

IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA LINGUAGEM TÉCNICO-CIENTÍFICA NO SÉC. XXI²

THE IMPORTANCE OF TECHNICAL AND SCIENTIFIC LANGUAGE TEACHING IN THE 21ST CENTURY

Marieta Prata de Lima DIAS

UFMT/Campus de Sinop

marietaprataldias@gmail.com

RESUMO. Se fizermos uma viagem relâmpago pela história do conhecimento, constatamos que, após nosso ancestral primitivo ter descoberto que poderia prolongar seu braço para apanhar um fruto de uma árvore usando uma vara, houve infinitas outras descobertas. Tal facilitação do trabalho físico permitiu tempo para filosofar, para a curiosidade intelectual e toda essa descobertaurgia ser comunicada socialmente. A escrita hieroglífica foi seguida pela cuneiforme, até que os fenícios criaram a primeira escrita alfabética e reduziram os inúmeros símbolos das anteriores a trinta letras, permitindo a produção dos livros sagrados (Bíblia e Vedas). Com os gregos, foi lavrada a certidão de nascimento da ciência que conhecemos; essa, desde então, especializou-se sempre mais e o melhor meio de expressar o conhecimento é a linguagem verbal. As ciências buscam uma concepção universal do mundo; portanto, há um recorte da realidade mais igualitário, cuja consequência é a possibilidade de que os conceitos científicos possam ser mais iguais entre as línguas do que os da linguagem comum, assim como as relações e os respectivos sistemas. Os sistemas conceituais da linguagem comum (LC) diferem dos da linguagem de especialidade (LSP), já que aquela impõe seus conceitos à realidade e estas tratam de reconhecer os limites dentro da realidade. Dentre os inúmeros desafios da educação do século XXI, temos o do ensino da linguagem técnico-científica. Neste artigo dialoga-se com vários pesquisadores que se preocupam com esse desafio e faz-se uma reflexão sobre algumas práticas atuais. Ao final, propõe-se a *neonímia* <termo-paráfrase> e uma sequência metodológica para esse ensinar e aprender. Completando com citações de pesquisadores de áreas diversas, conclui-se que é preciso suscitar mais ainda essa preocupação na educação brasileira. PALAVRAS-CHAVE: Educação. Linguística. Linguagem técnico-científica. Formação profissional.

ABSTRACT

Should we go on a quick journey through the history of knowledge, we will find that, since our primitive ancestor discovered he could expand his arm to take a fruit from a tree using a stick, there have been endless other discoveries. Such facilitation of physical work allowed us time for philosophy, for intellectual curiosity, and this discovery urged to be socially broadcasted. The hieroglyphic script was followed by the Cuneiform script until the Phoenicians created the first alphabetic writing and reduced the numerous symbols of the previous ones to thirty letters, allowing the production of the holy books (Bible and Vedas). Through the Greeks, science as we know it had its

²Estudo apresentado como Conferência na 65^a Reunião Anual da SBPC - Ciência Para o Novo Brasil, em Recife (PE), em 20/07/2013. Agradeço o convite a Profa. Dra. Maria Aparecida Barbosa.

birth certificate registered; since then, it has improved itself progressively and the best means to express knowledge is through verbal language. All sciences seek a universal conception of the world, so there is a more egalitarian piece of reality, which consequence is the possibility of scientific concepts being more equal between the languages than the concepts of common language, as well as their relations and systems. Conceptual systems of common language (LC) differ from those of specialized languages (LSP), since the first imposes its concepts to reality and the latter tries to recognize limits within reality. Amidst the many challenges of 21st century education, we have the teaching of technical-scientific language. This article dialogues with several researchers who show concern about this challenge, carrying a reflection on some current practices. At the end, we propose the neonymy<term-paraphrase> and a methodological sequence for this teaching and learning. Applying quotes from philosophers on the subject, we have reached the conclusion that it is necessary to further raise this concern in Brazilian education.

KEY WORDS: Education. Linguistics. Technical-Scientific Language. Professional Education.

1. Introdução: viagem relâmpago pela história do conhecimento

Quando nosso ancestral primitivo descobriu que poderia prolongar seu braço para apanhar um fruto de uma árvore usando uma vara, foi o início para a manufatura de outras ferramentas, como faca, garfo, colher, pá, enxada, ancinho e martelo. Outras descobertas se seguiram: produção e conservação do fogo, cocção dos alimentos, cultivo da terra e domesticação dos animais. A facilitação do trabalho físico permitiu tempo para filosofar, para a curiosidade intelectual e toda essa descoberta urgia ser comunicada socialmente.

Às margens do rio Nilo, a civilização egípcia atingiu um nível de desenvolvimento elevado se comparado às civilizações da mesma época; em seu isolamento, formava um universo independente, com seus deuses, língua, escrita hieroglífica e maneira particular de viver. A Mesopotâmia (região entre os rios Tigre e Eufrates) foi habitada por diversos povos e a seu povo deve-se a invenção da escrita (± 3.300 a.C, cf Chassot, 2004 p. 28), criando um sistema de sinais em forma de cunha (escrita cuneiforme). Os fenícios criaram a primeira escrita alfabética e reduziram os inúmeros símbolos da escrita hieroglífica e cuneiforme a trinta letras. Dos hebreus e hindus, recebemos os livros sagrados – Bíblia e Vedas, respectivamente.

