

Orientações gerais

A submissão de trabalhos em qualquer das 3 modalidades será através de um resumo estendido contendo, em **no máximo cinco laudas** (Times new-roman, espaço 1,3 e fonte 12) a descrição do trabalho, o nome do(s) proponente(s), o vínculo institucional, e-mail e duração da proposta para a atividade (no caso das oficinas).

Título do trabalho: Textualização da Física de Partículas em circulação pela divulgação científica

Autor (s): Jonathan Thomas de Jesus Neto; Henrique César da Silva

Modalidade:

Mesa Redonda Oficina /Performance X Comunicação oral

Duração proposta para a atividade (apenas para oficinas):

Em quais subáreas o seu trabalho pode ser enquadrado?

Opção 1 – 4. Atores, possibilidades e fomento da divulgação científica

Opção 2 – 2. Circulação, apropriação e utilidade da informação sobre ciência na esfera pública

Opção 3 – 5. Comunicação científica e a interface entre ciência e sociedade

Subáreas do evento

1. Comunicação científica no Brasil: passado, presente e futuro
2. Circulação, apropriação e utilidade da informação sobre ciência na esfera pública
3. Medicina, comunicação da ciência e construção do conhecimento
4. Atores, possibilidades e fomento da divulgação científica
5. Comunicação científica e a interface entre ciência e sociedade
6. Educação Científica e Tecnológica & Comunicação científica

Esta página é informativa e constitui a capa do seu resumo. Ela não será contabilizada nas 5 laudas para a apresentação do trabalho.

Textualização da Física de Partículas em circulação pela divulgação científica

Textualization of Particle Physics in circulation on science popularization

**Jonathan Thomas de Jesus Neto (UFSC/PPGECT, Mestrando,
jonathantjneto@gmail.com)**

**Henrique César da Silva (UFSC/MEN-CED-PPGECT, Professor,
henriquecsilva@gmail.com)**

Resumo

O livro “O discreto charme das partículas elementares” é da autoria da física Maria Cristina Batoni Abdalla e contém imagens de Sérgio Kon. Elementos textuais verbais e imagéticos diferenciados foram analisados no âmbito da Análise de Discurso (AD), na vertente iniciada na França por Michel Pêcheux. Dessa forma, foi observada a textualização da física de partículas, verbal e imagética, buscando regularidades implicadas na produção de sentidos, pela relação desses elementos de linguagem verbal e imagética com uma memória, configurando o acontecimento do livro numa historicidade. Identificamos alguns aspectos que consideramos importantes, como narrativa, sentidos de família, a visão linear da ciência e a textualizações imagéticas. Evidenciando possíveis efeitos de sentido que essa forma de textualização pode produzir, pois serão esses efeitos que fazem parte da comunicação dos conceitos físicos e farão circular concepções de ciência. Também consideramos que esta forma de textualização, deste livro, ganha características específicas, onde ocorre um distanciamento do padrão do gênero de divulgação científica e se aproxima de textualizações da cultura da imagem na literatura infantil atual.

Palavras chave: Física de partículas, Análise de discurso, divulgação científica.

Abstract

The book “O discreto charme das partículas elementares” was been written by Physicist Maria Cristina Batoni Abdalla and there are images by Sérgio Kon. Verbal textual elements and imagistic, that is differentiated, were analyzed grounded on Discourse Analysis, where the ideas initiated in France by Michel Pêcheux. This way, they were observed the textualization of the particle physics verbal and imagistic, searching regularities implicated in the production of meaning, through relation this elements of verbal language and imagistic with a memory, setting the event of book immersed in a historicity. We identified some characteristics that we consider important, like the narrative, meaning of family, the linear vision of science and prudence in representation the particles. We analyze the possible effects of meaning that this form of textualization is empowered to produce, because those effects communicate physics concepts and make conceptions of science circulate. We also consider that this form of textualization wins specific features in the case of that book, where it happen a detachment from the standard genre of science popularization, and it approaches from textualizations of current children’s literature current books.

Key words: Particle Physics, Discourse Analysis, Science popularization

Introdução

Leituras discursivas (inspiradas em Foucault e Pêcheux) de textos podem contribuir para pensar, compreender e produzir novas formas de comunicação das ciências & das tecnologias, como apontam trabalhos como os de Moirand (2011) e de suas relações com a educação científica tanto em situações escolares quanto não-escolares.

Este trabalho analisa os efeitos de sentidos produzidos por elementos textuais (verbais ou imagéticos) presentes no “O discreto charme das partículas elementares”, de autoria da física Maria Cristina Batoni Abdalla com imagens da autoria de Sérgio Kon, conhecido ilustrador da literatura infantil. Optamos por analisar esse livro ao percebermos que ele utiliza muitos recursos de linguagens que permitem compreender a circulação desse conhecimento como parte de um contexto histórico-cultural mais amplo. Um dos principais recursos são as imagens especificamente desenvolvidas para o livro, em que fica evidente a tentativa de estabelecer uma relação entre imagem, representação e o real da física. Este real trata-se de partículas elementares que mesmo com instrumentos de detecção não podem ser visualizadas. Buscamos regularidades, ou padrões de linguagens implicados na produção de sentidos.

