; MOTA; NAME, 2018, p. 122).

A aquisição da leitura é precedida pela aquisição da linguagem oral. Ler e compreender uma língua envolve habilidades visuais, auditivas e psicolinguísticas, sendo necessário conhecer o vocabulário, a morfologia das palavras, a sintaxe e a semântica (AVILA; SALLES; MALUF, 2019).

Os fonemas são as unidades mais simples da língua falada, que podem se associar formando sílabas e palavras e estas últimas se organizam em frases, ressalta-se que uma mesma letra pode representar mais de um fonema. A fala, por sua vez, pode ser caracterizada como “a produção e compreensão de sons vocais em sequência rápida, utilizando no primeiro caso, o aparelho fonador, e no segundo caso, o sistema auditivo” (LENT, 2010, p. 684). Na fala, as palavras são separadas por entonações da voz e inflexões, acompanhadas de expressões faciais e gestos nominados de prosódia. Os sinais não verbais são recebidos e traduzidos pelo hemisfério direito do cérebro (SIEGEL, 2016). Para a execução da fala, além do aparelho fonador, é necessário ativar mecanismos cerebrais que busquem palavras adequadas, fonemas e uma articulação entre as mesmas que as tornem inteligíveis.

Para Saussure (1949 apud SAMPAIO; FRANÇA; MAIA, 2015) a língua tem três níveis linguísticos: fonologia (estudo dos fonemas), morfologia (estudo dos morfemas) e sintaxe (princípios que permitem combinar sons e significados). Já a fala tem a semântica (conhecimento dos significados), a fonética (conhecimento dos sons) e a pragmática (uso da linguagem). Saus-

sure separa então a língua da fala e propõe a noção do signo linguístico com a arbitrariedade da relação entre a forma (significante) e o conteúdo (significado). Determinada palavra escrita (signo) tem uma forma sonora (significante) e se relaciona a um conceito (significado). As palavras são, portanto, o elo entre o sentido e o som (MAIA, 2006).

Ainda, segundo Maia (2006):

O conhecimento linguístico é constituído, assim, por diferentes conhecimentos: o conhecimento dos sons (fonética) e fonemas (fonologia), o conhecimento dos significados (semântica), o conhecimento dos princípios que permitem combinar sons e significados (sintaxe), formando as palavras e frases que usamos nas diversas situações da vida social (pragmática). (MAIA, 2006, p. 45).

De uma maneira geral, para que uma criança consiga escrever uma palavra, a corrente sonora deve ser decomposta nos sons linguísticos, nos fonemas, e nesse trabalho é necessário o córtex da região temporal esquerda. Os sons, estando destacados, é necessário recodificá-los em letras, transformar fonemas em grafemas com a participação das áreas occipitais e parieto-occipitais. Somando-se a isso, os movimentos precisos do ato motor da escrita (TABAQUIM, 2003).

“Desde as fases iniciais da alfabetização, o desenvolvimento lexical influencia diretamente a escrita, uma vez que, para escrever qualquer palavra, é necessária sua busca no léxico mental” (PEDROSA; DOURADO; LEMOS, 2015, p. 1633). À medida que os níveis de escolarização vão aumentando e o estudante passa a ter mais contato com o léxico da língua, é esperado o aumento significativo do seu léxico mental, incluindo os termos científicos. Trata-se de um processo cíclico, da mesma forma que se busca no léxico mental as palavras, o contato com o léxico da língua alimenta a formação do léxico mental. A competência linguística adquirida se manifesta, quando se produz ou compreende informações, sentenças e textos, orais ou escritos (AVILA; SALLES; MALUF, 2019).

Os estudos da língua e da linguagem, na visão interacionista, consideram os processos intra e interpsicológicos e ainda, nessa perspectiva, as atividades humanas são consideradas mediadas simbolicamente. O homem reflete sobre si mesmo e se constitui como sujeito pelas atividades da linguagem (BRASIL, 2006).

