



# Ciência Como Linguagem: Do Contexto ao Texto e do Texto ao Contexto

Edson José Wartha 

## Resumo

Neste artigo procuramos estabelecer algumas relações entre a Linguística Funcional Sistêmica de Halliday, a Sociologia da Educação de Bernstein e a Teoria dos Códigos de Legitimação de Maton com o objetivo de refletir sobre o papel da linguagem na descrição e práticas da ciência e de suas manifestações em diferentes disciplinas escolares. Nas três perspectivas apresentadas identificamos que a aquisição da linguagem pode ser vista como processo de aprendizagem de expressão do significado e, que é por meio da linguagem pensada no seu funcionamento, para além de sua dimensão comunicativa, que os sujeitos leitores e escritores se constituem através de seus discursos que estão repletos de ideologias. O discurso, por sua vez, é concebido como local no qual as práticas sociais são materializadas na linguagem.

*Palavras-chave:* linguagem no ensino de ciências, legitimação do conhecimento, formas textuais e contexto

## Science as Language: From Context to Text and From Text to Context

### Abstract

In this paper, we seek to establish some relationships between Halliday's Systematic Functional Linguistics, Bernstein's Sociology of Education, and Maton's Legitimation Codes Theory to reflect on the role of language in the description and practices of science and its manifestations in different school subjects. In the three perspectives presented, we identified that the acquisition of language can be seen as a process of learning to express meaning and that it is through considered language in its functioning, in addition to its communicative dimension, that the readers and writers are constituted through their speeches that are full of ideologies. Discourse, however, is conceived as a place where social practices are materialized in language.

*Keywords:* language in science teaching, legitimization of knowledge, textual forms and context

## La Ciencia Como Lenguaje: Del Contexto al Texto y del Texto al Contexto

### Resumen

En este artículo buscamos establecer algunas relaciones entre la Lingüística Funcional Sistémica de Halliday, la Sociología de la Educación de Bernstein y la Teoría de los Códigos de Legitimación de Maton con el objetivo de reflexionar sobre el papel del lenguaje en la descripción y las prácticas de la ciencia y sus manifestaciones en diferentes materias escolares. En las tres perspectivas presentadas, identificamos que la adquisición del lenguaje puede ser vista como un proceso de aprendizaje para expresar significado y que es a través del lenguaje considerado en su funcionamiento, además de su dimensión comunicativa, que se constituyen los sujetos lectores y escritores. a través de sus discursos llenos de ideologías. El discurso, a su vez, se concibe como un lugar en el que las prácticas sociales se materializan en el lenguaje.

*Palabras clave:* lenguaje en la enseñanza de las ciencias, legitimación del conocimiento, formas textuales y contexto

## Introdução

Neste ensaio, queremos argumentar que a linguagem desempenha um papel ativo no desenvolvimento, circulação e legitimação do conhecimento científico. Trazemos argumentos da Linguística Funcional Sistêmica (LFS), com base nos trabalhos de Halliday e Hassan (1989), Halliday (1998), Hasan (1995) e Cloran (1994), da Sociologia da Educação, especialmente dos estudos de Basil Bernstein (1975; 1996; 1999) e da Teoria do Código de Legitimação (LTC) baseado nas pesquisas de Maton (2013; 2014; 2016). Essas três teorias fornecem uma estrutura para estudar a linguagem no contexto, incluindo como a linguagem funciona sistematicamente nos vários contextos de uso apresentados por Halliday, identificados por Bernstein e codificados por Maton.

O objetivo deste artigo, que representa o culminar de muitos anos de estudo, pesquisa e discussão, é refletir sobre o papel da linguagem na descrição e prática da ciência e de suas manifestações em diferentes disciplinas. Uma visão reducionista prevalece entre os professores de que a linguagem desempenha um papel passivo na ciência, um mero veículo para a transferência de significado e informação de um assunto para outro. No contexto da teoria da comunicação, os próprios linguistas apontam as deficiências dessa visão reducionista, pois fica claro que o ouvinte é tão ativo quanto o falante na elaboração do conteúdo da mensagem. A linguagem é uma parte importante da ciência.

A própria ciência é uma linguagem, cada área científica (biologia, física, química) se apresenta através de uma linguagem específica, com seus códigos restritos, conceitos, processos, vocabulário específico e dada terminologia. Portanto, aprender uma ciência envolve também, aprender a sua linguagem. A capacidade de manipular essa linguagem e seus processos fornecerá as ferramentas necessárias para dominar essas ciências (Carrasquillo Jr. & Rodríguez-López, 2005, p. 438). Lemke (1990) afirma que os estudantes não podem analisar e interpretar dados ou construir explicações sem usar e compreender as estruturas de linguagem que caracterizam a linguagem especializada da ciência.

Lemke (1990) e Kaplan (1986) enfatizaram a importância do papel da linguagem na ciência ao apontar que a linguagem ajuda a estruturar a forma como os conceitos são desenvolvidos, organizados, comunicados e legitimados. Portanto, a prática científica envolve também o pensamento ativo e a discussão das atividades realizadas. A relação entre aprendizagem de ciências e aprendizagem de línguas é mútua e sinérgica. Por meio do uso contextual da linguagem na prática científica, os alunos desenvolvem e praticam as formas e funções complexas da linguagem. Como afirmou Met (1994), os professores de ciências são também professores de linguagem, pois aprender ciências é aprender uma nova linguagem.

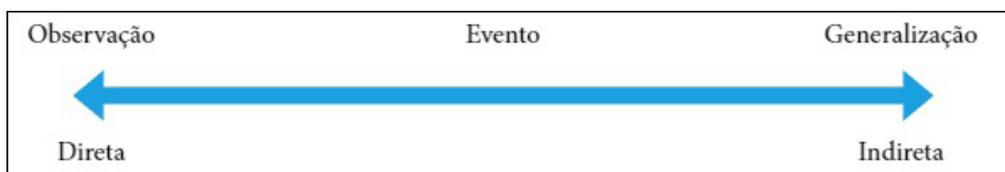
## Contribuições da Linguística Sistêmica Funcional

O problema básico da LFS (Linguística Funcional Sistêmica) é entender que a relação entre significado e palavras “não é aparente”, ou seja, uma mesma unidade gramatical lexical pode construir diferentes significados em diferentes textos e contextos (Hasan, 1995). Para Halliday (1998), há necessidade de uma compreensão mais profunda da relação entre contexto, significado e palavras, levando em consideração os aspectos sociais e históricos inerentes à linguagem. Considerando o contexto escolar, acreditamos que a relação entre linguagem e pessoa social não tem sido devidamente considerada neste contexto. Muitas vezes não se considera que as escolas são ambientes onde os indivíduos interagem, trocam diferentes experiências, por exemplo. Para Halliday (1998, p. 34), a linguagem teria a função de relacionar tudo o que é dito ao contexto em que foi dito, ou seja, deveria organizar a fala de forma relevante.

