

***DEAR MR. CHARLES DARWIN... DEAR MR. FRITZ MÜLLER:*
DA CORRESPONDÊNCIA ENTRE O EVOLUCIONISTA E O
NATURALISTA INDÍCIOS PARA CARACTERIZAR A ESCRITA NA
CIÊNCIA E NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

DEAR MR. CHARLES DARWIN... DEAR MR. FRITZ MÜLLER: FROM THE
CORRESPONDENCE BETWEEN THE EVOLUTIONARY AND THE
NATURALISTIC EVIDENCES TO CHARACTERIZE THE WRITING IN
SCIENCE AND IN TEACHING SCIENCE

Daniela Tomio [danitomio@terra.com.br]

FURB - Universidade Regional de Blumenau

Doutoranda do Programa de Educação Científica e Tecnológica, UFSC

Resumo

Caracterizar os papéis da escrita na produção e divulgação do conhecimento científico, a partir de uma análise da interlocução, por correspondência, entre Charles Darwin e Fritz Müller e, com isso, identificar indícios para problematizar o seu exercício nas aulas de Ciências na escola foi o objetivo dessa investigação. Para tal, realizamos a leitura, o exame do conteúdo de cartas trocadas entre o evolucionista e o naturalista – entre os anos de 1865 a 1882, a seleção de excertos e – com base em categorias do epistemólogo polonês Fleck – buscamos discutir algumas relações entre a prática da escrita pelo cientista com os objetivos dessa mesma prática para a apreensão, elaboração e comunicação de conhecimentos científicos pelo estudante, nas aulas de Ciências, na escola.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Fritz Müller. Charles Darwin. Escrita. Fleck.

Abstract

Characterize the roles of writing in the production and dissemination of scientific knowledge from an analysis of the interlocution, by correspondence, between Charles Darwin and Fritz Müller, and with this, identify the evidences to problematize its exercise in science teaching at school was the aim in this research. For this, we did the reading; the examination of the letters content exchanged for the evolutionist and for the naturalist, during the years 1865-82, the selection of extracts and, based on categories by the epistemologist Polish Fleck, we discussed some relations among the writing practice by the scientist with the aims of this same practice for the apprehending, elaboration and communication of scientific knowledge by the student, in science teaching at school.

Key-words: Teaching of Science. Fritz Müller. Charles Darwin. Writing. Fleck.

INTRODUÇÃO

“O último vapor francês me trouxe suas duas cartas de 7 e 22 fevereiro, pelas quais lhe sou muito grato”. (F. Müller para Darwin em 01/04/1867 apud ZILLIG, 1997, p.150)

Enquanto Darwin e Fritz Müller, nos idos do século XIX, comunicavam-se escrevendo

cartas, transpondo a dimensão do espaço e do tempo – da Inglaterra/Europa ao Vale do Itajaí/SC/Brasil – possivelmente não imaginavam que a *escrita* se tornaria não apenas um meio de interlocução e divulgação de suas ideias científicas, mas também seria o objeto de estudo para futuras investigações de pesquisadores do ensino de Ciências.

Sobre o que, por que e para que escreviam? Ao nos indagar sobre como se caracterizou a interlocução, pela correspondência, estabelecida entre Darwin e Fritz Müller, podemos refletir um exemplo de como a escrita está presente e as suas funções na produção e comunicação de conhecimentos científicos para um cientista e o seu (ou nas relações com outro) coletivo de pesquisadores.

Do mesmo modo, dessa reflexão podemos extrair indícios para problematizar qual é o objetivo de escrever para aprender conhecimentos científicos nas aulas de Ciências na escola.

Ao relacionarmos o ato de escrever do cientista e do estudante de Ciências não se quer com isso generalizá-los. A ciência escolar se origina de um processo de transposição didática do conhecimento científico, da mesma forma que a escrita do cientista é realizada e apresentada com especificidades próprias da comunicação e da divulgação científica que não são as mesmas exigidas do estudante na escola. No entanto, a busca dessas relações é orientada pelo pressuposto de que, ao compreendermos “facetas” da natureza da produção – sócio-cultural-histórica – de um conhecimento científico, podemos contribuir para a reflexão das atuais exigências para o ensino de Ciências na escola e, dentre elas, a prática da escrita pelos estudantes.

Assim, a partir do exame do conteúdo de cartas¹ trocadas entre Fritz Müller e Charles Darwin, entre os anos de 1865 a 1882, realizamos uma seleção de excertos dessa interlocução sobre os variados objetos de seus estudos da História Natural em que é possível identificar algumas das funções da escrita na atividade científica. Com isso, temos como objetivo caracterizar a natureza da escrita na Ciência e identificar indícios para problematizar o seu exercício nas aulas de Ciências na escola. Para uma análise dessa relação, a partir de uma perspectiva epistemológica, teremos como referências, descritas sucintamente, algumas das categorias desenvolvidas pelo médico e epistemólogo polonês Ludwick Fleck (1986).

A CORRESPONDÊNCIA ENTRE DARWIN E FRITZ MÜLLER

Fritz Müller e Charles Darwin nunca se viram, só se conheceram por fotos e “pela escrita” e isso não os impediu de manterem uma profícua interlocução de ideias científicas por quase vinte anos.