As realizações dos povos orientais (chineses, hindus e árabes) visavam mais às necessidades da vida (chineses), o alcance do *nirvana*, a total plenitude com ausência de sofrimento (hindus) e a associação do saber religioso ao saber profano (Islã/árabes).

Usando a expressão de Chassot (2004, p. 32), foram os gregos que “lavraram a certidão de nascimento da ciência que conhecemos” e é o povo da Antiguidade que mais influenciou a civilização ocidental, tornando-se – mesmo com a perda da hegemonia política em favor dos romanos – o centro produtor e difusor do conhecimento.

Desde então, a ciência especializou-se sempre mais e o melhor meio de expressar o conhecimento é a linguagem verbal. Na busca de uma concepção universal do mundo, a visão científica “pratica” um recorte da realidade mais igualitário, cuja consequência é a possibilidade de que os conceitos científicos possam ser mais iguais entre as línguas do que os da linguagem comum, assim como as relações e os respectivos sistemas. Os sistemas conceituais da linguagem comum (LC) diferem dos da linguagem de especialidade (LSP), já que aquela impõe seus conceitos à realidade e estas tratam de reconhecer os limites dentro da realidade.

Historicamente, o conhecimento científico ficou a cargo de instituições especializadas em educação. No século atual, constatam-se inúmeros desafios para a educação, tais como: (1) *confronto* entre o saber fragmentado e a realidade multidimensional / problemas transdisciplinares); (2) *relativa pertinência entre o modo de conhecimento e de ensino*; (3) necessidade de aprendizado de cidadania nacional e em nível de planeta; (4) religação dos saberes; (5) complexidade bioantropológica, cultural e social do ser humano; (6) processo de invasão e onipresença da tecnologia; e (7) ensino da linguagem técnico-científica. (MORIN, 2004)

2. Ensino da linguagem técnico-científica

Neste desafio, necessário se torna diferenciar **conceitos científicos** de **conceitos espontâneos** e para isso considero esclarecedor o dizer de Vigotski (2001, p. 167 *apud* PEDRANCINI, CORAZZA e GALUCH, 2011, p. 5):

...**científico** é todo conhecimento sistematizado construído socialmente e apropriado em situações de ensino e aprendizagem na escola, resultando no desenvolvimento das capacidades superiores, tais como atenção, memorização, abstração, generalização, imaginação, entre outras. Contrariamente, **conceitos espontâneos**, para o autor, referem-se àqueles elaborados em situações e ambientes informais, no decorrer das experiências práticas e cotidianas dos indivíduos, por meio de suas percepções sensoriais.

Ainda para Vigotski, a aprendizagem dos conceitos científicos se apoia nos conceitos **espontâneos**, mas tem que ir além das impressões imediatas e, somente na adolescência, ocorre a formação do pensamento por conceito, enquanto instrumento que

permite combinar, generalizar, discriminar, abstrair, isolar, decompor, analisar e sintetizar noções – operações mentais que permitem a apropriação de **conceitos científicos**. Em geral, essa formação é concluída ao final da adolescência, contudo o pleno nível de generalização, mesmo na vida adulta, depende do ambiente sociocultural.

Ao abordar a capacidade de produção do conhecimento, PEÑA VERA (2010) diz que o mecanismo de captação e processamento da informação é próprio de todo organismo vivo como instinto de sobrevivência e de satisfação da necessidade de conhecer, que faz uso das alternativas de organização e representação do conhecimento disponíveis em cada momento histórico. Tal organização, influenciada por ideologias, paradigmas e tradições tem implícitas duas formas de combinações: a estrutura cognitiva dos conceitos ou sistemas teóricos e a estrutura social do respectivo conhecimento dentro das profissões, ofícios ou disciplinas. A articulação entre esses aspectos (intelectual e social) é desenhada atendendo a posturas diversas, entre elas, a relevância do tema, as conexões existentes entre os conteúdos, as demandas dos usuários (crenças, grau de motivação e interesse) e a atualidade. Nesta Terceira Revolução Industrial, a tecnologia tem aumentado a quantidade e a velocidade de transmissão da *informação* e devemos considerá-la como *instrumento* para a realização de autênticas sociedades do conhecimento³, ou seja, a informação por si mesma não é o conhecimento propriamente (RIVIÈRE et al., 2005, p. 19)

3. Diálogo com observadores

Esta revisão de pesquisadores da área de ensino-aprendizagem de terminologia segue a ordem cronológica do ensino, ou seja, do básico para o superior.

Diálogo 1- DIAS (2000) considera que

As disciplinas ministradas nos diversos graus de ensino institucionalizado são resultado da graduação do conhecimento das ciências. No caso específico do Ensino Fundamental (5^{a.} a 8^{a.} série⁴), elas constituem o momento de iniciação científica do estudante e, portanto, de acesso aos respectivos universos do discurso. Isso significa que o conhecimento terminológico que lhe possibilitará ler textos de vulgarização das diversas áreas é aquele adquirido até então”.

³ “La noción de “sociedad del conocimiento” fue utilizada por primera vez en 1969 por un universitario, Peter Drucker, y en el decenio de 1990 fue profundizada en una serie de estudios detallados publicados por investigadores como Robin Mansell o Nico Stehr.” (RIVIÈRE et al., 2005, p. 21)

⁴ A 5^{a.} série corresponde hoje ao 6^o ano do Ensino Fundamental, conforme a Lei n^o 11.274, de 6 de fevereiro de 2006.