### **3 LINGUAGEM CIENTÍFICA, ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Segundo Mortimer, Chagas e Alvarenga (1998, p. 9):

Enquanto na linguagem comum predominam narrativas que relatam sequências lineares de eventos, a linguagem científica congela os processos, transformando-os em grupos nominais que são então ligados por verbos que exprimem relações entre esses processos. A linguagem científica é “predominantemente estrutural, enquanto que a linguagem cotidiana é linear, apresentando uma ordem sequencial que é estabelecida e mantida.

Por exemplo, na preparação cotidiana do café, fervemos a água e depois acrescentamos o açúcar e dizemos que este se dissolve mais rapidamente na água quente. Utilizando expressões científicas, diríamos que o aumento da temperatura provoca o aumento da solubilidade do açúcar. Quando se utiliza expressões científicas, o agente desaparece e “o verbo passa indicar uma relação entre os dois processos nominalizados”. (MORTIMER; CHAGAS; ALVARENGA, 1998, p. 9). Ainda, segundo esses autores “o processo de nominalização aumenta a **densidade léxica** da linguagem científica, na qual quase todos os termos usados carregam significados interligados numa estrutura conceitual” (grifo nosso).

O termo letramento científico, conforme apontado por Gilbert (1995), origina em estudos de educação científica que utilizam a denominação *scientific literacy* que pode ser traduzido por alfabetização científica ou letramento científico. No campo da linguística e da educação, Soares (2012) considera o termo alfabetização mais restritivo que o termo letramento, esse último mais amplo, incorporando, não somente os atos de ler e escrever, mas as práticas sociais da leitura e escrita.

O conceito de pessoa letrada aproxima-se de alfabetizada funcionalmente no nível proficiente, ou seja, aquela capaz de interpretar textos complexos, analisando-os, avaliando-os e distinguindo fatos de opiniões. Ressalta-se que no Brasil, cerca de 1,2 a cada 10 brasileiros possuem esse nível de alfabetização e temos ainda 30% da população de analfabetos funcionais (AÇÃO EDUCATIVA, 2018).

Tomando então emprestada a definição de letramento, considera-se letrado cientificamente aquele que sabe ler e escrever os termos científicos, empregá-los e interpretá-los no contexto social, incluindo a análise e interpretação de gráficos e tabelas.

No contexto das ciências, os termos: letramento científico e alfabetização científica estão associados à formação do cidadão com relação à compreensão dos termos científicos e ao uso da tecnologia e da ciência na sociedade (BORGES, 2012). Para Santos e Schnetzler (1997) é preciso ir além do fornecimento de informações aos cidadãos desenvolvendo nos alunos a capacidade de julgar, pois a sua participação na sociedade se dará por discussões públicas de questões políticas.

Sasseron e Carvalho (2011) defendem a ideia que o indivíduo alfabetizado cientificamente consegue ter uma postura crítica e consciente frente aos problemas do mundo e da sociedade. Para Sasseron (2013, p. 45): “Alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos”. Esse pensamento de Sasseron (2013) aproxima-se do pensamento de Santos e Schnetzler (1997) quando remete à tomada de decisões que implica a capacidade de julgar. Interessantemente, esse estímulo à tomada de decisões no ensino de ciências se dá, em grande parte, no período da adolescência, pois várias alterações cerebrais ocorrem no período da adolescência e a nova arquitetura cerebral permite “ao adolescente começar a usar o julgamento baseado no pensamento essencial, informado pela experiência e pela intuição” (SIEGEL, 2016, p. 83).

Chassot também adota a expressão alfabetização científica, apontando que o entendi-

mento da linguagem científica permite a compreensão da “linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza” (CHASSOT, 2007, p. 30). Considera, também, que a “alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (CHASSOT, 2007, p. 29).

Já Auler e Delizoicov (2001) utilizam o termo alfabetização científica e tecnológica que, numa visão aproximada da perspectiva freiriana, seria uma busca para compreender as interações existentes entre a ciência a tecnologia e a sociedade. Ainda, nessa perspectiva, buscase o “desvelamento de mitos vinculados à Ciência e Tecnologia” (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 131) o que implica a discussão sobre o processo de produção e de apropriação do conhecimento.

