

# **A linguagem científica nas Christmas Lectures: análise de uma palestra de divulgação científica**

## **Scientific language in the Christmas Lectures: analysis of a lecture of scientific divulgation**

**Amira Amaral do Sim**

Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru  
amira.amaral@unesp.br

**Wander Natan de Sena Naujales**

Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru  
wn.naujales@hotmail

### **Resumo**

Embasamos nosso trabalho nas produções de Jay L. Lemke e sua teoria sobre a linguagem científica. Analisamos um vídeo de divulgação científica da Royal Institution, dentro do programa das Christmas Lectures. Procuramos encontrar e analisar características como: o ensino além das salas de aula, diferentes formas de linguagem, técnicas e relações semânticas e características tipológicas e topológicas. Os resultados mostram que por a palestra apresentar um caráter expositivo, a linguagem falada foi a de maior utilização, mas ainda assim foi possível encontrar outras formas de linguagem. Entre as técnicas utilizadas na fala da apresentadora, a repetição com variação foi a mais utilizada, o que torna a palestra de fácil entendimento. Assim, vemos que a teoria de Lemke (1989; 1997; 1998; 1999; 2005) pode ser encontrada também em palestras de divulgação científica.

**Palavras chave:** linguagem científica, ensino em espaços não formais, palestra de divulgação científica.

### **Abstract**

We base our work on the productions of Jay L. Lemke and his theory on a scientific language. We analyzed a video of scientific dissemination of the Real Institution, within the program of the Christmas Lectures. The characteristics are sought and analyzed: teaching beyond classrooms, language forms, techniques and semantics, and typological and topological characteristics. The results obtained by being a lecture present an expository characteristic, a language spoken to a greater use, but still were also other forms of language. Among the techniques used in the presenter's speech, repetition was more used, which makes the speech easier to understand. Thus, Lemke's theory (1989; 1997; 1998; 1999; 2005) can also be found in lectures of scientific dissemination.

**Key words:** scientific language, teaching in non-formal spaces, scientific dissemination lecture.

## **Introdução:**

A Royal Institution (RI) da Grã-Bretanha é uma instituição sem fins lucrativos, criada com o propósito de “incentivar as pessoas a pensar mais profundamente sobre as maravilhas e as aplicações da ciência” (ROYAL INSTITUTION, 2014b, tradução nossa).

Assim, a RI não fornece para o público apenas uma plataforma para acessar informações importantes, mas envolve o público na descoberta, inovação e discussões sobre o futuro de diversas maneiras, como: atividades específicas para atrair a curiosidade das pessoas, programas de estágios, atividades em laboratórios, cursos *hands-on* e as "Christmas Lectures" (ROYAL INSTITUTION, *opus cit*).

As Christmas Lectures (CL) começaram em 1825, e desde 1966 são transmitidas na televisão do Reino Unido a cada dezembro, tornando parte da tradição do natal britânico. São palestras informativas e divertidas, e o tema muda a cada ano, sendo apresentada por um especialista da área em questão.

As palestras foram criadas com o objetivo de introduzir um público jovem em questões científicas de uma forma atrativa, com demonstrações e uma linguagem própria para que o público-alvo entendesse.

A ideia da instituição, mais em particular, as da CL convergem com os pensamentos de Jay Lemke, que defende que a aprendizagem deve estar também em espaços não formais de ensino. Nesse sentido, o trabalho propõe a fazer uma análise de uma das palestras da CL de acordo com a teoria de Lemke (1989; 1997; 1998; 1999; 2005) sobre a linguagem científica.

## **Referencial teórico:**

Lemke (2005) defende que a aprendizagem dos estudantes precisa se estender para além das salas de aula e laboratórios, e que as crianças, desde cedo, aprendam a apreciar e valorizar o mundo natural, reforçada pelo entendimento, mas sem retirar todo o mistério e curiosidade.