A pesquisadora tomou como amostra os livros didáticos usados em uma sétima série, no ano de 1999, em uma escola pública estadual mato-grossense – livros de Ciências, História, Geografia, Português e Matemática – para observar a terminologia neles constantes. Todos os livros apresentavam o selo PNLD/FNDE 99(Programa Nacional do Livro Didático / Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação); portanto, eram aprovados, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), quanto ao valor didático. Seguindo critérios para rastreamento terminológico, foram coletados 1.178 termos, sendo 342 de Ciências, 126 de Geografia, 273 de História, 183 de Matemática e 254 de Português. Como breve exemplificação, podem ser citados:

CIÊNCIAS: ácido nucléico, humor vítreo, líquido cefalorraquidiano, molécula, monossacarídeo, paratormônio, plaqueta, reagente de Biuret, solanáceas e TSH (ou hormônio estimulador da tireoide).

GEOGRAFIA: 1^oC, centro dispersor de água, divisa, ecologia, G-3, latitude, migração pendular, placa litosférica (ou tectônica), plâcton e renda *per capita*.

HISTÓRIA: anarco-sindicalismo, balança comercial, capitalismo, holding, meio de produção, receita pública, tenentismo, trabalho livre, valor nominal e voto de cabresto.

MATEMÁTICA: π , abscissa, $B \cap C$, coeficiente, expoente, isósceles, mínimo múltiplo comum, ortocentro, polígono circunscrito e valor absoluto.

PORTUGUÊS: ação verbal, conjunção subordinativa, desinência, fonema, hipérbole, metáfora, perífrase, sintaxe, termo integrante e verbo defectivo.

A pesquisadora comenta que “o professor de cada disciplina muitas vezes não está atento às possíveis semelhanças ou desigualdades entre os termos usados em sua área e os de outras áreas, na mesma série escolar, e o aluno tem, por vezes, cinco aulas de disciplinas diferentes em meio período diário sem que, normalmente, haja menção às possíveis semelhanças e/ou desigualdades significativas entre os termos”. Por exemplo, entre outros, <estrutura> - em Ciências e História, cujo sema comum é *um todo*; <circulação> - em Ciências e História, cujo sema comum é *movimento contínuo*; <face>, em Ciências e Matemática, cujo sema comum é *frente*; <figura> em Matemática e Português, cujo sema comum é *forma*; <número> em Matemática e Português, cujo sema comum é *relação de quantidade*; e <raiz>, em Matemática, Português e Ciência, cujo sema comum é *base*.

Soma-se a esse fato, o de os próprios livros didáticos não definirem e, no glossário, optarem por constar palavras da linguagem comum, tais como: dorso,

arqueólogo, supersticioso, controversia e esboço (DIAS, 2000, p. 103-104 citando o livro de Ciências, SILVA JÚNIOR, SASSON e SANCHEZ, 1998).

Diálogo 2 - PEDRANCINI, CORAZZA e GALUCH (2011) pesquisaram a formação de conceitos sobre os mecanismos da hereditariedade, em alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma região paranaense, antes, durante e após a mediação pedagógica das interações professor-aluno e aluno-aluno. Essas pesquisadoras entendem (p.9), com Leontiev e Galperin (colaboradores de Vigotsky), que

O ensino voltado para o desenvolvimento da abstração, generalização e formação de conhecimentos científicos não deve ser apenas direcionado para a definição de conceitos e palavras, mas também para a ação, para a atividade ou aplicação, procedimentos que exigem dos alunos que trabalhem com o significado dos conceitos e com as características essenciais dos fenômenos.

Elas analisaram dados coletados em todo o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos relativos à hereditariedade, ou seja, da fundamentação teórica, ao planejamento, execução, avaliação e replanejamento — conceitos, tais como <genética>, <característica>, <espécie>, <reprodução>, <descendente fértil>, <DNA>, <cromossomos>, <genótipo>, <características hereditárias>, <características adquiridas> e <célula>. Concluíram que aqueles alunos não haviam se apropriado dos conceitos científicos, somente da palavra visto que repetiam os termos retidos na memória vazios de significado. Observaram também quanto alguns conceitos espontâneos, do senso comum, são difíceis de passarem a conceitos científicos, pois, mesmo após toda a interação de ensino-aprendizagem, alguns alunos continuaram acreditando que o <sangue> é veículo de transmissão de característica hereditária.

Diálogo 3 – LEGEY et al. (2012) avaliaram os saberes sobre *célula* apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica (UFRJ). Segundo os pesquisadores, *célula e seu metabolismo* é um dos conteúdos de grande nível de abstração e complexidade. Eles concluíram que, embora a disciplina Biologia Celular seja trabalhada tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio com grau crescente de complexidade, os estudantes não apresentavam saberes prévios satisfatórios para continuidade na recepção dos conhecimentos acadêmicos. Os estudiosos apontaram algumas possíveis causas com base nos recursos pedagógicos utilizados no Ensino Médio: não uso de microscópio (metade dos alunos nunca havia utilizado), livro didático como principal instrumento pedagógico, frequência maior de

leitura de notícias científicas pela mídia impressa e quase inexistência de aulas práticas. LEGEY et al. (2012, p. 219) consideram que

A Biologia Celular é uma disciplina fundamental para qualquer curso na área biomédica e se determinados conceitos acerca da célula não estão bem sedimentados no ensino médio, torna-se limitado o processo de ensino-aprendizagem na educação superior e a construção de novos significados, considerando particularmente o grau crescente de complexidade dos conteúdos a serem trabalhados.