Cloran (2016) em um estudo no qual avalia os contextos de aprendizagem de crianças em interação com suas mães conclui que todo contexto é um contexto de aprendizagem. As unidades linguísticas usadas em um contexto instrucional podem ser classificadas em: (i) generalização, no qual a mensagem é caracterizada por uma referência; (ii) evento ou estado, que pode ser habitual ou temporal e, (iii) observação, quando está diretamente relacionada a uma base material. Cloran (2016, p. 276) apresenta um esquema sobre a relação à base material:

**Figura 1**

*Contextos de aprendizagem e a construção de significados*



As unidades linguísticas apresentam funções que podem ser descritas como informações para esclarecer e/ou definir (generalização), fundamentar (evento) e concretizar por referência a uma instância de uma categoria generalizada (observação). Para Cloran (2016), a função “observação” deve alcançar o status de um axioma no contexto instrucional oficial. Assim, o contexto instrucional escolar provavelmente tem uma estrutura composta por alguns elementos: (i) orientação, sobre o qual o discurso pode olhar para trás de modo a “contextualizar” o que está por vir; (ii) dados, inicia o novo; (iii) exposição, que envolve a apresentação de novas informações, bem como a tese e o argumento; (iv) prática, que envolve a aplicação dos conceitos discutidos na forma de alguma atividade e (v) revisão, que orienta a recapitulação e a oportunidade de esclarecer as lacunas que ficaram durante a exposição.

Para Hassan (1999), o contexto de aprendizagem escolar é codificado semioticamente, ou seja, o contexto de aprendizagem é planejado. O local de ensino inicializa a ativação e o desenvolvimento do contexto de ensino. Ao entender que o contexto de aprendizagem é planejado e codificado, os professores de ciências e/ou de outras disciplinas, podem criar situações que permitam aos estudantes se apropriarem de práticas científicas, como por exemplo, a de construção modelos explicativos que os levam a compreensão de conceitos científicos de maneira mais clara e concisa. Além disso, o entendimento de que o contexto de aprendizagem é codificado semioticamente também sugere que a linguagem é fundamental na construção do conhecimento científico. Portanto, os professores podem utilizar uma variedade de recursos, como imagens, gráficos, vídeos e textos, para ajudar os estudantes a realizarem elaborações conceituais. Em resumo, compreender que o contexto de aprendizagem escolar é codificado semioticamente pode ter um impacto significativo no ensino de ciências, ao permitir que os professores criem um ambiente que facilite a aprendizagem dos estudantes possibilitando a construção do conhecimento científico de maneira mais efetiva.

Isso pode ser feito através da utilização de atividades práticas, experimentos, simulações e outras metodologias que possibilitem a interação dos estudantes com o conteúdo. Assim, para Hassan (1999), é a linguagem que constrói o discurso instrutivo e a estrutura e função dos contextos que a evocam. Desde modo, é necessário que haja preocupação na formação docente sobre a importância de uma formação em linguagem científica, ou seja, os docentes também precisam ser capacitados em relação ao uso da linguagem científica. A linguagem é importante em todas as disciplinas, e os docentes precisam compreender isso. É importante que aspectos relacionados à linguagem sejam integrados em todas as disciplinas, não apenas naquelas relacionadas a área de linguagem.

Em resumo, para preparar os docentes sobre a importância da linguagem no processo de elaboração conceitual, é preciso adotar uma abordagem de formação docente que destaque a relevância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem. As estratégias podem incluir a sensibilização sobre a importância da linguagem, o uso de exemplos concretos, a formação em linguagem científica, o desenvolvimento de atividades práticas e a integração da linguagem em todas as disciplinas. Ao contrário da linguagem cotidiana, que é geralmente contextualizada e está intimamente ligada às situações e experiências do dia a dia, a linguagem científica é usada para descrever conceitos abstratos e teóricos que são aplicáveis em uma variedade de contextos. A linguagem científica é, portanto, descontextualizada, pois não está ligada a um contexto específico ou limitada a um conjunto restrito de experiências. Essa característica da linguagem científica é importante porque permite aos cientistas comunicar suas ideias e descobertas de forma clara e precisa, independentemente do contexto em que estão sendo discutidas. A linguagem descontextualizada da ciência é capaz de transmitir informações com clareza e precisão, tornando-a uma ferramenta valiosa para a comunicação científica. No entanto, é importante notar que, embora a linguagem

científica seja descontextualizada, ela ainda precisa ser compreendida e aplicada corretamente para que os conceitos científicos possam ser compreendidos e utilizados de forma eficaz. Por isso, os estudantes de ciências precisam ser ensinados a compreender a linguagem científica e a aplicá-la corretamente em diferentes contextos, a fim de obter uma compreensão completa dos conceitos científicos.

A linguagem na ciência suporta, portanto, a assumir as características de uma linguagem descontextualizada. Hassan (2011) constatou em seu estudo que os professores usam versões extremas dos padrões da classe média, enquanto as crianças seguem os padrões domésticos. Cautelosamente, Hasan compara esses padrões aos hábitos de Bourdieu (1990): a tendência de favorecer certos padrões de fala em certos contextos, em grande parte inconscientemente. Assim, para Hassan, o sistema social é figurado pelo tipo de estrutura conhecida pela comunidade e existem diferenças sociológicas significantes (por classe, sexo, idade etc.) nas quais os contornos são conhecidos e que tipo de significado é usado. A teoria sócio semiótica da linguagem na perspectiva de Halliday define a “ocasião de uso da linguagem” (Cloran et al., 1996, p. 09) em termos de “contexto de situação” e “contexto de cultura”. O contexto de situação é um sistema de relevância motivacional no uso da linguagem (Hasan, 1996, p. 37) de forma que certas atividades humanas e as interações entre os participantes são mediadas pela linguagem e no uso da linguagem. São ao mesmo tempo processos individuais (pensamento) e processos coletivos (interação), que também definem o que conta como contexto. Assim, em termos dialéticos, o contexto de uma situação é uma força dinâmica na citação e interpretação de textos.