Lemke se preocupa em como ensinar ciências em diversas formas de linguagem, e em como introduzir a linguagem científica para os estudantes. Dessa forma, ele se preocupa com a forma que a linguagem é usada, a importância do contexto, a não exclusividade da fala na comunicação, possuindo outros itens como os gestos, as expressões faciais e os movimentos (LEMKE, 1989).

A construção de significados é parte de processos sociais, e podem existir diversos significados para uma mesma palavra, que se distinguem apenas pelo contexto em que é usada. Dessa forma, cada palavra é uma intersecção de muitas declarações e discursos (LEMKE, 1998).

A linguagem da ciência é uma integração sinérgica de palavras, diagramas, fotos, gráficos, mapas, equações, tabelas e outras formas de expressão visual e matemática (LEMKE, 1998). De forma que os alunos devem dominar certo padrão para falar sobre a ciência e seus termos específicos (LEMKE, 1997).

E já que possuem diferentes tipos de linguagem, também existem diferentes formas de utilizá-las, sendo que construímos os significados de forma tipológica ou topológica num discurso (LEMKE, 1999). A forma tipológica é geralmente estudada em teorias linguísticas e semióticas, e se baseia no contraste que existe entre categorias que definem algo, por exemplo, quando escrevemos uma palavra, ela é sempre escrita da mesma forma, assim, as características tipológicas são de certa forma “fixas”.

Já as topológicas assumem as variações que podem ocorrer no discurso, como a variação da voz, para dar ênfase em algum momento, sinais visuais, cores, gestos do corpo que ajudam na representação de significados.

Técnicas e relações semânticas também são abordadas por ele, como o desenvolvimento de padrões temáticos: a equivalência e contraste; a repetição com variação; e estratégias estruturais, que utiliza de estratégias gramaticais de sintaxe, retórica e genéricas.

Dessa forma, pretendemos utilizar o arcabouço teórico proposto por Lemke para analisar como é abordado o conteúdo apresentado em um dos vídeos que foi passado nas CL da RI.

## **Metodologia:**

O trabalho foi desenvolvido no âmbito de uma disciplina ofertada pelo programa de pós-graduação de Educação para a Ciência, da Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru. O vídeo fora escolhido para análise por ser o último divulgado com a temática de física, área de formação de um dos autores.

O vídeo analisado nesse trabalho é o primeiro de uma tríade que compõe a edição de 2014 das CL, ministradas pela Danielle George, professora na universidade de Manchester, com o tema de “Sparks Will Fly: How to Hack Your Home”.

No vídeo, Danielle tenta jogar um jogo de computador nas janelas de um arranha-céu com centenas de lâmpadas. Ao decorrer da palestra é explicado como as tecnologias envolvidas funcionam fazendo diversas demonstrações e aos poucos, construindo o arranjo necessário para que o jogo funcione (ROYAL INSTITUTION, 2014a).

Para esse trabalho foi analisada a transcrição do vídeo, que também pode ser encontrada no site da instituição, juntamente com o vídeo (ROYAL INSTITUTION, *opus cit*). Para ser possível analisar a ação como um todo: não apenas as falas, mas também a entonação, os gestos corporais e as figuras e representações mostradas, o vídeo foi assistido juntamente com a transcrição das falas procurando evidenciar traços da teoria da linguagem científica de Lemke (1989; 1997; 1998; 1999 e; 2005), são eles: aprendizagem além das salas de aula, e desmistificação da ciência; condensação temática; manifestações de diferentes formas de linguagem; técnicas e relações semânticas; diferentes significados que uma mesma palavra ou expressão pode ter; aspectos topológicos e tipológicos do discurso da palestrante.

## **. Resultados:**

Os resultados da análise do vídeo serão apresentados de acordo com as características encontradas na teoria de Lemke.

- Aprendizagem além das salas de aula, e desmistificação da ciência:

O primeiro ponto a destacar encontrado no vídeo é sobre a necessidade da aprendizagem ocorrer também em espaços não formais, ou seja, fora das salas de aula e laboratórios; e também o de desmistificar a ciência como algo difícil e que apenas os cientistas fazem.