A história de Johann Friedrich Theodor Müller, mais citado como Fritz Müller, é pesquisada e narrada por historiadores, cientistas e admiradores – como Roquette Pinto (1979), Silva (1931, 1971), Nascimento (2000), Zillig (1997, 2004), Fontes (2008), dentre outros – que apresentam, por diferentes perspectivas, sua convivência com a família, com a igreja, com o estado (e os conflitos ideológicos e religiosos dessas relações), com outros estudiosos e a sua produção científica, evidenciando as contribuições desse naturalista na história da ciência e na colonização de uma cidade.

Com trinta anos, Fritz Müller, doutor em Filosofia e com o curso de Medicina, emigrou da Alemanha para vir morar no Sul do Brasil. Em 1852 fixou moradia às margens do

¹ As cartas examinadas, já traduzidas do Inglês e Alemão para o Português, foram selecionadas da obra *Dear Mr. Darwin: a intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin* escrita pelo médico blumenauense Cezar Zillig, vencedor do Concurso Nacional de Monografia sobre a Vida e a Obra de Fritz Müller. O autor buscou, pela divulgação das cartas traduzidas (no livro, constam em Apêndice) e numa análise dos seus conteúdos, “colaborar para que a obra de Fritz Müller se torne mais acessível e conhecida entre nós [...] e averiguar a natureza, profundidade e intensidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Robert Darwin.” (Zillig, 1987, p. 6).

Rio Itajaí Açu, na colônia alemã Blumenau/ SC. Seus primeiros anos foram muito distantes do conforto e da erudição que vivia na Europa. Precisou desbravar a floresta, lavrar a terra para o cultivo, construir a sua casa e atuar como único médico da colônia em condições precárias. Transcorridos quatro anos, ele foi lecionar Matemática em Desterro (atual Florianópolis/SC), onde permaneceu trabalhando onze anos como professor – ao mesmo tempo em que realizou inúmeras observações na floresta e no litoral catarinense.

Nessa época, na Europa, assistia-se a uma revolução do conhecimento científico da História Natural. Com a publicação do livro a “Origem das Espécies”, em 1859, Charles Robert Darwin, naturalista britânico, reconhecido pelos seus estudos em Geologia, Zoologia e outras áreas, desafiava os poderes estabelecidos até então pela ciência, religião e política da época para explicar a natureza e a evolução dos seres vivos pela seleção natural.

No litoral do Brasil Imperial, Fritz Müller conheceu o livro de Darwin enviado pelo amigo Max Schultze, professor alemão de Zoologia.

Enquanto Darwin e colaboradores (como Wallace, Hooker, Haeckel, Huxley, Asa Gray, dentre outros), no debate com outros coletivos (como o corpo científico da Igreja da Inglaterra), buscavam uma nova linha de pensamento para explicar, bem como orientar a formulação e a investigação de problemas, sobre a evolução dos seres vivos, Fritz Müller, confinado ao sul do Equador, corroborava a hipótese da seleção natural, estudando crustáceos em Desterro.

O naturalista ao estudar espécies de crustáceos (camarões, lagostas, siris) observou que, embora diferentes nas fases adultas, os animais tinham as fases larvais muito parecidas, “esta era uma evidência incomumente convincente de que toda a diversidade de crustáceos originara-se de um ancestral comum, que sofrera diferenciação das formas adultas por seleção natural” (NASCIMENTO, 2000, p. 76). Com os dados desse trabalho e de outras observações do desenvolvimento embrionário de crustáceos, em 1864, Fritz Müller publicou, em Leipzig, na Alemanha, por intermédio de amigos, o livro “Für Darwin” (Pró- Darwin), auxiliando na divulgação das ideias darwinistas.

E assim se pressupõe que Darwin, ao ler o livro, iniciou pela escrita de uma carta a F. Müller uma circulação de ideias e práticas.

DA CORRESPONDÊNCIA

No material organizado por Zillig (1997), do qual foram coletados os dados para esse estudo, encontram-se 39 cartas – e/ou fragmentos delas – de Charles Darwin a F. Müller e 34 cartas do “blumenauense” para o britânico. Sabe-se estar faltando outras cartas, que são mencionadas nos textos, como também que algumas foram suprimidas de certos trechos ao serem publicadas por Francis Darwin e Alfred Möller².

A primeira carta de que se tem registro da comunicação entre os dois é datada de 10 de agosto de 1865 e foi escrita por Darwin. No entanto, pelo seu conteúdo, nota-se que já se escreviam antes, pois o britânico se refere ao seu estado de saúde, fazendo parecer que o “blumenauense” já sabia de sua doença. Também, Darwin informa a F. Müller que “*enviei recentemente pelo correio, um artigo sobre trepadeiras, como experiência, para ver se chega às suas mãos*” (Darwin para F. Müller, 10/08/1865 apud ZILLIG, 1997, p. 12), corroborando a hipótese de que existiram cartas anteriores a que se tem registro.

A correspondência que durou aproximadamente 20 anos encerrou-se com a última carta de Darwin para F. Müller em 4 de abril de 1882 (dela há apenas um fragmento), quinze

² Esse material foi obtido pelo pesquisador no acervo do Arquivo Histórico Prof. José Ferreira da Silva, em Blumenau/SC. Foi consultada a obra original *Fritz Müller – Werke, Briefe und Leben*, em que seu sobrinho Alfred Moller publicou entre 1915 e 1921 as cartas de F. Müller. E as fotocópias das cartas de Darwin para F. Müller, da obra *Life and Letters of Charles Darwin*, publicada em 1887, por Francis Darwin, filho de Darwin.

dias antes do seu falecimento. Fritz Müller morreu 15 anos depois em Blumenau, em 21 de maio de 1897.