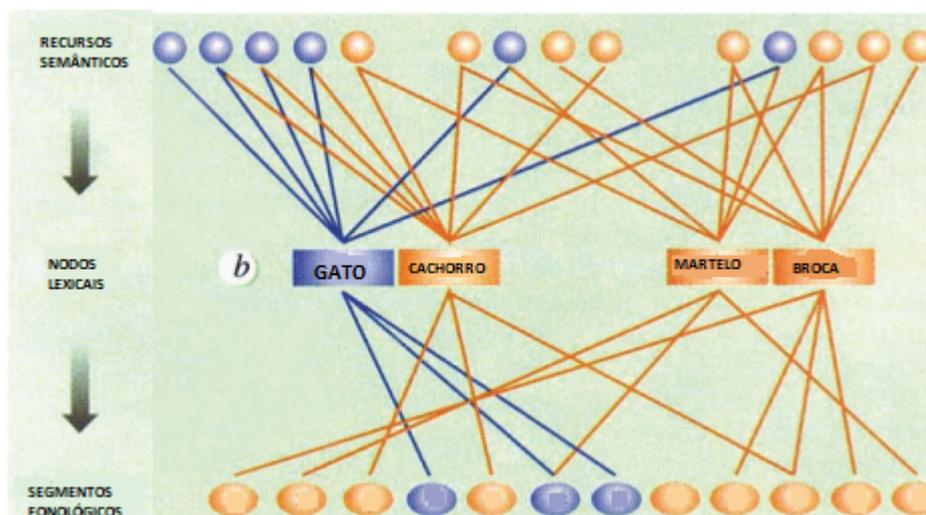
Santos (2007, p. 488) aponta, e concordamos com ele, que “mais importante do que a discussão terminológica entre alfabetização e letramento está a construção de uma visão de ensino de ciências associada à formação científico-cultural dos alunos, à formação humana centrada na discussão de valores”. Como a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) adota a expressão letramento científico optamos pela adoção da mesma neste trabalho.

#### **4 LÉXICO MENTAL**

Segundo Lent (2010), os psicolinguístas consideram que existam léxicos mentais, um tipo de dicionário interno onde o indivíduo busca elementos para sua fala. Essa busca permite o reconhecimento e a produção de até duzentas palavras por minuto. Já, Jacobsen (2017) conceitua o léxico mental como um conjunto de palavras e conceitos dispostos em uma “rede integrada e dinâmica” em nosso cérebro e considera a capacidade de armazenamento de palavras na mente como uma das mais importantes capacidades cognitivas.

Existe a hipótese de que os léxicos estejam organizados no indivíduo por redes semânticas e estas reuniriam categorias específicas, tais como de animais, plantas cores, etc.

Caramazza (1996 apud SOUSA; GABRIEL, 2015), baseado em estudos de neuroimagem, propõe a existência de uma representação lexical organizada no lobo temporal esquerdo, a Figura 2 ilustra o modelo de produção de fala.

**Figura 2 – Modelo de produção de fala**

Fonte: Adaptado de Caramazza (1996 apud SOUSA; GABRIEL, 2015, p. 346).

Nesse modelo, “o léxico mental parece não conter fonologia nem conhecimento semântico, mas media e integra os dois níveis” (SOUSA; GABRIEL, 2015, p. 347).

Para Oliveira (2013, p. 51):

Há evidência clara, atualmente, de que existem diferentes léxicos, de acordo com o tipo de informação que armazenam: as informações semânticas seriam armazenadas num conjunto de regiões cerebrais, as sintáticas, noutra diferente e as fonológicas, num terceiro conjunto. Estima-se que o léxico semântico de um adulto educado possa constar de cerca de 50 mil palavras e expressões idiomáticas.

De acordo com Maia (2006), os lexemas estão organizados no léxico mental em campos semânticos e o contexto epistêmico deve ser compartilhado pelos interlocutores para que haja um efetivo entendimento entre as partes.