Pressupostos teóricos-metodológicos

O trabalho tem como referenciais teórico-metodológicos noções do campo da Análise de Discurso (AD), segundo trabalhos de Michel Pêcheux e Eni Orlandi. Baseamo-nos nos conceitos de discursos, enquanto efeito de sentidos (Orlandi, 2013) e de formações discursivas enquanto regularidades (Gregolin, 2005).

Compreendemos que o discurso se relaciona com outros discursos já formulados, pois o sentido não existe em si, mas é sempre relação com outros discursos (Orlandi, 2013). Nesse aspecto, entre esses outros discursos, estão presentes principalmente aqueles da divulgação científica, já que o livro apresenta conteúdo científico sobre partículas elementares e a história da ciência voltados para um público amplo. Neste trabalho, a linguagem presente no livro, verbal e imagética, é o principal objeto de estudo, porém os efeitos que ela produz dependem não só do que está presente e materializado no livro. Nesta concepção de produção de sentidos consideramos que é um processo que vai além das intenções e concepções do autor. Os efeitos de sentido do texto analisado são constituídos em relação às formações discursivas que “sobreviveram” no espaço de dizer que este livro foi escrito.

Resultados e Análise

Notamos que é muito frequente o fato de ideias terem sido representadas por ilustrações e por palavras que remetem às ilustrações. Por exemplo, no trecho “Vamos então, finalmente, colocá-las [as partículas elementares] numa tabela e, depois, tirar uma bela foto de família.” (p. 152). Ambos os recursos fazem parte da significação, a ilustração em si e o fato de ter utilizado a palavra “família”. Acredita-se que esse recurso textual de linguagem, pode ter sido utilizado para aproximar o leitor do texto e convidá-lo a ver e prestar atenção na “fotografia da família”. A palavra “família” utilizada, não faz parte de nenhum conceito físico da área, ela é utilizada nesse trecho para dar ideia de que todas as partículas elementares fazem parte de uma mesma família. Essa ideia de família leva ao entendimento de que existem laços “biológicos”, ou até mesmo “afetivos”, entre as partículas. A “família” comum a qual todas pertencem seria o Modelo Padrão, porém não é utilizada essa nomenclatura de família para expressar-se. Assim, entende-se que o texto só pode estar tentando convidar os leitores a fazerem a observação da foto de forma agradável, afinal, “famílias humanas” tiram fotos em família. O efeito de linguagem criado remete a memórias de famílias posando para fotos, e nesse caso a foto é a das famílias das partículas elementares.

Na textualização do livro é observada uma voz narradora que conta fatos e dialoga com o leitor, ela tem pleno conhecimento dos fatos e se preocupa em narrá-los. Não existe uma preocupação em discutir ou exemplificar com detalhes as informações, a preocupação está em informar o leitor, tanto dos conceitos científicos, como da história. É através dessa mistura em que podemos encontrar no início de parágrafo uma breve explicação sobre o fenômeno e a seguir já observar pontuações referente às informações históricas, como se evidencia na p.50.

Outra característica observada no livro analisado foi a “latência do átomo”, ou seja, a hibernação das ideias de átomo ao longo da história. É destacado no livro que o conceito do “átomo” ficou por um grande tempo sem ser questionado. O texto diz que “Os alquimistas mantiveram, em seus trabalhos, a proposta aristotélica e, assim, a ideia de a matéria ser composta por átomo indivisíveis hibernou por mais de vinte e quatro séculos!” (p.20). Essa visão é comum em livros didáticos (p.22, Ferreira, 2013) e é discutida na dissertação de mestrado “Atomismo: um resgate histórico para o ensino de química” de Ferreira (2013).

É identificada a exposição linear de descobertas, desenvolvimentos e propostas científicas. O livro analisado usa desse artifício e produz o efeito de sentido linear da ciência. A sua organização está em capítulos que seguem uma linha do tempo. Inicia-se pela descoberta do elétron (1897), e finaliza pela descoberta do Neutrino do Tau (2000). Efeito similar é produzido também pelas ilustrações. Pois em cada sessão do capítulo 2 é exposta a tabela do modelo padrão, ou seja, a concepção quântica atual, com uma nova partícula, que conforme

elas iam sendo apresentadas, iam surgindo na tabela, como se o modelo padrão fosse anterior a todas as partículas. O espaço para essa partícula já estava predefinido na ilustração. O modelo padrão só é discutido após essa sessão (do neutrino do tau), após a tabela estar totalmente completa¹. Mesmo que o texto dê a devida atenção para justificar o que chama de “forma pictórica” na página 153, momento em que é apresentado o modelo padrão, ainda poderá produzir tal efeito de sentido. O texto explica esta estratégia, afirmando que “A forma pictórica que escolhemos para representar o Modelo Padrão é esse grupo de caixas que temos na página a seguir, e que viemos preenchendo desde a página 35, composto de dezesseis caixinhas (...)” (p.153).