Diálogo 4 - MASSI, ABREU e QUEIROZ (2008), ao observar um aluno de Iniciação Científica (IC) da área de Química, concluíram que o contato pela pesquisa favorece a apropriação da linguagem científica, conforme se lê:

“De modo geral, percebemos que o aluno foi capaz de utilizar a linguagem científica da forma normalizada pela comunidade científica, usando os enunciados adequados para cada seção do documento produzido. Desta forma, observamos algumas contribuições da IC na apropriação da linguagem científica, especificamente a partir da utilização pelo aluno de enunciados do tipo 2 – nos quais faz inferências a partir da análise dos dados coletados na pesquisa – e enunciados do tipo 5 – que correspondem ao domínio do jargão específico da área pesquisada. Acreditamos que ambos marcam o desenvolvimento da autonomia do aluno dentro do laboratório e o domínio do conteúdo científico envolvido.” (MASSI, ABREU e QUEIROZ, 2008, p. 720)

Diálogo 5- As sugestões governamentais para os Projetos Políticos Pedagógicos dos diversos cursos em nível de terceiro grau no Brasil têm insistido na redução da carga horária do ensino formal, ou seja, das aulas convencionais. Presume-se haver outras formas de assimilar conhecimentos na ciência moderna de forma autônoma, entre eles o acesso a bibliotecas.

PINTO-COELHO e BARBEITOS (1997) pesquisaram o acervo bibliográfico de universidades brasileiras relativamente a 67 periódicos na área de Ecologia, escolhendo uma grande instituição em cada região do país preferencialmente que abrigasse cursos de Ecologia. Para tais pesquisadores (p. 10):

A biblioteca é o centro da vida universitária. Ela é essencial ao trabalho científico, pois é fonte de dados, metodologias, informações e mesmo idéias para o desenvolvimento de novos projetos, além de permitir ao pesquisador manter-se em dia com o que há de mais moderno em sua área de atuação. É também essencial ao ensino, ao funcionar como fonte de aprendizagem e pesquisa para alunos de graduação e pós-graduação, papel que assume uma importância ainda mais relevante em uma comunidade universitária carente como a brasileira, na qual, a maioria dos estudantes não dispõe de recursos para adquirir todos os livros necessários a cada semestre. PINTO-COELHO e BARBEITOS (1997, p. 10)

Contudo, esses pesquisadores concluíram “que a maioria das bibliotecas universitárias brasileiras possui um acervo bibliográfico deficiente para pesquisas na

área, pois menos de um terço dos artigos procurados poderiam ser encontrados na maioria de suas bibliotecas”. (PINTO-COELHO e BARBEITOS (1997, p. 10). Soma-se a isso, segundo os autores, ser o COMUT um sistema deficitário, demorado e caro; além disso, nem todas as bibliotecas estão incluídas no Catálogo Coletivo Nacional / Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (CCN/IBICT).

Com a pretensão de discutir o uso do dicionário especializado por professores de nível superior e a presença desses dicionários em bibliotecas de universidades brasileiras, considerando as especialidades dos docentes e a vocação e/ou cursos constantes na IES, tomou-se como amostra uma universidade criada pelo programa REUNI e seus professores efetivos e contratados⁵.

Foram usados dois instrumentos de pesquisa: entrevista via e-mail, com a possibilidade de que fosse respondida também por e-mail ou impressa e depositada anonimamente; e uma busca deste tipo de obra na biblioteca local.

Sobre a questão de *como o professor lida, metodologicamente, com a aprendizagem dos termos especializados*, alguns professores da área de Ciências Agrárias responderam que apresentam e definem os termos e tentam explicá-los “com presteza e paciência”, sendo utilizados repetidamente em sala de aula e exigidos nas provas. Um professor ilustra da seguinte forma: “Exemplo disso é a palavra “Boneca” que em arquitetura quer dizer: espaço que tem entre a parede e a porta (atrás da porta), eu explico várias vezes esse termo e, a partir disso, sempre cobro que eles saibam usar e sempre falar “boneca” quando se referir a essa medida. Minha metodologia é explicar, repetir e corrigir”. Outro diz: “Normalmente abordo o aspecto conceitual e/ou o significado prático do termo para facilitar a fixação pelo aluno”. Outros docentes indicam bibliografia adequada; ainda outro diz – “No início do semestre coloco à disposição dos alunos, na pasta da disciplina na central de cópias, uma lista com símbolos e termos técnicos de cada disciplina”. O professor de Dendrologia explica que “a avaliação é *in loco*, ou seja, os acadêmicos em avaliação prática são questionados acerca da nomenclatura de estruturas macromorfológicas das árvores” e que, em *Sistemas Agroflorestais* a aplicação da terminologia “é sempre avaliada e há uma proporção da nota da prova destinada à análise do uso de terminologia na prova como um todo”.