A própria proposta das CL já vem ao encontro com a aprendizagem além da sala de aula e como as palestras são interativas, com demonstrações e participação da plateia, acaba atingindo também o segundo ponto destacado.

Na fala da apresentadora podemos encontrar essas características, como quando menciona que irá usar dispositivos eletrônicos e componentes simples, que temos em casa, e que irá abordar

sobre três componentes cotidianos: a lâmpada, o telefone e o motor. Mostrando não só como eles funcionam, mas os problemas que podemos resolver com eles.

Em uma fala ela comenta que “isso é realmente seguro para você fazer isso em casa.” incentivando as pessoas a praticarem a ciência em casa e mostrando que nem sempre é preciso um espaço apropriado como um laboratório, como na fala: “Você pode começar a abordar muitos dos grandes desafios de engenharia que temos apenas mexendo em casa. Em sua garagem, seu quarto, sua cozinha. Você não precisa de um laboratório para começar”.

A apresentadora consegue mostrar que a ciência pode ser divertida e desmistifica a visão errônea de que a ciência é algo inalcançável e, que precisa de materiais elaborados.

➤ Condensação temática:

A característica da condensação temática pode ser encontrada ao longo da apresentação, já que Danielle divide em partes o que irá apresentar, construindo significados e então os juntando para formar algo maior.

Tal característica pode ser evidenciada na fala “Agora vamos apenas recapitular aqui. Transformamos nosso prédio em uma tela. Conseguimos controlar todas essas luzes. Conseguimos codificar esse jogo, então fizemos um software também. E nós fizemos um controle de jogo.”, onde ela relembra o que foi feito, para então prosseguir com o ato final da apresentação.

➤ Diferentes formas de linguagem:

A linguagem verbal é a mais utilizada, já que temos a apresentação de uma palestra e é necessária a explicação de diferentes conceitos. Por se tratar de um vídeo é comum que apareçam representações e que possamos ver o que está sendo falado, utilizando assim, não só a linguagem verbal, mas também a visual.

A linguagem visual é a segunda mais utilizada nesse vídeo, pois ao utilizar arranjos, instrumentos ou objetos, eles são exibidos. Podemos dar de exemplo quando ela utiliza o flash do celular para “desenhar” em uma placa de saída de emergência, na parte fluorescente.

Também é utilizada a linguagem matemática, por exemplo, para contar a quantidade de *pixels*, e também aparece a linguagem de programação, ao falar dela, aparecem os códigos para o espectador e então é explicado o que o código produz.

➤ Técnicas e relações semânticas:

A Danielle em quase todo o tempo utiliza da retórica para se comunicar com o público, já que é uma palestra expositiva, mas há também momentos de pequenos diálogos com participantes. Percebemos que a apresentadora utiliza bastante da repetição com variação, que é uma técnica que consiste em explicar uma coisa já dita de outra maneira, para ser maior a possibilidade de que todos entendam.

Há falas inteiras que ela utiliza para fazer uma variação da anterior, como podemos observar nas falas abaixo:

“o que você pode não esperar em uma lâmpada é esta parte. Este é o receptor do rádio. É como os que todos nós temos em nossas pulseiras aqui. E isso tem uma rede Wi-Fi nele. Assim, a rede Wi-Fi enviará informações sobre o brilho da lâmpada, e poderíamos até mudar a cor dessas lâmpadas também. E porque ele tem um receptor de rádio, podemos fazer tudo sem fios. Então podemos fazê-lo a partir do aplicativo de telefone celular.”

Percebemos que o conceito chave de que a lâmpada e as pulseiras possuem um receptor de rádio é repetido, porém, explicado de uma forma diferente, atribuindo outras informações.

Percebemos a equivalência em momentos que a cena mostrada é afirmada pela fala: “Com esta grande tela lá fora no Piccadilly Circus. Poderíamos controlar ela daqui. E isso é exatamente o que estamos fazendo agora. Olhe para onde suas fotos estão... no Piccadilly Circus”, e ao mesmo tempo é mostrada a imagem da tela com as fotos que eram mostradas anteriormente na apresentação, evidenciando que eles estavam controlando tal tela.