RELAÇÕES ENTRE A EPISTEMOLOGIA DE FLECK E A FUNÇÃO DA ESCRITA NA CIRCULAÇÃO DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

Como as categorias analíticas da epistemologia de Fleck (1986) podem contribuir para refletirmos o papel da escrita na produção e disseminação sistematizada do conhecimento científico entre Darwin e F. Müller, bem como dos pesquisadores contemporâneos?

Ludwik Fleck foi um crítico ao empirismo lógico que orientava a ciência de sua época (anos 30). Com base em suas experiências médicas, principalmente laboratoriais, ele sistematizou categorias epistemológicas que nos permitem refletir a gênese e o desenvolvimento do conhecimento científico.

Desse modo, a epistemologia de Fleck (1986) pode ser empregada para a compreensão histórica da produção de um conhecimento³, como também para explicar a sua produção contemporânea em uma área⁴. Nessas duas perspectivas, a compreensão do conhecimento científico é sempre orientada numa abordagem interacionista e contextualizada histórica e sociologicamente.

Isso significa que o *sujeito da ciência* (pesquisador/cientista) estabelece inter-relação com o *objeto de seu estudo* mediado por um *estilo de pensamento*, que é dado numa determinada época e contexto e, por isso, essa prática é uma atividade social. Fleck (1986, p. 145 tradução nossa) define o estilo de pensamento como “um perceber dirigido com a correspondente elaboração intelectual e objetiva do percebido”. Por conseguinte, não há um observar da realidade (do objeto de estudo) livre de pressupostos, pois conhecer um objeto de estudo estará sempre orientado por condicionantes sociais e culturais e, assim, a realidade investigada nunca será “absoluta”, visto que, ao mesmo tempo em que o sujeito avança em sua compreensão – direcionado com os saberes e práticas de um coletivo –, acaba transformando-a.

Ao concluir que a forma – o estilo de pensamento – pela qual o sujeito conhece não pode ser abstraída do contexto cultural e histórico em que se dá a produção desse conhecer, nem tão pouco do contexto no qual o objeto de estudo está incluso, Fleck (1986) vai enfatizar, também, o caráter coletivo da ciência, uma vez que, como faz notar Delizoicov, N.; Carneiro e Delizoicov, D. (2004, p. 457):

Mesmo quando se associa a contribuição específica que determinado pesquisador deu para o empreendimento científico e, por isto o reconhecimento do seu mérito [...], uma abordagem de caráter histórico-epistemológico desmistifica a concepção individualista na produção do conhecimento.

Com base nesse pressuposto, podemos compreender que a teoria da evolução dos seres vivos proposta por Darwin assim se constituiu porque o contexto sócio-cultural em que ele estava em interação forneceu-lhe elementos – na circulação de ideia – os quais contribuíram

³ Como se faz notar na pesquisa de Delizoicov, N.C. (2002) sobre as explicações histórico-epistemológicas de Galeno e Harvey sobre a circulação do sangue e, com isso, o papel da História da Ciência na formação de professores, dentre outros exemplos.

⁴ O exemplo das pesquisas de Cutolo (2001 apud DELIZOICOV, 2004); Da Ros (2000 apud DELIZOICOV, 2004) que investigaram a produção científica na área de saúde pública; Delizoicov, D. (2004) que emprega as categorias fleckianas para caracterizar a área de ensino de ciências como um campo social de produção de conhecimentos que se organiza em coletivos de pensamento e, da mesma forma, Slongo e Delizoicov, D (2006) caracterizam a área de ensino de Biologia.

para sistematização de suas explicações. Portanto, sua teoria precisa ser compreendida como fruto de um coletivo de pensamento que permitiu ao evolucionista, pelas diferentes interações, coletar e interpretar seus dados de pesquisas.

Para Fleck (1986, p. 149-150 tradução nossa) “um coletivo de pensamento existe sempre que duas ou mais pessoas intercambiam ideias”. Em outras palavras, “constituído por um coletivo de indivíduos que é portador de um *estilo de pensamento* o qual podemos compreender sinteticamente como sendo caracterizado por *conhecimentos e práticas compartilhadas*” (DELIZOICOV, D., 2004, p. 164).

Desse modo, há uma dinâmica na produção do conhecimento que, quando se estabelece dentro de um mesmo coletivo de pensamento, permite a *instauração e extensão* de ideias e práticas entre os sujeitos e, quando ocorre entre coletivos distintos, favorece a troca de novos significados, constituindo-se em fontes que podem contribuir para *transformação* de estilos de pensamento. Essa dinâmica de instauração e extensão de um novo estilo de pensamento é mobilizada, principalmente, por problemas de pesquisas não resolvidos – as *complicações* – e que exigem novas formas de enfrentamento pelos pesquisadores, em um dado contexto histórico. (FLECK, 1986).

Esse parece ser o contexto em que se deu a troca de correspondência entre Darwin e Müller. Em função da circulação de informações entre os dois, oriunda do enfrentamento dos seus problemas de investigação, nas edições posteriores à primeira edição do livro de Darwin, “*The Origin*” (1859), F. Müller, com as suas pesquisas em Santa Catarina, foi citado 17 vezes (ZILLIG, 1997). Os conhecimentos e práticas descritos pelo “naturalista blumenauense” contribuíram para a *extensão* de um estilo de pensamento sobre a evolução, como se faz notar num excerto de uma das cartas:

“Espero que o senhor não desaprove, mas enviei sua carta para Nature, com poucas notas correspondentes, salientando ao leitor geral a importância de sua opinião, e expondo que tenho estado intrigado sobre este exato ponto [perda dos pelos nas pernas das moscas de Caddis] por muitos anos. Se, como estou inclinado a estar vivo, sua opinião pode ser amplamente estendida, ela será um ganho capital para doutrina da evolução”. (Darwin para F. Müller em 04/03/1879 apud ZILLIG, 1997, p. 217 grifos nosso).