Presume-se que exista, também, um léxico fonológico, visto que existe uniformidade sonora de fonemas em várias línguas o que possibilitou a construção de alfabeto fonético utilizados em dicionários bilíngues. Acredita-se que as regras sintáticas utilizadas para a construção de frases situam-se no léxico sintático, no entanto, este ainda não foi localizado.

Interessante observar que apesar da linguagem estar localizada no hemisfério esquerdo a articulação da fala, envolve os dois hemisférios. Quanto à prosódia, as evidências até então apontam para a localização no lado direito do cérebro (LENT, 2010).

Bernardo (2010) ao relacionar o léxico mental com a aprendizagem de uma segunda língua, no caso a língua alemã, acrescenta que:

O léxico mental designa aquela parte da memória semântica (onde se armazenam os conceitos) que processa, de forma interactiva e paralela, a informação fornecida por cada palavra (ao nível gráfico, fonológico, morfológico, sintático e semântico), durante a recepção e a produção linguística, articulando conceito e significado da palavra aos diferentes níveis, consoante a natureza cognitiva da tarefa que está a realizar num determinado momento. (BERNARDO, 2010, p. 29).

Ainda, segundo essa autora, o léxico é flexível, particular e articula o mundo conceitual com o mundo linguístico, abarcando tanto conhecimentos descritivos quanto conhecimentos processuais. O léxico linguístico é composto de subléticos com informações morfológicas, semânticas, sintáticas e fonológicas.

Biderman (1996, p. 27) considera o léxico como lugar da “estocagem da significação e dos conteúdos significantes da linguagem humana”.

As entradas lexicais são, de fato, entradas da memória. Os problemas de registro, armazenamento e recuperação das palavras na codificação e decodificação da mensagem linguística constituem uma das questões mais intrigantes da memória. (BIDERMAN, 1996, p. 28).

Para uma informação se fixar na memória são necessários processos de repetição, elaboração e consolidação. Quando se associa a nova informação com registros já existentes, fortalece-se o processo de memorização. Quanto mais se repetir a atividade e quantas mais ligações forem estabelecidas com as informações pré-existentes, mais efetivo será o registro. “Informações aprendidas utilizando um nível mais complexo de elaboração têm mais chance de se tornarem um registro forte, uma vez que mais redes neurais estarão envolvidas” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 62). No processo de consolidação, ocorrem alterações biológicas como produção de proteínas e outras substâncias utilizadas no fortalecimento e/ou na construção das sinapses. Ao final desse processo, que não é imediato, novas memórias estarão consolidadas e mais resistentes ao desaparecimento (COSENZA; GUERRA, 2011).

“Quanto mais uma informação é repetida ou reaprendida, mais fortes se tornam os neurônios, e a conexão passa a ser como uma trilha conhecida no bosque” (JENSEN; NUTT, 2016, p. 70).

Stella *et al.* (2018) propõe uma representação do léxico mental em formato de uma rede multiplex, essa proposta leva em conta as interações semânticas, taxonômicas e fonológicas e identifica um agrupamento de palavras que são usadas com maior frequência. Esses autores investigaram as relações entre as palavras, a estrutura da linguagem e a influência da cognição nas tarefas linguísticas e, através de uma extensa pesquisa empírica, mostraram que as relações no léxico mental podem ser modeladas como uma rede das vias mentais que influenciam a forma como a informação linguística é adquirida, armazenada e recuperada.

A aquisição de novas palavras do léxico da língua materna ou de outra língua precisam ser registradas na memória para ampliação do léxico mental. O indivíduo letrado busca em seu léxico mental as palavras apropriadas para formulação da sua fala e da sua produção textual.

Costa (2015, p. 117) considera que o léxico mental está inserido no léxico da língua e apresenta os seguintes aspectos a serem melhorados na formação do professor de língua materna:

- a) ensino do léxico;
- b) contextos sociais nos quais as palavras estão inseridas, pois dependendo da situação em que são empregadas apresentam sentidos diferentes;
- c) contribuição do léxico para o processo de construção de sentidos. Trabalhar com frases soltas e isoladas não conduz o aluno a desenvolver a

sua competência lexical e, conseqüentemente sua proficiência enquanto leitor e produtor de textos. O aluno deverá ser conduzido a perceber que as palavras não têm sentido único, depende do contexto em que são empregadas.