Existe a tentativa de tornar as partículas elementares, de certa forma, em partículas animadas, com características de monstros, seres que não existem no nosso mundo “real”. Pode até mesmo lembrar desenhos de bactérias em comercial de produtos bactericidas. Porém, todas as partículas possuem características que tentam relacionar as suas formas visuais com seus conceitos físicos. Os Léptons, Elétrons, Múons, Taus, neutrinos do elétron, neutrinos do Múon e neutrinos do Tau possuem asas, assim o leitor poderá perceber que eles pertencem, imagetivamente, a uma mesma classe, o que de fato ocorre na Física; O próton é apresentado todo remendado, costurado, demonstrando que ele é composto de outras partículas; Os nomes das partículas são associados com as representações das partículas, onde se lê Up (cima) tem-se o quark com olhos para cima, e onde se lê Down (baixo) tem-se o quark com olhos para baixo; O “charmoso” possui várias características charmosas como vestido vermelho, seios mamários robustos, colar vermelho no pescoço; O “estranho” possui particularidades que se pode considerar “abstratas”, onde existe pé, cabelo, olhos, pernas em lugares absolutamente estranhos e com formas geométricas envolvidas; Os Glúons são apresentados com mesma forma, porém como existem 8 tipos de Glúons, devido a característica da carga-cor, eles são diferenciados por seus olhos de variados conjuntos de cores. Além de que, eles apresentam uma espécie de “garras” para prender os quarks, já que a interação dos Glúons ocorre apenas nos Quarks; O quark top destaca-se por ter vários olhos e ocupar a página toda do livro ao ser representado junto a outras partículas. Essa quantidade de olhos produz o sentido de que essa partícula possa ser composta de várias outras partículas.

Partículas com massa maior, como o quark top, quark bottom e o lépton tau, possuem tamanho maior que as outras partículas. Bachelard (1971) nomeia essa ideia de coisificar as partículas como sendo a noção de coisismo e nomeia como noção de choquismo a atribuição das propriedades da mecânica clássica a “coisa”. Apesar de não existir um conceito de tamanho físico associado a essas partículas, o tamanho é significativo no livro, e é verificado

¹ Representação de todas as partículas do modelo padrão da página 133. É possível observar que as partículas estão de forma apertada dentro das caixas devido seu tamanho.

que partículas massivas têm tamanhos maiores. Na física de partículas o tamanho não é descrito, pois o espaço e as velocidades são considerados imprecisos; No final do capítulo 2, em que foi apresentada a história e descoberta das partículas, o texto traz uma sessão para discutir sobre o tamanho dessas partículas. Existe uma sequência de tamanho iniciando pelo neutrino do elétron (menor partícula) para o quark tau (maior partícula). Até mesmo o fundo em que as partículas estão inseridas é composto de retas perpendiculares, representando um plano cartesiano. A figura 1-a e 1-b mostram essas características. Ressaltamos que a massa não tem relação com tamanho, sabe-se quais são as partículas mais massivas, porém não se pensa no tamanho delas, pois uma partícula muito massiva pode ocupar o mesmo espaço que uma partícula pouco massiva.



Figura 1-a: Página 144 e 145 apresenta a escala de tamanho das partículas com a comparação de suas massas.



Figura 1-b: Página 146 e 147 apresenta a escala de tamanho da partículas com a comparação de suas massas.

Considerações finais

Nessa análise, identificamos que existe um cuidado e um trabalho sobre a representação visual. O que reforça a ideia de que o uso de imagens tem papel importante na divulgação científica. Porém, é necessário analisar com cuidado os efeitos de sentido que essa forma de textualização está habilitada a produzir, pois serão esses efeitos que comunicarão os conceitos físicos e trarão concepções de ciência. A forma como foi textualizado demonstra um distanciamento do padrão do gênero de divulgação científica e se aproxima de representações feitas em livros infantis, já que as partículas são representadas como “monstrinhos”. A criatividade na criação dessas representações está além do que é comumente encontrado em circulação.

Referências

- ABDALLA, M. C. B. **O discreto charme das partículas elementares**. Física na Escola, v.6, n. 1, 2005.
- BACHELARD, G. **A Epistemologia**. Lisboa: Edições 70, LDA, 1971.

GREGOLIN, M. R. Formação discursiva, redes de memória e trajetos sociais de sentido: mídia e produção de identidades. **II Seminário de Análise do Discurso**, UFRGS, Porto Alegre, 2005. Atas do evento.

FERREIRA, L. M. **Atomismo: um resgate histórico para o ensino de química**. Dissertação de mestrado, Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MOIRAND, S. Discursos sobre ciência e posicionamentos ideológicos: retorno sobre as noções de formação discursiva e de memória discursiva. In: Baronas, R. L. (org.) **Análise de discurso: apontamentos para uma história da noção-conceito de formação discursiva**. São Carlos, SP: 2011, p. 247-281.