A comunicação entre F. Müller e Darwin pode ser compreendida, a partir das categorias de Fleck (1986), como uma *circulação intracoletiva de ideias*. Como se faz notar em excertos de suas cartas:

“Não lhe surpreende, frequentemente, que a História Natural tem se tornado extremamente interessante pelos pontos de vistas que nós ambos sustentamos? Isto me ocorre com frequência quando leio o seu trabalho” (Darwin para F. Müller em 20/09/1865 apud ZILLIG, 1997, p. 122 grifos nosso).

“Desde que li seu livro sobre a origem das espécies, e desde que me converti a sua opinião, muitos dos fatos que outrora eu via indiferentemente, se tornaram excepcionalmente notáveis. Outros, que antes pareciam insignificantes, apenas pura curiosidade, adquiriram um elevado significado e assim, toda face da natureza foi alterada.” (F. Müller para Darwin em 5/11/1865 apud ZILLIG, 1997, p. 125).

Essas citações nos permitem corroborar com a afirmação de Fleck (1986, p. 153 tradução nossa) que “a comunicação intracoletiva produza por razões sociológicas [...] o reforço das criações intelectuais”. Desse modo, podemos pressupor que a circulação de ideias e práticas entre Darwin e F. Müller foi responsável pela legitimação de um estilo de pensamento e, ao mesmo tempo, pela formação de um ver formativo, um perceber orientado para os objetos de estudo que a ambos interessava.

Por outro lado, também, na interlocução entre Darwin e F. Müller é possível identificar uma *circulação intercoletiva* na interação com distintos coletivos, como se faz notar nos excertos de suas cartas:

“O senhor L. Agassis neste momento pesquisa o Rio Amazonas; como deduzo de uma de suas cartas publicadas em um jornal do Rio, ele espera que a distribuição geográfica dos peixes naquele rio, **venha a proporcionar decisivas provas contra a teoria da transformação**”. (F. Müller para Darwin em 5/11/1865 apud ZILLIG, 1997, p. 124 grifos nosso).

“Em sua carta, o senhor se refere aos fatos que Agassiz está coletando **contra nossas opiniões** no Amazonas. Embora ele tenha feito muito pela ciência, me parece tão selvagem e paradoxal em todas as suas opiniões, que não posso considerar que elas sejam de algum valor” (Darwin para F. Müller em 11/01/1866 apud ZILLIG, 1997, p. 128 grifos nosso).

Da mesma forma que a circulação intercoletiva estimula certa resistência contra um sujeito que compartilha de outro coletivo (como na reação de Darwin às ideias e práticas de Agassis) pode, igualmente, reforçar uma atitude colaborativa entre os seus, como também influenciar no estilo de pensamento, uma vez que pode “[...] causar uma variação desses valores numa escala de possibilidades: desde pequenas mudanças, passando por mudanças quase que completas de sentidos, até a total destruição do mesmo [...]” (FLECK, 1986, p. 156).

Em síntese, no processo de instauração, extensão e transformação de um estilo de pensamento, a circulação de ideias intra e intercoletiva é fundamental para a gênese e a divulgação de conhecimento científico. Em outras palavras, escrever na atividade científica possibilita circular saberes e práticas sobre os objetos de estudo entre os pesquisadores, o que propicia o enfrentamento de novos problemas de investigação, além da mera comunicação de resultados de pesquisas. Assim, parece-nos indispensável caracterizar as funções da palavra escrita nesse processo.

A ESCRITA NA PRODUÇÃO DA CIÊNCIA

Barras (1979), na introdução de seu livro *Os cientistas precisam escrever*, justifica a publicação de um guia de redação para estudantes das Ciências e pesquisadores devido as suas dificuldades na escrita como ferramenta de registro particular e de comunicação. Segundo o autor, escrevemos naturalmente, como parte do nosso trabalho cotidiano: para ajudar-nos a lembrar, observar, pensar, planejar e organizar, assim como comunicar. Escrever ajuda-nos, acima de tudo, a pensar e a expressar nossos pensamentos – e quem quer que escreva mal leva desvantagem tanto no estudo como no relacionamento com outras pessoas.

No alerta do autor, podemos pressupor que o sujeito do conhecimento (pesquisador/cientista) *escreve para si* (notas de laboratório ou de campo, diários, ideias, lembretes, registros pessoais etc.), escreve para apreender o pensamento e, ao mesmo tempo, elaborá-lo. Além disso, o sujeito *escreve para o outro* (ensaios, artigos científicos, relatórios etc.), pois na produção do conhecimento científico, também, implica sua comunicação e debate pelos coletivos de pensamento. Nessa perspectiva, na atividade de pesquisar, escrever é parte integrante e essas são tarefas interdependentes no fazer ciência.

Ao relacionarmos esse pressuposto com a epistemologia de Fleck (1986), inferimos que, na gênese do conhecimento, a escrita, oriunda das interações do sujeito com o seu objeto, mediados por um estilo de pensamento, é um meio que contribui para a circulação intra e inter de conhecimentos e práticas entre os participantes de um mesmo ou de distintos coletivos de pensamento.