Eggin (2004, p. 87) afirma que “ assim como todos os textos apontam para um contexto externo e dependem dele para sua interpretação, da mesma forma, todos os textos contêm o contexto dentro deles mesmos. Quando lemos textos, estamos sempre nos deparando com marcadores do contexto dentro deles, quer estejamos conscientes disso ou não”. No entanto segundo Halliday e Hasan (1989), é preciso mais do que o ambiente imediato, é necessário incluir na análise um conhecimento profundo da cultura o que leva a pensar que somente o contexto imediato não é suficiente para fornecer todas as bases para a compreensão e análise da linguagem. Por isso, é necessário considerar toda a história cultural dos participantes, que está por trás dos mesmos, durante o processo da interação verbal. Isso é conhecido como contexto cultural. Do nosso ponto de vista, Halliday e Hassan seguem os passos de Vygotsky ao afirmarem que a internalização de significados culturalmente salientes surge da interação social com aqueles mais enculturados, sendo a interação significativamente mediada pela linguagem.

A respeito da relação entre texto e contexto, Eggin (2004, p. 87), nos coloca que:

[o]s linguistas sistêmicos são interessados em explorar justamente como o contexto adentra o texto. Dessa forma, é a maneira como o contexto, de situação e cultura, se materializa nos textos o que mais interessa a essa forma de abordagem da linguagem. [...] Todos os textos envolvem indeterminações de significado. Como leitores de textos, nós aprendemos o que fazer quando as

indeterminações precisam ser resolvidas por referência ao contexto extratextual ou quando indeterminações são uma característica própria do gênero e devem ser entendidas como portadoras de significado no interior do mesmo (Eggins, 2004, pp. 86–87).

De acordo com Halliday e Hasan (1989), é relevante descrever as variáveis do contexto situacional. As características a seguir referem-se às variáveis que servirão para interpretar o contexto situacional de um dado texto, o ambiente no qual o significado está sendo negociado. A primeira delas é a noção de campo do discurso (o que está acontecendo), que remete à natureza da ação social. Sempre considerando o contexto, o objetivo é explicar a razão pela qual o texto significa o que significa e porque é validado como é (Halliday, 1985).

Por fim, é importante esclarecer os significados de texto e contexto na perspectiva de Halliday, Hassan e Cloran, pois para estes linguistas o modo de entender a linguagem reside no estudo do texto. O texto é linguagem funcional, ou seja, linguagem que desempenha um papel em um contexto. Para Halliday e Hassan (1989), a relação texto-contexto é dialética. O texto cria o contexto, assim como o contexto cria o texto. Do intercâmbio entre os dois surge o significado. O texto não pode ser completamente compreendido sem levar em consideração o contexto em que está inserido, e o contexto é moldado e influenciado pelo texto.

No ensino de ciências, essa relação entre texto e contexto é importante porque os conceitos científicos são geralmente apresentados em textos que estão inseridos em um contexto específico, como um experimento ou um fenômeno natural. É importante que os estudantes compreendam tanto o texto quanto o contexto em que o conceito científico é apresentado para que possam compreender plenamente o conceito. Defendemos a ideia de que a relação texto-contexto também pode ser explorada como uma forma de ensinar aos estudantes a aplicação dos conceitos científicos em diferentes contextos. Por exemplo, é possível utilizar textos científicos que descrevem diferentes experimentos ou fenômenos naturais para ensinar aos estudantes como aplicar conceitos científicos em diferentes situações. Portanto, compreender a relação texto-contexto de forma dialética pode ser uma estratégia valiosa para o ensino de ciências, uma vez que permite que os estudantes compreendam os conceitos científicos de forma mais abrangente e os apliquem de forma mais eficaz em diferentes contextos.

### **Contribuições de Bernstein e da Sociologia da Educação**

Retomando o conceito de contexto instrucional apresentado por Cloran (2016) e Hassan (1999) é importante salientar que estas duas pesquisadoras se fundamentam na ideia de contexto instrucional proposto por Bernstein nos anos de 1960 do século passado. Cada um dos contextos, propostos por Bernstein (1975, p. 206): contexto instrucional local, contexto instrucional institucionalizado ou oficial, embora inter-relacionados, tem sua base semântica distinta. Bernstein (1990, p. 179) identificou como

uma característica do discurso do contexto instrucional ‘oficial’ o uso de linguagem, ou seja, linguagem que não está diretamente relacionada a nenhuma base material específica, ou seja, uma linguagem descontextualizada.

Para Bernstein (1986, p.137), o mais adequado seria o uso dos termos códigos elaborados e códigos restritos para se referir a linguagem comum e a linguagem formal. De acordo com Narzetti e Nobre (2016), haveria duas formas diferentes de uso da linguagem num mesmo contexto. Na primeira forma os significados são libertados do contexto e, assim, compreensíveis por todos e na segunda, os significados estão intimamente ligados ao contexto e só seriam inteiramente compreendidos por outras pessoas, se estas tivessem acesso ao contexto que originariamente gerou o discurso.

Conforme lembra o próprio Bernstein (1986) as características dos códigos restrito e elaborado dizem respeito a textos orais, e não a textos escritos. Desse modo, como falar de linguagem científica é trazer para o contexto da sala de aula os textos escritos, planejados e formais é que trazemos para esta discussão o termo linguagem contextualizada e linguagem descontextualizada propostos por Cloran (2016), visto que permitem um ponto de convergência entre os três campos teóricos propostos para esta reflexão, pois permitem uma aproximação com o conceito de recontextualização proposto por Bernstein para compreender o dispositivo pedagógico.