⁵ Agradeço aos professores da UFMT/Campus de Sinop que, gentilmente, responderam à entrevista via e-mail feita por esta pesquisadora.

Quanto à pergunta sobre a lida com os *termos em outra língua*, esclarecem que “costumam traduzir aqueles para os quais já existem correspondentes em português”, sempre apresentando a palavra original e trabalhando a tradução com os acadêmicos; contudo, no caso da disciplina Informática, usa-se o termo na língua de origem. Já para o professor de Libras, “Não há como responder a este questionamento, pois todos os termos são especializados e descritos em figuras, gestos, pois a linguagem é feita toda em sinais – LIBRAS”.

Os professores da área da área de Ciências da Natureza, Humanas e Sociais responderam que trazem “para as aulas textos que tratam a respeito, pesquisas realizadas sobre o tema, artigos atuais, etc. Assim, os alunos podem se familiarizar com os termos e se acostumarem com estes”; outro diz ensinar pelo diálogo; em Ciências Biológicas, dizem ser comum recuperar-se a etimologia das palavras pelo radical e exemplificam “Entomologia (*Entomo*) significa Inseto e *logia*, estudo”. Em Física, o docente explica “a origem dos nomes dos dias das semanas, os povos que utilizavam, e assim por diante” e completa: “Observo que em ciências (minha área é Física), quando contamos, explicamos a origem do fenômeno físico, assim como a origem da descoberta e o contexto histórico e/ou social que aconteceu, os alunos, na maioria das vezes, ficam mais interessados”. Outro declara que “a nomenclatura matemática usada em sala de aula, no decorrer de cada semestre letivo, é ministrada concomitantemente ao curso”.

Um professor da área de Saúde (Enfermagem ou Farmácia) revela:

“estimulo leitura do livro ou artigo como material didático, enfatizo a necessidade de o aluno conhecer terminologia e linguagem da área. Avalio o aprendizado nas provas escritas e pontuo melhor quem utiliza os termos corretos, sempre incluo uma ou duas questões dissertativas nas avaliações”;

outros dizem repetir os termos e seus sinônimos; ainda outro docente informa que a maioria dos livros do curso de Enfermagem apresenta um dicionário ao final; outro usa “um dicionário distribuído pelo Conselho de Enfermagem de São Paulo, mas que não há na biblioteca [do *campus*]”, dessa forma, ao final do curso, os acadêmicos já dominam bem a terminologia. Entre os docentes da área de Medicina Veterinária, há menção sobre a utilidade de um dicionário especializado. Um professor de Libras cita um dicionário trilingue (libras – português e *signwritt*).

4. Reflexão sobre como ensinar-aprender termos.

Como os educadores, especialistas nas diversas áreas/subáreas, poderão ensinar terminologia aplicando recursos oferecidos pela tecnologia atual?

Podemos associar a aprendizagem dos termos com o que Celso Antunes diz sobre CONTEÚDO, na obra *Língua Portuguesa e Didática* – “conteúdo não é informação que se acumula, mas ‘ferramenta’ com o qual se aprende a aprender e, por saber aprender, conseguir se transformar” (ANTUNES, 2010, pág. 46). Assim, em um primeiro momento, está presente o CONTEÚDO CONCEITUAL – o educando compreende/apreende o conceito, fato, teoria, hipótese ou princípio. Em um segundo momento, o *conteúdo conceitual* servirá de fundamento para que o educando tenha ciência e descubra a importância de **buscar e aplicar** a denominação equivalente à comunicação de tais conteúdos conceituais – assim, descobre o CONTEÚDO PROCEDIMENTAL (conhece os procedimentos disponíveis para o indivíduo atuar em seu entorno). Dessa forma, tal *competência* de aplicação do termo vai permitir-lhe melhor leitura e diálogo especializado, ou seja, “materializar” o conceito no *procedimento* linguístico. O “domínio” dos conteúdos conceituais e procedimentais são imprescindíveis para a concretização dos CONTEÚDOS ATITUDINAIS, em outras palavras, para a usabilidade dos termos especializados em atitudes cotidianas de atividade profissional, da expressão habitual em terminologia de seu campo de conhecimento.

Pode-se dizer que os indivíduos hoje se informam vendo e não somente lendo, devido à inovação tecnológica; e a imagem constitui uma dimensão parecida com a imaginação. A revolução tecnológica “materializa”, concretiza o **conteúdo procedimental**, possibilitando, muitas vezes, a passagem de uma dimensão física para uma dimensão lógica – o que muito contribui para a vinculação e difusão dos dados descritivos e, portanto, para a preparação intelectual que se aplica ao conhecimento.

ILUSTRANDO:

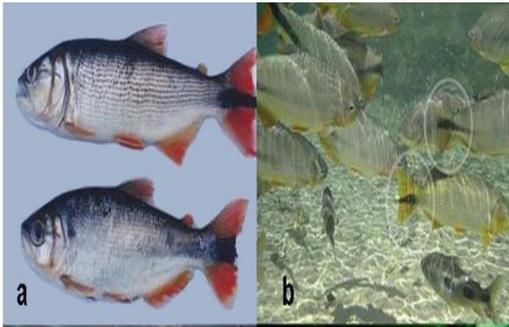
- a) O conceito relativo aos termos⁶<camuflagem> e <mimetismo> (na disciplina Zoologia do curso de Zootecnia, como conteúdo da parte de Ecologia) fica “materializado” ao se visualizarem, respectivamente, as imagens

⁶Agradeço à colega (UFMT/Campus de Sinop) Profa. Dra. Lucélia Nobre Carvalho, doutora em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brasil, as ilustrações relativas a <camuflagem> e <mimetismo>.