O que percebemos de estratégia estrutural, é principalmente ao falar de componentes, como o LED, que são conhecidos popularmente, mas acabamos esquecendo ou, até mesmo, não conhecendo o real significado da sigla: light emitting diodes (diodos emissores de luz).

➤ Significados de termos ou expressões:

Alguns termos nos chamaram a atenção: por poderem ter, de acordo com o contexto, outros significados além do representado, ou serem um termo científico ou específico, mas que acabaram sendo difundidos no dia a dia, e apesar de muitas pessoas saberem do que se trata, não conhecem seu funcionamento.

Um desses termos é palavra ‘luz’, que aparece mais de uma vez durante a palestra, e que apesar de ser um termo bem comum, dentro da física podemos interpretar de diferentes maneiras: como um fenômeno ondulatório ou como partícula (teoria da dualidade), e ainda podemos usá-la como feixe para o estudo de óptica.

Outro termo foi o da palavra ‘lâmpada’ apesar de simples, pode representar diversos tipos de lâmpadas, o que até foi mostrado na apresentação, apesar de não ser falado. Assim, ao falar de lâmpada, podemos estar falando de lâmpadas de LEDs, fluorescentes, incandescente ou até mesmo a óleo, sendo uma palavra com diversos significados.

A palavra ‘tela’ se aproxima do que apresentamos da palavra anterior, é uma palavra simples, mas que pode representar diversos tipos de telas, como tela de celular, computador, notebook, *tablet*, e até mesmo a tela que eles montaram para o jogo, num prédio. Como anteriormente, eles utilizam mais de um tipo de tela durante a apresentação, mas essa diversidade não foi comentada.

‘Controle’ é uma palavra que pode admitir diversos significados de acordo com o contexto, o controle pode ser, por exemplo, de controle remoto, controle biológico, de natalidade, controle de voo, de qualidade, e assim por diante, de forma que é possível saber sobre que tipo de controle está falando de acordo com o contexto.

Outras palavras que chamaram a atenção, mas por serem termos específicos que acabaram sendo conhecidos e usados pela população no geral são: LED e *pixel*.

O LED, como já mencionamos, significa Light Emitting Diodo, ou diodo emissor de luz, é um diodo que quando energizado emite luz visível, e por isso seu nome, e é muito usado em produtos de microeletrônica como sinalizador de avisos. Ele ficou mais popular com a invenção de painéis de LED e a crescente popularização das lâmpadas com essa tecnologia.

Já o *pixel* é o menor elemento de uma imagem digital, ao qual é possível atribuir uma cor, e com a junção de *pixels* é possível formar uma imagem. Ainda assim, a definição de *pixel* é dependente do contexto, podendo ser “píxeis imprimíveis” de uma folha ou página; píxeis como definimos a pouco, sendo o menor ponto da imagem em uma tela; ou estando presente nos elementos fotossensores de uma câmara digital.

Com a popularização da tecnologia, o conceito de pixel acabou sendo difundido, tanto para câmaras fotográficas quanto para telas de computadores e televisões.

➤ Topológico e tipológico

Alguns dos aspectos que podem se enquadrar aqui, já foram mencionados no tópico técnicas e

relações semânticas, principalmente em relação à repetição com variação, e também no tópico de diferentes formas de linguagem, já que também podem ser considerados como uma característica topológica, que é uma variação que ocorre no discurso que ajuda na representação de significados.

Outro ponto que podemos salientar nas características topológicas é a questão da entonação da voz, pudemos perceber essa característica na apresentadora apenas no final do vídeo, quando a apresentadora fala “é isso” com uma entonação de empolgação, e na fala “Eu não tenho ideia se isso irá funcionar ou não” quando ela comenta sobre o jogo que estão montando, com uma entonação apreensiva.