Bernstein (1996) postulou três campos para compreender o dispositivo pedagógico no contexto instrucional oficial: (i) produção; (ii) recontextualização e (iii) reprodução. Para Mainardes e Stremel (2010, p. 32):

Esses campos estão hierarquicamente relacionados de forma que a recontextualização do conhecimento não pode acontecer sem a sua produção e a reprodução não pode ocorrer sem a sua recontextualização. A produção de novos conhecimentos continua a ser realizada principalmente em instituições de Ensino Superior e organizações privadas de pesquisa. A recontextualização do conhecimento é realizada no âmbito do Estado (secretarias de educação etc.), pelas autoridades educacionais, periódicos especializados de educação, instituições de formação de professores etc. A reprodução se realiza nas instituições de educação de todos os níveis.

Na visão de Bernstein, o contexto instrucional envolve um processo de descontextualização, retirado do seu contexto de produção, seguido de um processo de recontextualização, usado em outro contexto. Para Bernstein é através da recontextualização, que o discurso se desloca do seu contexto original de produção para outro contexto (escolar) em que é modificado, reelaborado e reconstruído com base em outros códigos e relacionado com outros discursos e depois é relocado. Assim, o princípio recontextualizador “seletivamente, apropria, reloca, refocaliza e relaciona outros discursos, para constituir sua própria ordem e seus próprios ordenamentos” (Bernstein, 1996, p. 259).

A partir das palavras de Lopes (1999), é fundamental considerar que o conhecimento científico apresenta uma epistemologia diferente do conhecimento escolar. É assumir que o professor junto aos estudantes produz um novo tipo de conhecimento (escolar) que é reproduzido com base no conhecimento científico e no conhecimento cotidiano. Neste sentido, todo conhecimento escolar é um conhecimento descontextualizado e posteriormente recontextualizado. Para Bernstein (1996), esse processo de mediação entre os diferentes contextos acontece através dos dispositivos pedagógicos, proporcionando margem para a criação de significados: o conhecimento científico passa por vários processos de transformação antes chegar à sala de aula e a seus alunos.

Para Bernstein e Manzano (1998, p. 257), os dispositivos pedagógicos dão às regras distributivas o controle do que é e do que não é ‘pensável’. Esse conceito vem da ideia de dispositivo linguístico de Halliday (1987), que tem ênfase nos significados potenciais criados pelo grupo dominante e dos dispositivos de transmissão, cujo transportador contém regras estáveis enquanto a mensagem depende de regras contextuais. A comunicação pedagógica age seletivamente com relações a esses significados possíveis e diferentemente do dispositivo linguístico, pois numa determinada forma de comunicação pode subverter as regras deste tipo de dispositivo. Por isso, para Bernstein (1996, p. 42) o dispositivo pedagógico fornece a gramática intrínseca do discurso pedagógico.

Segundo Bernstein (1996, p. 259), o discurso pedagógico é “um princípio para apropriar outros discursos e colocá-los numa relação mútua especial, com vistas à sua transmissão e aquisição seletivas”. Para ele, o discurso pode ser regulador ou instrucional. O discurso regulador ocorre com a transmissão das regras de ordem social, da relação e da identidade especializada e está interligado ao princípio de recontextualização. Já o discurso instrucional está relacionado à transmissão/aquisição e competências específicas dentro de uma prática pedagógica.

As práticas pedagógicas constituem, inter-relacionam e regulam as possibilidades de dois princípios de comunicação que definem o que o autor denomina como forma do contexto comunicativo.

[...] é um discurso recontextualizador crucial, na medida em que regula os ordenamentos da prática pedagógica, constrói o modelo do sujeito pedagógico (o adquirente), o modelo do transmissor, o modelo do contexto pedagógico e o modelo da competência pedagógica comunicativa (Bernstein, 1996, p. 260).

Para Bernstein, no processo de recontextualização é a ordem social que legitima o discurso pedagógico. Na sua principal obra “*Class, codes and control*” é que afirma categoricamente que “as relações de classe geram, distribuem, reproduzem e legitimam formas distintas de comunicação, as quais transmitem códigos dominantes e dominados, e que, no processo de adquirir esses códigos, os sujeitos são por eles diferentemente posicionados (Bernstein, 1996, p. 28). Códigos, que cumprem funções específicas dentro de contextos específicos, ou seja, a distribuição deles é um resultado das relações de classe dentro de uma sociedade. Dessa forma, para Bernstein (1996, p. 166), o foco

dos códigos está em compreender o “poder interativo” e o “manejo do contexto” que os diferentes falantes desempenham no processo de comunicação.

Poder relaciona-se ao espaço, delimita fronteiras e situa pessoas, discursos e objetos em diferentes posições. O controle estabelece formas de comunicação apropriadas para cada grupo, buscando socializar as pessoas no interior das relações, conforme as fronteiras definidas pelas relações de poder (Santos, 2003, p. 26). Para Bernstein (1996, p. 143), “o código é um regulador das relações entre contextos e, através dessa relação, um regulador das relações dentro dos contextos”. Portanto, para Bernstein a relação entre as categorias classe, códigos e controle está intimamente relacionada à distribuição de poder, que é determinada pela divisão social do trabalho, ou seja, as fronteiras estabelecidas entre as categorias e o conteúdo considerado legítimo para a sua comunicação estão vinculados às questões de distribuição do poder, definindo o que denomina classificação.

Dentre as chamadas teorias da reprodução, desenvolvidas a partir dos anos 1960 em diante, a teoria dos códigos pedagógicos proposta por Basil Bernstein buscou responder à questão sobre como o dispositivo pedagógico que opera no interior das escolas é capaz de perpetuar as desigualdades que existem fora dessas instituições. Para este autor, sem essa compreensão, as escolas são vistas como uma espécie de “caixa preta”, ou seja, um sistema de entrada e saída dos estudantes que reproduz as relações de poder externas a ela. No desenvolvimento de sua teoria, duas importantes características se sobressaem: Bernstein ambicionava que os conceitos propostos para o estudo dos códigos e do discurso pedagógico fossem capazes de permitir análises tanto em uma dimensão macrossociológica como em uma dimensão micro, como o são as interações em sala de aula, objeto de nossos estudos. Ele também indicava que uma teoria social deveria desenvolver duas linguagens, uma interna que diz respeito aos modelos teóricos, e uma externa, que permite a conexão entre os modelos e conceitos teóricos e o mundo empírico. É por meio dos conceitos de classificação e de enquadramento e de sua operacionalização analítica que se vinculam as noções macrossociológicas de poder e de controle com as práticas interativas em sala de aula (Bohlmann et al., 2017).