Camuflagem é o conjunto de técnicas e métodos que permitem a um dado organismo ou objeto permanecer indistinto do ambiente que o cerca.

Imagem de peixe-folha (*Tetranematichthysquadrifilis*).



Mimetismo é o caso em que uma espécie possui características que evoluíram especificamente para se assemelhar com as de outra espécie. Ex.: dourado e piraputanga.

Imagens de dourados (*Salminus brasiliensis*) e piraputanga (*Bryconhilarii*)

A tela/imagem fotográfica se converte em forma e substância dos termos <camuflagem> e <mimetismo>; a imagem exerce papel fundamental, substituindo e/ou complementando o termo ‘escrito’. Além disso, o hipertexto rompe com a linearidade da linguagem e com a estrutura clássica e estática dos documentos, por exemplo, com a ordem alfabética, ao permitir representações mais associativas, hierárquicas e espaciais – tudo de forma muito similar à multidirecionalidade da memória humana (Buzan, 2011; PEÑA VERA, 2010).

Como dissemos acima, o processamento da informação é fruto da combinação da estrutura cognitiva dos conceitos com estrutura social, e a tecnologia da Informática tem modificado também as relações sociais e a percepção de mundo; acresce-se, ainda, que a globalização e a interatividade midiática romperam com a concepção tradicional de espaço e tempo – dessa forma, as demandas dos usuários (crenças, grau de motivação e interesse) também são constantemente atualizadas e diversificadas neste momento histórico.

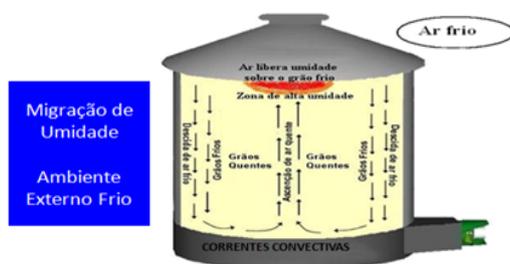
Por outro lado, a recuperação da informação pela tecnologia estimula a aplicação de *descritores*, fato que também desencadeia operações semânticas por parte do usuário,

que por sua vez passa a confiar na *memória social* e a ser impulsionado por trabalho independente, contudo “assistido” por parceiros virtuais. A gestão do conhecimento tem sido, portanto, modificada de sua produção ao uso e, conseqüentemente, ao *ensino-aprendizagem*.

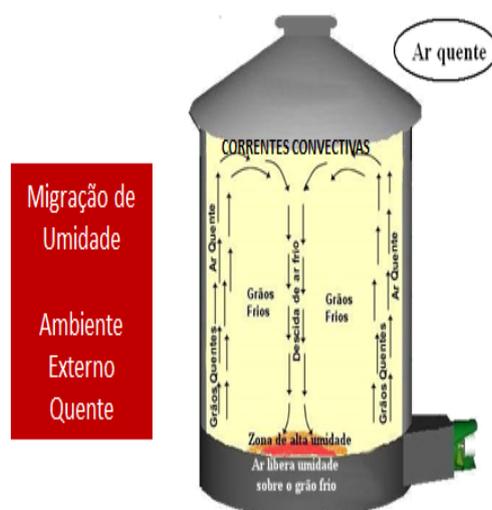
- b) O conceito de <migração de umidade no silo>⁷, não constante em dicionários, pode ser assimilado pelo uso de esquemas e desenhos, como nos mostra a seqüência de imagens abaixo.

<migração de umidade no silo>

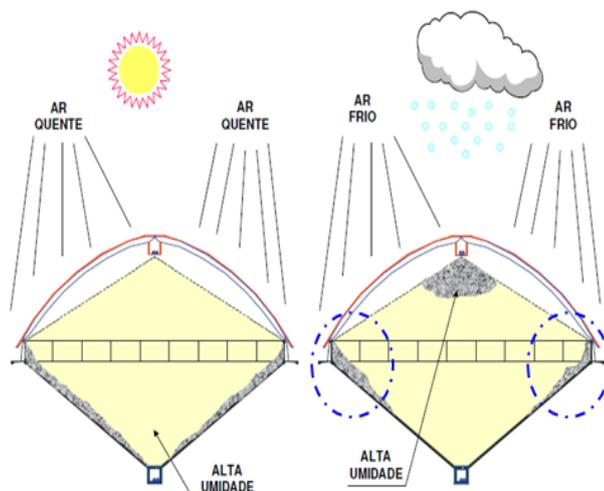
Variações de temperatura entre Massa de Grão e Condições do Ambiente Externo



Variações de temperatura entre Massa de Grão e Condições do Ambiente Externo



- ⁷ Agradeço à colega(UFMT/Campus de Sinop) Profa. Dra. Solenir Ruffatto, doutora em Engenharia Agrícola, pela ilustração relativa à <migração da umidade no silo>.



c) O conceito de <fotossíntese>⁸, fenômeno que ocorre na organela cloroplasto, *dentro* da célula, é impossível de ser demonstrado a olho nu. O vídeo a seguir mostra uma das etapas químicas do processo fotossintético, sendo que, ao final do processo, a energia luminosa é liberada na forma de energia química (ATP e NADPH).