Constata-se a preocupação com o ensino do léxico da língua e o contexto em que as palavras são empregadas, pois o significado das mesmas pode variar dependendo do contexto. No ensino de ciências, o mesmo cuidado deve ser observado para os termos científicos. Soma-se a isso a importância da contextualização no ensino de ciências, indo além dos conceitos científicos relacionados aos fenômenos do cotidiano, abordando a ciência e a problematizando no contexto social (SANTOS; MORTIMER, 1999).

Para Benfatti e Godoi (2013, p. 213):

[...] lexicalização demanda processos semânticos indissociáveis de processos pragmáticos, que, por sua vez, nos forcem a reavaliar a validade de nossos valores conceituais, dada a presença de nossa atuação comunicativo/interativa sobre aquilo que podemos conceituar no mundo (incluindo os estados mentais de outros indivíduos).

Os autores reforçam que os significados das palavras irão depender do contexto, do uso e dos autores envolvidos no ato da comunicação.

Gil (2016) recomenda que o aluno deva ser exposto a um vocabulário significativo contextualizado para aprendizagem de uma segunda língua com apoio da atividade de leitura. Com relação ao ensino de ciências, Sedano (2013, p. 78) aponta a importância da leitura para a aprendizagem de ciências e acrescenta, que “o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos.” Ou seja, para a aprendizagem de uma segunda língua ou para aquisição da linguagem científica a atividade da leitura é essencial.

Tratando-se da abordagem dos conceitos científicos, para uma comunicação efetiva entre o professor e o aluno é necessário que os signos linguísticos usados tenham os mesmos referentes. A referência de um nome próprio é o objeto que ele designa, já um termo conceitual, refere-se a um conceito. Segundo Frege (2009, p. 60):

Sem os sinais dificilmente nos elevaríamos ao pensamento conceitual. Ao dar o mesmo sinal a diferentes coisas, embora similares, já não mais designamos uma coisa individual, mas aquilo que elas têm em comum: o conceito (*Begriff*). E o conceito nós o obtemos quando o designamos; posto que não é perceptível (*unanschaulich*), ele tem necessidade de um representante perceptível (*anschaulichen Vertreter*) que o faça manifesto para nós. Desse modo, o sensível nos abre o mundo do não-sensível.

Justamente essa transição do concreto para o abstrato, quando se passa dos objetos para os conceitos, é que se faz premente o uso da linguagem adequada e a ampliação do léxico mental para suporte ao letramento científico. Durante uma aula dialógica ocorrem tanto momentos de oralidade por parte do professor quanto por parte dos alunos, havendo sobreposição dos mesmos e um interferindo no outro em um exercício constante de busca aos respectivos léxicos mentais, com o intuito de um melhor entendimento dos conceitos científicos e o compartilhamento dos significados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização e a experimentação são recomendadas pela BNCC (BRASIL, 2018) para enculturação científica e como anteriormente discutido, adotamos aqui o letramento científico, que a nosso ver, relaciona-se fortemente com o léxico mental.

Inspirados por Mortimer e Amaral (1998) que propõem a execução de experimentos simples para o alargamento do perfil conceitual do aluno, propomos a mesma estratégia para a ampliação do léxico mental. A partir do que foi relatado, a proposta é que experimentos sejam usados para a ampliação do léxico mental do aluno com a introdução dos termos científicos, contribuindo para o letramento científico, ou seja, de dar “um tratamento contextualizado ao léxico” (GIL, 2016, p. 462).

Mas, como afirma Zanon (2008, p. 244) “Não basta simplesmente que se faça o experimento ou acompanhe uma demonstração feita pelo professor: a compreensão sobre o que é o fenômeno tomado como referente comum exige a mediação de linguagens com significação conceitual”.