Halliday (1995) salienta o fato de Bernstein demonstrar que nas formas de aprender e usar um discurso, o estudante aprende um código que regula suas ações verbais e o que é necessário para atuar na estrutura social em que está inserido. Halliday mostra que para Bernstein “o discurso é o processo pelo qual a criança vem a adquirir uma identidade social específica”. Halliday ainda ressalta que Bernstein deixava bem claro que um código não era melhor que o outro, uma vez que cada um possui sua própria estética e possibilidades.

Por fim, Bernstein (1999) em sua última obra “*Vertical and Horizontal Discourse: an essay*” afirma que a circulação e legitimação do conhecimento é realizada geralmente por meio de formas explícitas de recontextualização que afetam a distribuição em termos de tempo, espaço e atores. O conhecimento circula tanto no discurso vertical como no discurso horizontal, cada um regido por regras distributivas. No discurso horizontal tais regras estruturam e especializam as relações sociais, as práticas e seus contextos,

enquanto no discurso vertical existem fortes regras distributivas que regulam o acesso, regulam a transmissão e regulam a avaliação. Assim, para Bernstein (1999, p. 159), “um discurso horizontal implica um conjunto de estratégias que são locais, organizadas, específicas do contexto e dependentes, para maximizar encontros com pessoas e habitats”. Por outro lado, um discurso vertical, como por exemplo o discurso científico, que geralmente assume a forma de uma estrutura coerente, explícita e sistematicamente baseada em princípios, organizada hierarquicamente ou assume a forma de uma série de linguagens especializadas com modos especializados e critérios para a produção e circulação de textos. Bernstein (1999) conclui que as formas de discurso revelam a interdependência entre as propriedades internas do discurso com o contexto social em que atuam e se constituem. Esse movimento foi descrito e analisado por Maton (2000) como uma mudança discursiva na legitimação do conhecimento para o conhecedor.

### **Contribuições da Teoria dos Códigos de Legitimação**

A teoria dos códigos de legitimação dentro de uma perspectiva sociológica, possibilita a discussão sobre os desafios, problemas e avanços da construção da instituição educacional, procurando entender as estratégias metodológicas dos grupos/agentes, valores e normas que norteiam a atuação dos diferentes agentes na construção, circulação e legitimação do conhecimento científico. Maton (2013; 2014) a partir do conceito de enquadramento e classificação de Bernstein e da ideia de discurso horizontal e vertical propõe um conjunto de ferramentas teóricas com o objetivo de mensurar as relações entre os conhecedores e o objeto do conhecimento. A este conjunto de ferramentas ele denominou de Teoria dos Códigos de Legitimação. Teoria que é apresentada por Maton (2014) como um marco conceitual capaz de tornar visíveis as práticas que envolvem o conhecimento, de conceitualizar os seus princípios organizadores e de explorar os seus efeitos.

Vale recordar a definição de código em Bernstein, conceito incorporado por Maton em sua teoria, e concebida pelo último como uma ampliação da teoria dos códigos sociolinguísticos do primeiro: “O código é um princípio regulador, adquirido de forma tácita, que seleciona e integra os significados relevantes, sua forma de realização e os contextos evocadores” (Bernstein, p. 138). O código assume, em Bernstein e em Maton, o sentido de uma orientação para os significados. Para serem bem-sucedidos, os novatos ou ingressantes em um determinado campo de prática necessitam, então, adquirir a orientação dos códigos de legitimação deste campo específico do qual pretendem fazer parte. Baseado no realismo social, a Teoria dos Códigos de Legitimação reivindica que os princípios organizadores do conhecimento, ou seja, seus códigos de legitimação, “moldam o alcance espacial e temporal, os modos de engajamento, e as formas de desenvolvimento dos campos sociais” (Maton, 2014, p. 13). Códigos estes que são definidos a partir dos conceitos de classificação e enquadramento propostos por Bernstein.

Vale recordar a definição de código proposta por Bernstein e, que dependendo do grau de isolamento entre as categorias, a classificação pode ser forte (+C): maior isolamento, ou seja, as relações de poder apresentam-se mais explícitas no processo de

transmissão-aquisição. A classificação for considerada fraca (-C) quando estas relações de poder não são tão explícitas. Outro termo elaborado pelo autor é o enquadramento, o qual está associado aos princípios de controle e é utilizado para analisar como ocorrem as práticas comunicativas. Nessa perspectiva, se o enquadramento for forte (+E), o transmissor controla os princípios de comunicação, os critérios da comunicação e da posição, a postura e a vestimenta dos comunicantes, juntamente com o arranjo da localização física e fraco (-E), quando o adquirente passa a ter algum controle sobre tais princípios (Bernstein, 1996, p. 60).

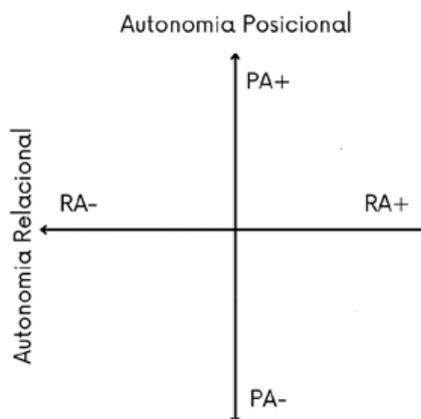
Por meio da classificação se examinam as fronteiras ou o isolamento entre as diferentes categorias, como os agentes, os discursos e as práticas, como, por exemplo, a separação entre a disciplina Química e as demais disciplinas científicas presentes no currículo do Ensino Médio. Quando as práticas pedagógicas incluem instâncias de interdisciplinaridade entre os conteúdos e competências ligados a estas disciplinas, tem-se um grau de classificação fraco; quando as práticas distanciam os conteúdos e competências, trabalhando-os sem estabelecer conexões e vínculos, tem-se um grau de classificação forte. Já o enquadramento, que faz referência às relações sociais dentro de um determinado contexto, permite analisar o controle sobre a comunicação nas interações entre os agentes ou sujeitos: no caso da relação pedagógica entre professores e alunos, tem-se um grau de enquadramento forte quando o professor, que ocupa a posição hierárquica de maior status, assume um controle explícito sobre as dimensões da prática instrucional; em um grau de enquadramento fraco, este controle é compartilhado com os alunos, ainda que o controle por parte dos alunos possa ser somente aparente.