Como faz notar Fleck (1986, p. 154 tradução nossa), “a palavra impressa, o cinema e a rádio possibilitam, apesar da distância e do escasso contato pessoal, o intercâmbio mútuo de pensamentos dentro de uma comunidade de pensamento e a relação entre os *círculos esotéricos e exotéricos*⁵”. Essa ideia é hoje amplamente aceita quando consideramos as

⁵ “*círculos esotéricos* – constituídos por investigadores que produzem conhecimentos inéditos - e *círculos exotéricos* - constituídos por sujeitos que compartilham, em distintos níveis de profundidade, conhecimentos produzidos por círculos esotéricos – com o objetivo de analisar dinâmicas estabelecidas nas interações

tecnologias de comunicação e informação, como a internet (com periódicos científicos *on line*, fóruns, *chats*, *e-mails*, etc.), que ampliam e agilizam a divulgação e interlocução do conhecimento, contribuindo para consolidar ou formar novos estilos de pensamento.

Ainda, o epistemólogo destaca que “a complexa estrutura da sociedade moderna traz consigo que os coletivos de pensamento se interseccionam e se interrelacionam de formas diversas, tanto temporal quanto espacialmente” (FLECK, 1986, p. 154 tradução nossa).

A despeito disso, Darwin e F. Müller podem nos servir de exemplo para caracterizar como, pela correspondência, conseguiram sustentar uma circulação de saberes e práticas. O que as suas cartas podem nos revelar sobre a natureza da escrita na produção da Ciência? Para que Darwin e Fritz Müller escreviam? Para respondermos a essas questões elaboramos categorias que possam expressar os objetivos (para quê?) de escrever na elaboração e difusão do conhecimento científico e apresentamos excertos e suas cartas a fim de elucidá-las.

a) Escrever notas sobre as próprias ideias ou no decurso de uma pesquisa (memória de trabalho) e/ou para tornar possível uma posterior consulta (memória de longo prazo) na elaboração de conhecimento:

Em relação ao estudo dos estames das flores e as suas relações com o pólen de flores, Darwin escreve para F. Müller (em 20/03/1881 apud ZILLIG, 1997, p.224 grifos nosso):

“Depois de ler a sua carta, retornei para as minhas anotações (feitas há 20 anos!) para ver se elas dariam suporte ou contradiriam sua sugestão.”

“Eu lembrei disso, e encontrei um registro em minhas anotações antigas, que abelhas nunca visitam as flores pelo pólen”.

b) Escrever para organizar um fazer, prever observações a fazer, planificar ações com vista a um objetivo de elaborar conhecimento:

A partir das pesquisas do movimento das folhas das plantas *Mimosa*, *Desmodium* e *Cassia* em relação às gotas de água (quando borrifadas), Darwin escreve a F. Müller a fim de lhe pedir que observe e lhe escreva os resultados:

“Caso o Senhor seja apanhado por uma chuva pesada, eu lhe ficaria muito grato se mantivesse presente essa noção, e olhasse para a posição de tais folhas” (Darwin para F. Müller em 12/04/1881 apud ZILLIG, 1997, p.225)

*“No que diz respeito ao movimento das folhas [...] eu acredito que o senhor tenha razão com a suposição de que aconteça de elas acelerarem o escorrimento dos pingos de chuva. Hoje já chove há mais de cinco horas, e acabo de ir através de meu jardim para ver qual a posição das folhas da *Cássia* assumiram.” (F. Müller para Darwin em 31/05/1881 apud ZILLIG, 1997, p.228)*

c) Escrever para compreender - ao ordenar, relacionar e sistematizar as ideias para comunicar ao outro se acaba por melhor refletir e estruturar o conhecimento:

“O senhor verá na nova edição das “Origens” por que tenho aludido à beleza e ao brilho das cores das frutas; depois de ter escrito isso, fiquei incomodado porque me recordei de ter visto sementes de um colorido brilhante e sua impressão me ocorreu” (Darwin para F. Müller em 25/09/1866 apud ZILLIG, 1997, p.134 grifos nosso).

d) Escrever para instruir, explicar, (in)formar o conhecimento:

*“Até ler o seu livro, eu nada sabia sobre os *Rhizocephalos*, verifique meu relato e ilustrações sobre *Anelasma*, pois me parece que este último cirripede é um belo elo de conexão com o *Rhizocephalos*”. (Darwin para F. Müller em 10/08/1865 apud ZILLIG, 1997, p.115 grifos nosso).*

*“Desejo mencionar alguns fatos que me confundiram muito [referência ao estudo de uma espécie vegetal *Apium*], até que eles se tornaram compreensíveis para mim através de seu livro” (F. Müller para Darwin em 05/11/1865 apud ZILLIG, 1997, p.125 grifos nosso).*

e) Escrever para partilhar, difundir e/ou questionar informações e práticas em um mesmo coletivo de pensamento:

decorrentes tanto da produção de conhecimentos como na da sua difusão”. (FLECK, 1986 apud SLONGO; DELIZOICOV, D, 2006, p. 334).