Características tipológicas podem ser também encontradas quando falamos de diferentes formas de linguagem, já que em alguns momentos é mostrado o que é falado para não haver dúvidas, mostrando o que realmente é aquilo. Outras características podem ser observadas quando Danielle explica o que está acontecendo, de forma a deixar claro e tirar possíveis ambiguidades, como quando explica que os pixels na roda da bicicleta não são iluminados ao mesmo tempo, mas como a sequência em que são acessos é bem rápida, nós percebemos uma continuidade, e por isso, parece que são iluminados ao mesmo tempo.

## **Conclusões:**

De acordo com o estudo feito, podemos perceber que o programa do qual a palestra analisada faz parte, é uma importante fonte de divulgação científica, pois possuem apresentações anuais e nelas são abordados conceitos científicos de uma maneira de fácil compreensão e acesso ao público, além de temas atuais.

Por a palestra apresentar um caráter expositivo, assim como em sala de aula, a linguagem falada foi a de maior utilização, sendo principalmente utilizada na forma de retórica, mas ainda assim foi possível encontrar outras formas de linguagem, como a visual, a matemática e a linguagem de programação, totalizando quatro diferentes formas de linguagem.

Percebemos uma grande diferença entre as proporções de linguagens utilizadas na palestra e em sala de aula. Na palestra houve um grande uso da linguagem visual, com diferentes objetos e aparatos e pouco da linguagem matemática, enquanto que em salas de aula a linguagem matemática é bem mais utilizada, e a linguagem visual fica muitas vezes restrita a lousa.

Na fala da apresentadora, podemos perceber algumas técnicas, sendo a mais utilizada, a de repetição com variação, tornando a palestra didática e de fácil entendimento, já que o público não tem a possibilidade de questionar sobre os pontos que não entenderam.

A condensação temática apareceu ajudando a construir os conceitos e recapitulando o que já viram. A equivalência apareceu principalmente para explicar o que estava sendo mostrado. Os aspectos tipológicos e topológicos aparecem em maior quantidade. Mostrando como os aspectos da fala variam consideravelmente ao longo de uma apresentação.

Assim, a teoria de Lemke pode ser encontrada em diversos momentos da palestra, como analisado no trabalho. Podemos então afirmar que as ideias de Lemke podem ser encontradas no contexto de palestras de divulgação científica, e assim, podemos utilizar dessa teoria para guiar uma análise dessa natureza ou até mesmo como guia na criação de uma palestra, visando uma apresentação clara e de fácil entendimento.

## **Referências**

LEMKE, J. L. **Using language in the classroom**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press; 1989

\_\_\_\_\_. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Barcelona: Paidós, 1997.

\_\_\_\_\_. Teaching all the languages of science: Words, symbols, images, and actions. In: **Conference on Science Education in Barcelona**. 1998.

\_\_\_\_\_. Typological and topological meaning in diagnostic discourse. **Discourse Processes**, v. 27, n. 2, p. 173-185, 1999.

\_\_\_\_\_. Research for the future of science education: New ways of learning, new ways of living. In: **VIIIth International Congress on Research in Science Teaching, Granada**. 2005.

ROYAL INSTITUTION. **CHRISTMAS LECTURES 2014** - Sparks will fly: How to hack your home. 2014a. Disponível em: <[http://richannel.org/christmas-lectures/2014/sparks-will-fly-how-to-hack-your-home#bm\\_876410](http://richannel.org/christmas-lectures/2014/sparks-will-fly-how-to-hack-your-home#bm_876410)>. Acessado em: 21 de maio de 2015.

\_\_\_\_\_. **The RI's mission and vision**. 2014b. Disponível em: <<http://rigb.org/about/mission-and-vision>>. Acessado em: 27 de maio de 2015.

\_\_\_\_\_. **About the CHRISTMAS LECTURES**. 2014c. Disponível em: <<http://www.rigb.org/christmas-lectures/about>>. Acessado em 21 de maio de 2015.