FOTOSSÍNTESE

d) O termo <germinação> fica perfeitamente explícito – para qualquer nível de ensino – com a animação a seguir.



⁸ Agradeço à colega (UFMT/Campus de Sinop) Profa. Dra. Andréa Carvalho da Silva, doutora em Agronomia, na subárea Fisiologia de Plantas, pelas ilustrações relativas à <fotossíntese> e <germinação> .

5. Proposta de sequência metodológica:

<termo> (LN) ><termo-paráfrase>><termo (LN)

É importante explicitar que quem lida com a abstração de qualquer área da ciência aplica não somente os termos especializados como aqueles comuns a todas as ciências, como <paradigma>, <característica estrutural>, <categoria>, <premissa>, entre outros. Além disso, se o processo de conhecimento de conceitos científicos é uma relação entre cognição e meio social, há necessidade de o estimulador da aprendizagem ser perspicaz no uso máximo das possibilidades oferecidas pelo contexto sociointerativo e sociocognitivo, entre outros. Atualmente, há todo um capital de linguagens virtuais disponíveis.

Com a autorização de Greimas (1973), quando conceitua <significante> e <significação>:

“... designaremos como **significante** os elementos ou os grupos de elementos que possibilitam a aparição da significação ao nível da percepção, e que são reconhecidos, nesse exato momento, como exteriores ao homem.” (Greimas, 1973, p. 17)

“A **significação**, conseqüentemente, independe da natureza do significante pelo qual se manifesta.” (Greimas, 1973, p. 19)
[Grifos nossos]

propõe-se a neónimia<termo-paráfrase> para o conjunto de apresentação de imagens, sons etc., acima ilustrados, considerando que o “significante parafrástico” apresenta natureza sensorial diferente, por exemplo, do significante <camuflagem> / <mimetismo>, <fotossíntese>, <migração de umidade no silo> e <germinação>, mas recobrem significação similar. Além disso, propõe-se a sequência metodológica(1) <termo> (da língua natural) >(2)<termo-paráfrase>(3)<termo> (da língua natural), por entender que os significantes da língua natural ocupam atuação privilegiada devendo postarem-se como ponto de partida e ponto de chegada do ensino e aprendizagem de termos especializados.

Dois cientistas de áreas diferentes completam o que foi dito neste texto:

(1)O Brasil precisa adotar disciplina, já aplicada em países desenvolvidos, que ensina como se expressar com a linguagem técnica”. (...)Vamos começar notando que a carência predominante não é de doutores e profissionais altamente especializados. Recursos humanos com credencial acadêmica elevada podem ser até pontualmente úteis, mas a maior demanda é de um profissional que saiba ouvir, entender e se comunicar em linguagem técnica, seja ele engenheiro, advogado, economista ou, até, padre!A aquisição desse tipo de aptidão pode ser feita através do treinamento em uma matéria escolar incomum no Brasil, chamada "TechnicalWriting". Acredito que a tradução para o português é tão literal quanto imperfeita: Redação Técnica. "TechnicalWriting" é uma disciplina que, em certos países desenvolvidos,

começa a ser ensinada muito cedo, já no segundo grau. GANDOUR⁹ (FSP, 18 jan. 2013)

(2) "... cumpre assinalar que o universo de discurso metalingüístico de uma ciência – representação e síntese de suas descobertas e do saber construído – se preciso e bem elaborado, leva a aprimorar a prática profissional, em toda a sua abrangência, e conseqüentemente, essa mesma prática pode realimentar tal discurso com novos “fatos” e novas unidades lingüísticas, reafirmando o processo de alimentação e realimentação da ciência básica e da ciência aplicada e/ou tecnologia.”(BARBOSA¹⁰, 2006)

Enfim, os saberes precisam/devem ser expressos na respectiva linguagem e, não somente isso, expressos com precisão, síntese, clareza, sintaxe adequada e, sobretudo, com nomeação específica; além do mais, tudo isso é proporcional à profundidade do conhecimento. Temos que nos aliar à tecnologia, superando o medo do novo e aceitando a colaboração da inteligência coletiva. Faz-se necessário também uso/definição criteriosa de termos nos livros didáticos, estímulo à formação docente, ampliação de bibliotecas e laboratórios escolares/acadêmicos e respectivos sistemas de consulta on-line e possibilidade de envolvimento em pesquisa nos diferentes níveis de ensino.

Entre outros benefícios, o uso da terminologia especializada facilita o entendimento entre os profissionais, sua formação e treinamento e a qualidade técnica dos trabalhos. É preciso suscitar mais ainda essa preocupação na educação brasileira. Eis, pois, um desafio do século XXI!

BIBLIOGRAFIA

ADORNE, Fani Conceição. Terminologia e textos de especialidade na área de políticas culturais no Brasil. In **Debate Terminológico**, n. 8, 2012, UFRS, Disponível em <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:QBc8vwnyWG0J:seer.ufrgs.br/riterm/article/view/29881+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>.

ANTUNES, Celso. **Língua Portuguesa e Didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico. Contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Trad. Estela dos Santos Abreu. 9ª. reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBOSA, Maria Aparecida. **Contribuição ao estudo de aspectos da tipologia de obras lexicográficas**. Ciência da Informação - Vol 24, número 3, 1995.