“... Embora o senhor tenha me ajudado de maneira importante e extensa em tantas maneiras, **estou para pedir alguma informação** em dois outros tópicos. Estou preparando uma discussão sobre “seleção sexual” e quero muito saber quão baixo na escala animal se estende a seleção de um tipo particular. O senhor sabe de algum animal inferior [...]”. (Darwin para F. Müller em 22/02/1869 apud ZILLIG, 1997, p.179 grifos nosso).

g) Escrever para incentivar o outro sujeito de conhecimento à pesquisa e a autoria:

“[...] como agora me sinto muito velho, e preciso de estímulo de alguma novidade para me fazer trabalhar. Esse estímulo o senhor tem me dado amplamente [...]” (Darwin para F. Müller em 20/03/1881 apud ZILLIG, 1997, p.224).

f) Escrever para partilhar, difundir e/ou questionar informações e práticas para outros coletivos de pensamento:

“Estou pensando em **escrever um pequeno ensaio sobre a origem da humanidade**, como tenho sido escarnecido com a dissimulação de minhas opiniões, devo fazer isto imediatamente após a complementação do meu presente livro”. (Darwin para F. Müller em 22/02/1869? apud ZILLIG, 1997, p.179 grifos nosso).

“Um homem precisa sem dúvida ser um fanático em favor dos separatistas atos da criação, se ele não for completamente hesitante depois de ler seu ensaio [sobre o desenvolvimento dos Rizocéfalos]; **receio porém, que seu ensaio seja muito profundo para os leitores ingleses, exceto para uns poucos selecionados**”. (Darwin para F. Müller em 18/03/1869 apud ZILLIG, 1997, p.183 grifos nosso).

Os excertos da comunicação entre Darwin e F. Müller, organizados nas categorias apresentadas, incentivam-nos a refletir sobre as funções que a escrita possui na produção e difusão do conhecimento científico entre os membros de um mesmo coletivo de pensamento. O sujeito do conhecimento, ao escrever durante e sobre a sua pesquisa: a) apreende o conhecimento pela palavra – o registro de memória – o que possibilita o retorno ao que foi pensado e, igualmente, demarcar a sua contextualização histórica cultural e sociológica; b) permite o acesso às ideias e práticas e, com isso, contribui para extensão e/ou transformação do estilo de pensamento do coletivo a que pertence; c) por utilizar expressões e formas de organização do conhecimento próprias do seu coletivo, contribui para identificar e caracterizar um estilo de pensamento e d) pela escrita se difunde (em revistas, manuais, livros) as formas de conhecer, as experiências positivas e negativas de um coletivo que são importantes, também, na formação dos seus iniciantes.

Além disso, a sistematização escrita do conhecimento facilita a interlocução entre os diferentes coletivos, pois a divulgação dos resultados de um trabalho científico não é uma simples regra de cortesia entre investigadores, não é tão pouco um simples recurso para obter créditos pessoais ou prestígios individuais, nem sequer um passo logístico de um planejamento de um trabalho acadêmico. É, antes de tudo e sobre tudo, um requisito constitutivo da gênese e do desenvolvimento de conhecimentos. (PUENTES, 2000).

Para Fleck (1986), toda circulação intercoletiva de ideias tem por consequência uma transformação dos valores dos pensamentos. Para o epistemólogo, diferente dos empiristas lógicos, a linguagem, quando compreendida entre os diferentes, possibilita a comunicação e com ela a reprodução dos conhecimentos científicos, mas também, quando gera interpretações com diferentes significados – intrínsecas a toda comunicação –, pode contribuir para o desenvolvimento da ciência.

“A palavra como tal constitui um objeto especial da circulação intercoletiva” (FLECK, 1986, p. 156 tradução nossa), com isso podemos inferir que o sujeito do conhecimento, ao comunicar, pela escrita, a sua pesquisa, pode cooperar para: a) disponibilizar informações para outros coletivos, incentivando o diálogo, que pode gerar a compreensão de complicações, ou seja, a consciência de problemas de investigação a qual tem determinadas características que não podem ser resolvidas pelo atual estilo de pensamento, o que pode gerar a sua transformação; b) popularizar os resultados de pesquisas em meios de divulgação científica para outros coletivos (do círculo exotérico), contribuindo para dinâmica e função social da ciência e c) a difusão de pesquisas parece ser uma alternativa para socializar estilos de pensamento, permitindo a discussão crítica sobre os limites e as possibilidades da produção de

conhecimentos de coletivos distintos numa mesma área ou em áreas diferentes.

Com essas inferências sobre as funções da escrita, na circulação intra e intercoletiva de ideias, na gênese e divulgação do conhecimento científico, oriundas do enfrentamento de problemas de investigação, queremos chamar a atenção para a natureza da escrita na ciência como uma atividade isenta de neutralidade e de individualidade. Mesmo que cada pesquisador/cientista tenha o seu próprio estilo de escrever, a natureza de suas ideias é coletiva, pois é determinada pela sua inscrição e formação em um estilo de pensamento.

Em síntese, o escrever de um pesquisador sobre o seu objeto de estudo não é um monólogo, escrito no silêncio de seu laboratório ou da biblioteca, é sim uma atividade de diálogo em que a sua escrita revela a memória de um coletivo, nas suas interações com um objeto de estudo, ao mesmo tempo em que possibilita a interlocução com os outros. Assim, “a comunicação não ocorre nunca sem transformação e sem que se produza uma remodelação de acordo com o estilo, que intracoletivamente se traduz em um reforçamento e intercoletivamente em uma mudança fundamental do pensamento comunicado”. (FLECK, 1986, p. 158 tradução nossa).

Com essa compreensão para o papel da escrita na produção e divulgação da ciência, a exemplo da interlocução entre Darwin e F. Müller, podemos problematizar, na Educação Científica, a prática da escrita.