A estrutura da Teoria dos Códigos de Legitimação compreende um kit de ferramentas conceituais multidimensionais. Cada dimensão inclui conceitos para analisar um conjunto particular de princípios organizacionais como uma espécie de código de legitimação (Maton, 2014). Essas dimensões são ‘simultâneas’: elas não exploram diferentes objetos de estudo, mas diferentes princípios de organização que podem estar por trás do mesmo objeto. Assim, estudos empíricos adotam mais de uma dimensão na análise. Qualquer uma das dimensões desta teoria poderia ser usada aqui para revelar princípios relacionais subjacentes a disposições, posições e práticas. Esta teoria postula a existência de quatro diferentes dimensões que integram o mecanismo de legitimação: Autonomia, Especialização, Semântica e Temporalidade. Cada dimensão, por sua vez, possui seus próprios conceitos para analisar um conjunto particular de princípios organizadores subjacentes às práticas que envolvem o conhecimento (Maton, 2013).

— *Dimensão da autonomia*: refere-se ao grau de isolamento ou diferenciação entre os campos de práticas. A autonomia posicional refere-se ao isolamento dos constituintes de um campo, e autonomia relacional refere-se à forma como os constituintes de um campo se relacionam entre si. Maton e Howard (2018) estabelecem distintos valores que podem ser assumidos por esses conceitos, em que cada um pode ser mais forte (+) ou mais fraco (-) ao longo de um continuum de forças, no qual os valores mais fortes representam maior isolamento e os mais fracos representa menor isolamento entre os constituintes.

**Figura 2**

*Plano de autonomia*

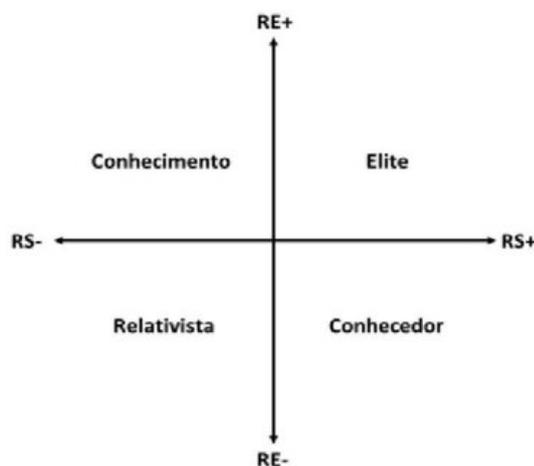


Fonte: Adaptado de Maton e Howard (2018).

— *Dimensão da especialização*: parte da premissa de que as práticas e as crenças são sobre, ou orientadas, para algo e por alguém (Maton, 2013). A Especialização possui dois conceitos principais: as relações epistêmicas, entre práticas e objeto de estudo (o que pode ser legitimamente descrito como conhecimento), e as relações sociais, entre práticas e o sujeito (quem pode reivindicar ser um conhecedor legítimo). As relações epistêmicas e as relações sociais são os principais conceitos da Especialização e suas combinações revelam os códigos de especialização. Cada um dos códigos da especialização revela como o conhecimento é legitimado: através do conhecimento especializado, através dos atributos dos atores (conhecedores), através dos dois (conhecimento e conhecedores) ou de nenhum.

**Figura 3**

*Plano de especialização*

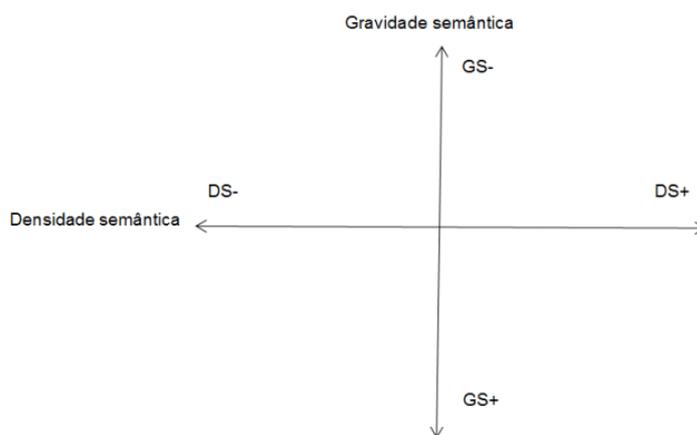


Fonte: Adaptado de Maton (2013).

— *Dimensão da semântica*: considera os campos sociais das práticas como estruturas semânticas, cujos princípios organizadores são conceituados como códigos semânticos, compreendendo forças de Gravidade Semântica e Densidade Semântica. A dimensão semântica se preocupa com duas questões: em que grau o conhecimento se relaciona ou é dependente do contexto (Gravidade) e em que grau o conhecimento ou a sua complexidade está condensado em símbolos, representações e significados (Densidade). Sua codificação, de acordo com Maton (2013), revela se a complexidade é relacionalmente mais forte (+) ou mais fraca (-), ao longo de um continuum de forças.

**Figura 4**

*Plano semântico da densidade e gravidade*



Fonte: Adaptado de Maton (2014).

— *Dimensão da temporalidade*: o ponto de diferenciação entre as disciplinas é o fato de serem influenciadas por tradições disciplinares de longa data ou ao contrário, enfatizam o “acompanhamento dos tempos” adaptando-se de acordo com os desenvolvimentos contemporâneos. Essa dimensão é compreendida pela análise de suas relações entre o posicionamento temporal (idade) e pela sua orientação temporal (se é voltado para trás ou para frente).