BARBOSA, Maria Aparecida. Relações *conceptus/designationes* vocabulares e no percurso gerativo de enunciação e de codificação. In **Atas do IX Congresso Nacional de Lingüística e Filologia**, 2006. Disponível em <<http://www.filologia.org.br/ixcnlf/17/21.htm>>.

BELLOTTO, Heloísa Liberalli. **Terminologia das Áreas do Saber e do Fazer O caso da arquivística**. *Periódicos da CAPES, comput*

BESSA, Eduardo; CARVALHO, Lucélia Nobre; SABINO, José; TOMAZZELLI, Paola. Juveniles of the piscivorous dourado *Salminus brasiliensis* mimic the

⁹ Fábio Gandour é formado em Medicina e Ciência da Computação; é cientista-chefe da IBM Brasil.

¹⁰ Maria Aparecida Barbosa é professora Titular do Dep. de Linguística da FFLCH (USP/SP).

piraputangaBryconhilarii as an alternative predation tactic. *Revista Neotropical Ichthyology*, 9(2):351-354, 2011.

BUZAN, Tony. *Use sua Mente – Como Desenvolver o Poder do seu Cérebro*. São Paulo: Integrare, 2011.

CALDEIRA, Rodrigo Coppe. Os jovens de Francisco. *Jornal Folha de S.Paulo*. Opinião. 20 de julho de 2013.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2ª. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004.

DIAS, MARIETA Prata de. Linguagem de especialidade no ensino fundamental. **Revista Polifonia**. Cuiabá: EdUFMT, ano 5, nº 04, 2002, p. 91-107. Disponível em <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/1170>>

GANDOUR, FÁBIO. A falta de mão de obra que assusta o país. **Jornal Folha de S.Paulo**, Opinião. 18 jan. 2013.

GREIMAS, A. J. Semântica estrutural. Tradução de HaquiraOsakabe e Izidoro Blikstein. São Paulo: Cultrix: Edusp. 1973.

LEGEY, Ana Paula; CHAVES, Rodrigues; MÓL, Antônio Carlos de Abreu; SPIEGEL, Carolina N.; BARBOSA, Júlio Vianna; COUTINHO, Cláudia M. L. M. Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 11, n. 11, 203-224 (2012).

LIMA DIAS, Marieta Prata. Processos terminológicos e relações dos termos dos livros didáticos com a língua comum. In CORREIA, Margarita. **Terminologia e Indústria das Línguas. VII Simpósio Ibero-Americano de Terminologia**. Barcelona: Fundação CalousteGulbenkian, 2000. p. 609-626.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MASSI, Luciana; ABREU, Luciana Nobre de; QUEIROZ, Saete Linhares. Apropriação da linguagem científica por alunos de iniciação científica em Química: considerações a partir da produção de enunciados científicos. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias** Vol. 7Nº3 (2008).

MORIN, Edgar. **A Religação dos Saberes. O desafio do século XXI**. 4ª. ed. Trad. e notas Flávia Nascimento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

PAIVA, Vera Lúcia Menezes de Oliveira e. *Affordancesbeyondtheclassroom*. Disponível em <<http://wvwww.veramenezes.com/beyond.pdf>>

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade. In **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**. Vol. 10, nº 1, 109-132(2011).

PEÑA VERA, Tania. El accesoal saber requiere aplicar organización y representacióndelconocimiento. **RevistaInteramericana de Bibliotecología**. Ene.-Jun. 2010, vol. 33, no. 1, p. 13-29.

PINTO-COELHO, Ricardo M.; BARBEITOS, Marcos. Estão as bibliotecas universitárias brasileiras adequadas ao ensino e à pesquisa em ecologia? *Ciência da Informação*, vol. **26 n°1 Brasília, Jan./Apr. 1997. Disponível em** <<http://dx.doi.org.ez52.periodicos.capes.gov.br/10.1590/S0100-19651997000100004>>

PINTO-COELHO, Ricardo M.; BARBEITOS, Marcos. Estão as bibliotecas universitárias brasileiras adequadas ao ensino e à pesquisa em ecologia? *Ciência da Informação*, vol. **26 n°1 Brasília, Jan./Apr. 1997. Disponível em** <<http://dx.doi.org.ez52.periodicos.capes.gov.br/10.1590/S0100-19651997000100004>>

RIVIÈRE, Françoise et al. **Hacia las sociedades del conocimiento**. Jouve, Mayenne France, 2005. Disponível em <<http://www.unesco.org/publications>>, último acesso em 15out. 2013. ISBN 92-3-304000-3.

SAZIMA, Ivani; CARVALHO, Lucélia Nobre; MENDONÇA, Fernando Pereira; ZUANO, Jansen. Fallen leaves on the water-bed: diurnal camouflage of three night active fish species in an Amazonian stream. *Revista Neotropical Ichthyology*, 4(1):119-122, 2006

SETÚBAL, Maria Alice. Novas formas de ensinar e aprender. **Jornal Folha de S.Paulo**. 13 de março de 2013.

SILVA JÚNIOR, César; SASSON, Sezar, SANCHEZ, Paulo Sérgio Bedaque. **Ciências -Entendendo a Natureza**. 15ª. ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.