Cachapuz *et al.* (2005, p. 32) afirmam que “a compreensão significativa dos conceitos exige superar o reducionismo conceptual e apresentar o ensino das ciências como uma atividade, próxima a investigação científica, que integre os aspectos conceptuais, procedimentais e axiológicos”.

Experiências realizadas em grupo aumentam o engajamento social dos jovens, as interações advindas dessas estratégias estimulam a comunicação e podem possibilitar a ampliação lexical e também a abordagem de problemas com estratégias inovadoras e criativas.

Quanto à contextualização, enfatizamos aqui, que essa, ao ser usada, não pode ser reduzida meramente à exemplificação, é necessário que os alunos fiquem à frente de situações problematizadoras que os obriguem a refletir e a pensar sobre o determinado termo científico a ser incorporado em sua estrutura cognitiva. Concordando com Costa (2015), ao afirmar que o léxico mental está inserido no léxico da língua, o estudante deve ser exposto a diferentes leituras que abordem a ciência em diferentes contextos para aquisição de linguagem apropriada, conforme recomendado também por Sedano (2013).

Espera-se que o aluno do ensino médio construa “habilidades e conhecimentos que o capacite a refletir sobre os usos da língua” e da linguagem e seja orientado “para compreender o funcionamento sociopragmático do texto – seu contexto e emergência, produção, circulação e recepção [...] (BRASIL, 2006, p. 32). Essa expectativa de aquisição de habilidade pode ser estendida para o uso da linguagem científica no mesmo nível de ensino.

Finalizando, para ampliação do léxico mental, que favorece a aquisição da linguagem científica e o letramento científico, recomenda-se leitura, contextualização e experimentação. Ler, pensar, falar e escrever sobre ciência assim como se procede para a aquisição de uma segunda língua.

## REFERÊNCIAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122–134, jul-dez 2001.
- AVILA, C. B. de; SALLES, J. F. de; MALUF, M. R. Alfabetização infantil, fluência de leitura e competências linguísticas. In: LENT, R. (ORG.). **Educação baseada em evidências: análises, sugestões e propostas**. Rio de Janeiro: Rede CpE, 2019.
- AÇÃO EDUCATIVA. INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) Brasil 2018: pesquisa gera conhecimento o conhecimento transforma**, Ação Educativa, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1ez6jrlrRRUm9JJ3MkwxEUffltjCTEI6/view>>. Acesso em 17/04/2020.
- BENFATTI, M. F. N.; GODOI, E. Ontopragmática, sensibilidade ao contexto e léxico mental: A interface semântico-pragmática do pensamento. **Veredas on-line**, n. 2, p. 211–223, 2013.
- BERNARDELLI, M. S.; DELAMUTA, B. H. Ensino de ciências e a transformação da linguagem informal em linguagem científica. **Enseñanza de las ciencias**, n. EXTRAORDINARIO, p. 4209–4213, 2017.
- BERNARDO, A. M. O léxico mental no ensino e aprendizagem de vocabulário na L2 (alemão). **Linguística: Revista de Estudos Linguísticos da Universidade do Porto**, v. 5, p. 27–40, 2010.
- BIDERMAN, M. T. C. Léxico e vocabulário fundamental. **Alfa**, São Paulo, v. 40, p. 27–46, 1996.
- BORGES, G. L. de A. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula**. Volume 10 -D23. São Paulo: Unesp/UNIVESP, 2012. Disponível em: <[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1\\_d23\\_v10\\_t01.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1_d23_v10_t01.pdf)>. Acesso em 29/09/2020.
- BRASIL, M. da E. Secretaria da educação básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Linguagens, códigos e suas tecnologias**, Ministério da Educação, SEB, Brasília, DF, v. 1, 2006.
- BRASIL, M. da E. Secretaria da educação básica. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 13/04/2020.
- BUCHWEITZ, A.; MOTA, M. B.; NAME, C. Linguagem: das primeiras palavras à aprendizagem da leitura. In: LENT, R.; BUCHWEITZ, A.; MOTA, M. B. **Ciência para educação: uma ponte entre dois mundos**. [S.l.], 2018. p. 119–131.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARAMAZZA, A. Neuropsychology: The brain's dictionary. *Nature*, v. 380, p. 485–486, 1996.
- CHASSOT, A. **Educação Consciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: como cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, R. P. Implicações da concepção de léxico na formação do professor. **Revista GTLex**, Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 110–119, 2015.