As estruturas sociológicas presentes na Teoria dos Códigos de Legitimação podem permitir análises mais amplas, no sentido de compreender como o conhecimento circula e como é legitimado na sala de aula, de acordo com diferentes dimensões de análise. As diferentes dimensões não exploram diferentes objetos de estudo, mas diferentes princípios de organização que podem estar por trás do mesmo objeto, ou seja, elas são ‘simultâneas’, pois qualquer uma das dimensões poderia ser usada para revelar princípios relacionais subjacentes a disposições, posições e práticas.

Maton (2013; 2014) argumenta que essas diferentes dimensões da linguagem são “simultâneas”, pois todas elas são necessárias para uma compreensão completa e abrangente do discurso em um determinado campo. Ou seja, qualquer uma das dimensões pode ser usada para revelar os princípios relacionais subjacentes ao objeto em estudo, mas todas elas juntas fornecem uma compreensão mais completa e aprofundada.

Essa abordagem holística da Teoria dos Códigos de Legitimação é importante porque enfatiza a necessidade de uma análise integrada e complexa da linguagem em diferentes contextos.

Para Clarence (2015), a Teoria dos Códigos de Legitimação inclui propostas de linguagens analíticas que permitem teorizar as dimensões sociais e epistêmicas do conhecimento humano, que inclui conceitos para análise dos tipos dos códigos para que se compreendam como se estruturam as relações entre os conhecimentos disciplinares e os conhecedores que os produzem em determinada área. A Teoria dos Códigos de Legitimação, ao tornar esses códigos visíveis, permite que as regras dos diferentes jogos sociais sejam ensinadas, aprendidas, e até mesmo alteradas nas diferentes práticas.

### **Considerações e Aproximações da Linguística Funcional Sistêmica, da Sociologia da Educação e da Teoria do Código de Legitimação**

A construção, circulação e legitimação do discurso científico em sala de aula é um processo complexo e, por isso deve ser tratado a partir dessa complexidade e sob diferentes perspectivas. Nossa proposta foi apresentar três perspectivas diferentes, mas complementares para discutir a importância da linguagem no processo de ensino e de aprendizagem de ciências. Uma perspectiva sociológica, uma linguística e outra sociolinguística.

Nas três perspectivas apresentadas identificamos que a aquisição da linguagem pode ser vista como processo de aprendizagem de expressão do significado. Também, é por meio da linguagem pensada no seu funcionamento, para além de sua dimensão comunicativa, que os sujeitos leitores e escritores se constituem através de seus discursos que estão repletos de ideologias. O discurso, por sua vez, é concebido como local onde as práticas sociais são materializadas na linguagem.

O que essas três perspectivas podem apresentar em comum é que se pode verificar que existem diferenças significativas entre a linguagem comum (cotidiana) e a linguagem científica. Enquanto na linguagem científica, o substituto costuma estar ausente, deixando-a claramente fora de contexto e ocultando a perspectiva do narrador. Na linguagem cotidiana, o narrador está sempre presente (Mortimer et al., 1998), por isso é uma linguagem contextualizada.

Desse modo, o discurso é a linguagem em uso no ambiente, porém o contexto vai muito além do ambiente da sala de aula. O contexto do discurso vem da comunidade, das vivências, das interações entre estudantes e o meio em que vivem. Existem três dimensões entrelaçadas que são abordadas em sala de aula: o contexto social, o contexto interacional e o próprio ser. Essa multidimensionalidade é presente em todas as salas de aula, de maneira inseparável, porém com dimensões que se destacam em determinados momentos.

Esse estudo busca respostas a seguinte questão: como a prática em sala de aula pode se mover entre o conhecimento altamente condensado, abstrato e generalizado (descontextualizado) e o conhecimento mais concreto, contextualizado, situado e de senso comum. Assim, a perspectiva interdisciplinar e dialética desses três campos

teóricos nos ajuda o olhar a sociologia, a linguística e a sociolinguística como três eixos que se inter cruzam, se interpenetram buscando o mesmo objeto, ou seja, a construção do conhecimento pelo sujeito mediada pela linguagem. Como dizia o saudoso Paulo Freire: “A leitura do mundo precede a leitura da palavra” (Freire, 1982, p. 9).

Por fim, é preciso considerar que o conhecimento científico, muitas vezes, é um conhecimento descontextualizado, e que o papel do professor de ciências é fundamental para recontextualizar os conceitos científicos no contexto escolar. O professor deve ser capaz de estabelecer conexões entre o conhecimento científico e o contexto em que os alunos estão inseridos, a fim de tornar a aprendizagem mais significativa e contextualizada. É essencial, portanto, que os professores de ciências estejam atentos ao contexto em que ensinam e sejam capazes de adaptar os conceitos científicos ao contexto escolar, tornando o aprendizado mais efetivo e significativo para seus alunos, ou seja, capazes de estabelecer as possíveis relações entre o texto e o contexto.

A Linguística Sistêmica Funcional argumenta que a linguagem não é apenas uma ferramenta para a comunicação, mas também é um recurso para construir significados. Na educação científica, os estudantes devem aprender a usar a linguagem científica para construir conhecimento e comunicar suas ideias de forma eficaz. O uso da linguagem científica é essencial para a compreensão e interpretação de conceitos e ideias científicas. A Sociologia da Educação, a partir dos estudos de Bernstein, mostram que a linguagem usada no processo de ensino das ciências não é neutra, mas reflete os valores sociais e culturais de uma sociedade em particular. Na educação científica, a linguagem usada para explicar conceitos e ideias científicas reflete os valores e crenças da comunidade científica. Por fim, a Teoria dos Códigos de Legitimação argumenta que a linguagem não é apenas uma ferramenta para a comunicação e construção de significados, mas também desempenha um papel crucial na legitimação do conhecimento. Na educação científica, a linguagem científica é usada para legitimar o conhecimento, dando-lhe autoridade e credibilidade.