A ESCRITA E O APRENDER CIÊNCIAS NA ESCOLA

Quais indícios podemos extrair das cartas de Darwin e Fritz Müller para problematizar a escrita nas aulas de Ciências? Da mesma forma que Darwin e F. Müller, pela escrita, circularam ideias e práticas entre si e outros de seu coletivo (intra-coletiva), bem como para outros coletivos de pensamento (intercoletiva) com diferentes gêneros textuais: correspondência, diário de notas; ensaios, artigos, relatórios e outros mobilizados por problemas de investigação, há de se questionar sobre o que, quando, como e para que os estudantes escrevem nas aulas de Ciências?

As “respostas” para estas questões implicam primeiramente refletirmos o porquê de aprender ciência na escola. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os resultados decorrentes da atividade científica ainda são pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas e, por isso, passíveis de uso e compreensão acríticos e ingênuos, evocando a necessidade de um ensino que possibilite os estudantes incorporarem no seu universo a ciência como cultura.

Dessa forma, aprender ciência significa aprender *outro* conhecimento, *outra* atitude em se relacionar e explicar os fenômenos e processos das realidades, diferente do conhecimento cotidiano. O que significa, também, no uso de *outras* palavras, *outra* forma de se comunicar. Em outras palavras, aprender ciências na escola deveria ter como consequência a transformação do estilo de pensamento dos estudantes.

Com isso, podemos destacar o papel da circulação de ideias intra-coletiva e intercoletiva nas aulas de Ciências. No enfrentamento de problemas para os quais ainda não tem respostas, os estudantes precisam compartilhar conhecimentos e práticas na interação entre o seu coletivo e, principalmente, com os outros coletivos (do círculo esotérico). É a escrita neste contexto?

Quando se trabalha na perspectiva de um conhecimento que se constrói, a necessidade da pesquisa e **do registro faz com que a utilização da escrita** e da leitura seja uma constante, qualquer que seja a área de conhecimento em que se está trabalhando. **Escrever e ler passam a ter significados, são instrumentos essenciais de comunicação e registro de um processo coletivo de produção.** (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002, p. 296 grifos nosso)

Além da preocupação com a construção do conhecimento científico, Souza e Almeida (2005) destacam que escrever nas aulas de Ciências pode contribuir para a formação do leitor/escritor, bem como ser uma possibilidade de expressão criativa dos estudantes. A escrita nessa perspectiva contribui, também, para o estudante estruturar o pensamento, desenvolvendo a autoria.

No entanto, ao observar a realidade escolar, geralmente a escrita nas aulas de Ciências é orientada para a cópia de apontamentos do quadro ou do livro didático, gerando material de leitura para depois o aluno estudar e para o professor avaliar na prova. Escrever, muitas vezes, perde a função de ser um processo para a reflexão, a sistematização e a interlocução do e sobre o conhecimento científico elaborado pelo estudante em detrimento de uma escrita como sinônimo de repetição. Ainda, tendo em vista um único destinatário – o professor – a escrita perde a sua dimensão social na circulação das ideias e práticas que o estudante elabora.

Da mesma forma, ao analisar os exercícios no fim de cada unidade, previstos nos livros didáticos de Ciências, constata-se que, em sua maioria, incentivam os estudantes a escreverem copiando respostas do texto, apenas fazendo transposição das informações do livro para o caderno em oposição a questões que oportunizem uma escrita com autoria, como a expressão da compreensão e a aplicação dos conceitos elaborados na explicação de questões-problema.

Constatações como essas provocam a reflexão de questões como: O que orienta os processos de escrita nas aulas de Ciências? Como os professores de Ciências percebem as relações entre aprender e ensinar Ciências e a escrita? Quais são as percepções que os estudantes (e seus professores) têm sobre o seu papel de “escritor” nas aulas de Ciências? Quais são as condições escolares que permitem (ou não) a produção da escrita nas aulas de Ciências? Como os documentos curriculares tratam a escrita nas aulas de Ciências? Que gêneros textuais são incentivados para escrita nas aulas de Ciências?

As considerações e questões apontadas sugerem indícios para se problematizar a função da escrita na escola e evidenciam a relevância desse objeto de estudo para pesquisas em Educação Científica. A exemplo disso, pesquisadores brasileiros têm investigado a escrita na escola, sob diferentes perspectivas, como podemos exemplificar: nos estudos sobre a escrita nas relações entre a linguagem científica *versus* a linguagem cotidiana de Mortimer (1998); a escrita nas atividades de conhecimento físico de Carvalho e Oliveira (2005); nas discussões da escrita na formação dos futuros professores de Ciências e nos diários como modalidade de escrita nas aulas de Ciências de Lima (2001) e Chassot (2001), respectivamente; na escrita como possibilidade de expressão do pensamento dos alunos e o uso de diferentes gêneros textuais em aulas de ciências por Souza e Almeida (2005); dentre outros.

Embora com objetivos diferentes, podemos constatar que as pesquisas trazem a preocupação em refletir a escrita nas aulas de Ciências em função de suas possibilidades para uma melhor compreensão científica, da formação do leitor/escritor e dos sentidos produzidos nessa prática pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao refletirmos a ciência como um corpo conceitual que auxilia a explicar o mundo e, ao mesmo tempo, como uma forma de produção coletiva de conhecimento, que está sintonizada com a cultura e as ideias do homem no seu contexto histórico-social, destacamos o papel da circulação intra e intercoletiva de ideias e práticas nesse processo a partir da interlocução escrita pela correspondência entre Darwin e F. Müller.