FREGE, G. **Lógica e filosofia da linguagem**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

GIL, B. D. Ensino de vocabulário e competência lexical. **Gragoatá**, Niterói, v. 21, n. 40, p. 445–464, 1 sem. 2016.

GILBERT, J. K. Studies and fields: Directions of research in science education. **Studies in Science Education**, n. 25, p. 173–197, 1995.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

JACÓBSEN, R. T. **Aquisição léxico-semântica em L2 por meio da leitura em inglês**. 2017. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos, Literários e Midiáticos) — Universidade de Santa Cruz do Sul — UNISC, 2017.

JENSEN, F. E.; NUTT, A. E. **O cérebro adolescente: guia de sobrevivência para criar adolescentes e jovens adultos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016.

KUNST, R.; WENZEL, J. S. A prática da leitura e da escrita no ensino de química. **REPPE: Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Universidade Estadual do Norte do Paraná Cornélio Procópio, v. 2, n. 1, p. 122–136, 2018.

LAGE, A. C. Análise de novos dados linguísticos: a eletroencefalografia em neurociência da linguagem. **Revista FSA**, Teresina, v. 10, n. 1, p. 153–172, 2013.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: Conceitos fundamentais em neurociência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.

MAIA, M. A. R. **Manual de Lingüística: subsídios para a formação de professores indígenas na área de linguagem**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.

MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí, RS: Unijuí, 2006.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, v. 7, p. 30–34, 1998.

MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 1, p. 7–19, 1998.

OLIVEIRA, A. M. R. O. H de. As neurociências ao serviço da linguagem. **Linguarum Arena**, v. 4, p. 39–64, 2013.

PEDROSA, B. A. C.; DOURADO, J. S.; LEMOS, S. M. A. Desenvolvimento lexical, alterações fonoaudiológicas e desempenho escolar: revisão de literatura. **Rev. CEFAC**, v. 17, p. 1633–1642, 2015.

SAMPAIO, T. O. da M.; FRANÇA, A. I.; MAIA, M. A. R. Linguística, psicologia e neurociência: a união inescapável dessas três disciplinas. **Revista Linguística - Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, v. 11, n. 1, p. 230–251, 2015.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 474–550, 2007.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de química—um estudo exploratório da visão de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos - SP. **Anais[...]**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 1999. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/A57.pdf>>. Acesso em 17/11/2020.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da UNIJUI, 1997.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (ORG.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

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

SAUSSURE, F. **Cours de linguistique générale**. Paris: Payot, 1949.

SEDANO, L. Ciências e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, A. M. P. (ORG.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SIEGEL, D. J. **Cérebro adolescente**: o grande potencial, a coragem e a criatividade da mente dos 12 aos 24 anos. São Paulo: nVersos, 2016.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

SOUSA, L. B. de; GABRIEL, R. Does the mental lexicon exist? **Revista de Estudos da Linguagem**, Belo Horizonte, v. 23, n. 2, p. 335–361, 2015.

STELLA, M. *et al.* Multiplex model of mental lexicon reveals explosive learning in humans. **Scientific reports**, v. 8, p. 2259, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41598-018-20730-5>>.

TABAQUIM, M. d. L. M. Avaliação neuropsicológica nos distúrbios de aprendizagem. In: CI-ASCA, S. M. (ORG.). **Distúrbios de aprendizagem**: proposta de avaliação interdisciplinar. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2003. p. 91–111.

WENZEL, J. S. A apropriação da linguagem científica escolar e as interações discursivas estabelecidas em sala de aula como modo de aprender ciências. **R. Transmutare**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 18–33, 2017.

ZANON, L. B. Tendências curriculares no ensino de ciências/química: um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (ORGS). **Educação Química no Brasil**: memórias, políticas e tendências. Campinas, São Paulo: Átomo, 2008.