## Referências

- Bernstein, B. (1975). *Class, codes and control: Towards a theory of educational transmission* (Vol. 3). Routledge & Kegan.
- Bernstein, B. (1986). Estrutura social, linguagem e aprendizagem. In M. H. S. Patto, (org.), *Introdução à psicologia escolar* (pp. 129–151). Queiroz.
- Bernstein, B. (1990). *Class, Codes and Control* (Vol. 4): *The Structuring of Pedagogic Discourse*. Routledge.
- Bernstein, B. (1996). *A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle*. Vozes.
- Bernstein, B. (1999). Vertical and horizontal discourse: An essay. *British Journal of Sociology of Education*, 20(2), 157–173. <https://doi.org/10.1080/01425699995380>

- Bernstein, B., & Manzano, P. (1998). *Pedagogía, control simbólico e identidad: teoría, investigación y crítica*. Morata.
- Bohlmann, N., Gellert, U., & Straehler-Pohl, H. (2017). Investigando las desigualdades sociales en el aula de matemáticas: logros y expectativas. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, (1), 26–44. <https://doi.org/10.1344/did.2017.1.26-44>
- Clarence, S. (2015). Maton, K. Knowledge and knowers. Towards a realist sociology of education. London: Routledge. *Journal of Education*, (60), 167–174. <https://doi.org/10.17159/i60a07>
- Cloran, C. (1994). *Rhetorical Unit and Decontextualisation: An Enquiry into Some Relations of Context, Meaning and Grammar*. University of Nottingham.
- Cloran, C. (2016). Construing Instructional Contexts. In W. L. Bowcher, & J. Y. Liang (Eds.), *Society in Language, Language in Society* (pp. 275–299). Palgrave Macmillan, London. [https://doi.org/10.1057/9781137402868\\_12](https://doi.org/10.1057/9781137402868_12)
- Cloran, C. (1996). *Functional descriptions*. John Benjamins Publishing Company.
- Eggins, S. (2004). *Introduction to systemic functional linguistics*. A&c Black.
- Freire, P. (1982). *A importância do ato de ler. A importância do ato de ler – em três artigos que se completam*. Cortez.
- Halliday, M. A. (2001). *Lenguaje como semiótica social*. Fondo de cultura económica USA.
- Halliday, M. A. K. (1995). Language and the theory of codes. In A. R. Sadovnik (Ed.), *Knowledge and pedagogy: the sociology of Basil Bernstein* (pp. 127–143). Ablex Publishing Corporation.
- Halliday, M. A. K., & Hasan, R. (1989). *Language, context, and text: aspects of language in a social-semiotic perspective* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Halliday, M. A. (1998). Things and relations. In J. R. Martin, & R. Veel, *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science* (pp. 185–235). Routledge.
- Hasan, R. (1995). Society, language and the mind: the meta-dialogism of Basil Bernstein's theory. In F. Christie, *Pedagogy and the shaping of consciousness: Linguistic and social processes* (pp. 10–30). Continuum.
- Hasan, R. (1996). Semantic networks: a tool for the analysis of meaning. In C. Cloran, D. Butt, & G. Witliams (Eds.), *Ways of Saying, ways of meaning: selected papers of Ruqaiya Hasan*. Cassell.
- Hasan, R. (1999). Speaking with reference to context. In M. Ghadessy (Ed.), *Text and Context in Functional Linguistics* (pp. 219–328). John Benjamins.

- Hasan, R. (2011). *Language and education: Learning and teaching in society*. Equinox Publishing.
- Kaplan, R. B. (1986). Cultural thought patterns in inter-cultural education. *Language Learning*, 16(1-2), 1-20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1966.tb00804.x>
- Lemke, J. L. (1990). *Talking Science: Language, Learning and Values*. Ablex.
- Lopes, A. R. C. (1999). *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. EdUERJ. <https://curriculo-uerj.pro.br/wp-content/uploads/Conhecimento-escolar-ci%C3%Aancia-e-cotidiano.pdf>
- Mainardes, J., & Stremel, S. (2010). A teoria de Basil Bernstein e algumas de suas contribuições para as pesquisas sobre políticas educacionais e curriculares. *Revista Teias*, 11(22), 31-54. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24114>
- Maton, K. (2000). Recovering pedagogic discourse: a Bernsteinian approach to the sociology of educational knowledge. *Linguistics and Education*, 11(1), 79-98. [https://doi.org/10.1016/S0898-5898\(99\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0898-5898(99)00019-4)
- Maton, K. (2013). Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building. *Linguistics and Education*, 24(1), 8-22. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2012.11.005>
- Maton, K. (2014). Building powerful knowledge: The significance of semantic waves. In B. Barret, & E. Rata (Eds.), *Knowledge and the Future of the Curriculum: International Studies in Social Realism* (pp. 181-197). Palgrave Macmillan. [https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137429261\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1057/9781137429261_12)
- Maton, K. (2016). Starting points: Resources and architectural glossary. In K. S. Maton, S. Hood, & S. Shay (Eds.), *Knowledge-building: Educational studies in Legitimation Code Theory* (pp. 233-243). Routledge.
- Maton, K. (2016). Legitimation Code Theory: Building knowledge about knowledge-building. In K. S. Maton, S. Hood, & S. Shay (Eds.), *Knowledge-building: Educational studies in Legitimation Code Theory* (pp. 1-24). Routledge.
- Met, M. (1994). Teaching content through a second language. In F. Genesee (Ed.), *Educating second language children: The whole child, the whole curriculum, the whole community* (pp. 159-182). Cambridge University Press.
- Mortimer, E. F., Chagas, A. N., & Alvarenga, V. T. (1998). Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3(1), 7-19. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/622>
- Narzetti, C.N.P., & Nobre, A. (2016). A teoria dos códigos linguísticos de Basil Bernstein e a questão da modalidade oral da língua. *Domínios de Linguagem*, 10(1), 286-303. <https://doi.org/10.14393/DL21-v10n1a2016-15>

Rodriguez-Lopez, M., & Carrasquillo Jr, A. (2005). Improving Conceptions in Analytical Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 82(9), 1327–1328. <https://doi.org/10.1021/ed082p1327>

Santos, B. D. S. (2003). Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitismo multicultural.

Stoddart, T., Pinal, A., Latzke, M., & Canaday, D. (2002). Integrating inquiry science and language development for English language learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(8), 664–687. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.10040>

 **Edson José Wartha**

Universidade Federal de Sergipe  
São Cristóvão, Sergipe, Brasil  
[ejwartha@academico.ufs.br](mailto:ejwartha@academico.ufs.br)

**Editora Responsável**

Aline Andréia Nicolli

---

#### Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isenção de Interesse

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.

---