Com isso, podemos refletir a função da escrita na produção e difusão do conhecimento científico, compreendendo-a como a materialidade do pensamento de um autor (que pertence a um estilo de pensamento, por isso é coletivo), ao mesmo tempo em que possibilita produzir,

na interlocução com o outro, no enfrentamento de problemas, novos sentidos. A escrita nessa perspectiva, não apenas (in)forma o conhecimento ao leitor/pesquisador/sujeito do conhecimento, mas também possibilita a sua estruturação e transformação.

Nessa perspectiva, o estudante escreve nas aulas de Ciências com a possibilidade de ativamente estruturar o seu pensamento, registrar a sua produção/aprendizagem de conhecimento científico e comunicá-la, bem como ampliar a sua participação e as suas relações sócio-históricas, além dos muros da escola.

Nessa investigação se fez um recorte das cartas de Darwin e F. Muller com atenção para a função da escrita na produção e difusão do conhecimento científico, no entanto, é preciso destacar que elas trazem muitas outras informações que, também, evidenciam a amizade estabelecida entre eles.

A inserção de textos originais – escritos por cientistas - em que são enunciados aspectos “da sua vida pessoal” e outras de “caráter histórico-epistemológico” no ensino de Ciências pode contribuir para diminuir as visões de ciência e do cientista que caracterizam muitas das concepções dos estudantes (e de seus professores de Ciências) sobre a atividade científica como descontextualizada, individualista, empírica, atórica, infalível, a-histórica, dentre outras.

Diante do exposto, parece-nos que a discussão sobre a interlocução entre Darwin e F. Muller, além de nos trazer indícios para reflexão das funções da escrita nas aulas de Ciências, pode contribuir para organização de processos educativos que incentivem os estudantes ao elaborarem conhecimentos científicos (sobre evolução, por exemplo), também, refletirem sobre a história das ideias científicas, a natureza da ciência e o seu papel na vida cultural e social das pessoas.

REFERÊNCIAS

ASTOLFI, Jean-Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. Escrita e Grafismos nas Ciências. In: _____. **Como as crianças aprendem as Ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. P. 147 – 203.

BARRAS, Robert. **Os cientistas precisam escrever**: guia de redação. São Paulo: T.A. Queiroz: EDUSP, 1979.

CACHAPUZ, António; et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, Áttico. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para educação. 2.ed. Ijuí: Unijuí, 2001.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**. São Paulo, v.21, p. 145-175, ago. 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; CATILHO, Nadir; CUTOLO, Luiz Roberto Agea; Da ROS, Marco Aurélio. Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: contribuições a partir do referencial flekiano. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**. São Paulo, v.19, n.especial, p. 52-69, jun. 2002.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; CARNEIRO, Maria Helena da Silva; DELIZOICOV, Demétrio. O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino. **Ciência e Educação**, Bauru, v.10, n.3, p. 443-460, 2004. Disponível em: < www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=35>. Acesso em: 10 fev. 2009.

FLECK, Ludwik. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FONTES, L. R.; HAGEN, S.. Fritz Müller e sua obra na ciência brasileira e mundial. **Blumenau em Cadernos**, v. 49 (5), p. 22-50, 2008.

GIL-PEREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. Importância da Educação Científica na Sociedade actual. In: CACHAPUZ, António; et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 19-34.

LIMA, Valderez Marina do Rosario. Pesquisa e produção escrita em sala de aula. **Ciência e Leitura**, Porto Alegre, n.30, jul/dez.2001, p. 179-193.

OLIVEIRA, Carla M. Alvarenga; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Escrevendo em aulas de Ciências. **Ciência Educação**, São Paulo, v.11, n. 3, 2005. Disponível em: < <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=166>>. Acesso em: 10 fev. 2007.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Sobre Chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de Ciências. In: CHASSOT, Attico; OLIVEIRA, Renato José de. (Orgs). **Ciência, Ética e Cultura na Educação**. São Leopoldo: Ed UNISINOS, 1998. p. 99-118.

NASCIMENTO, Paulo Armando Morales do. Fritz Muller: a chama austral da revolução biológica do século XIX. In: PINTO, Roquette Edgar, et al. **Fritz Muller: reflexões biográficas**. Blumenau: Cultura em Movimento, 2000. p. 69-88.

PINTO, Roquette Edgar. **Glória sem rumor**. 2.ed. Blumenau: Prefeitura Municipal de Blumenau, 1979.

PUENTES, Ricardo Sánchez. **Enseñar a Investigar: una didáctica nueva de la investigación em ciencias sociales y humanas**. México: Plaza y Valdés Editores, 2000.

SILVA, José Ferreira da. Fritz Müller; **bio-bibliographia de um grande cientista**. Rio de Janeiro: Alba, 1931.

SILVA, José Ferreira da. **Entre a enxada e o microscópio: o colono Fritz Müller**. Blumenau: [s.e.], 1971.

SLONGO, Iône Inês Pisson, DELIZOICOV, Demétrio. Um panorama da produção acadêmica em ensino de Biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 11, n.3, p. 323-341, 2006. Disponível em: < www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n3/v11_n3_a3.htm > Acesso em: 12 fev. 2007.

SOUZA, Suzani Cassiani; ALMEIDA, Maria José Pereira de. A escrita no ensino de Ciências: Autores do Ensino Fundamental. **Ciência e Educação**, Bauru, v.11, n. 3, p. 367-382, 2005.

ZILLIG, Cezar. **Dear Mr. Darwin**: A intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin. São Paulo: Sky/nima Comunicação e Design, 1997.

_____. **Fritz Muller, Meu Irmão**. Blumenau: Cultura em Movimento, 2004.