



Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências  
ISSN: 1415-2150  
ensaio@fae.ufmg.br  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Brasil

Avellar Freitas, Cláudia  
O PAPEL DO PROFESSOR NA ESCOLARIZAÇÃO DOS SABERES: PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO  
DE DISCURSOS SOBRE A GENÉTICA MENDELIANA  
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 15, núm. 3, septiembre-diciembre, 2013, pp. 97-112  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Minas Gerais, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129529353006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

# O PAPEL DO PROFESSOR NA ESCOLARIZAÇÃO DOS SABERES: PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE DISCURSOS SOBRE A GENÉTICA MENDELIANA

Cláudia Avellar Freitas\*

**RESUMO:** O estudo que será apresentado investigou os papéis do professor no processo de escolarização dos saberes, descrevendo como ele utiliza recursos cognitivos e materiais em sala de aula no ensino de Biologia. A partir da ideia de estruturação dos discursos, de Bernstein, considerou-se a aula como mediada por um discurso pedagógico oficial, analisado como multimodal, sujeito a regras ideologicamente configuradas, mas que variam com o contexto. A análise de um trecho de aula em que foi corrigido um exercício sobre a aplicação das leis de Mendel evidenciou o trabalho criativo do professor na escolarização do conhecimento científico e demonstrou que, em certos contextos de interação social, o discurso regulativo de ordem social é o legitimador da ordem discursiva que orienta a escolarização na prática educativa.

**Palavras-chave:** Escolarização. Discurso multimodal. Práticas pedagógicas escolares.

\*Doutora em Educação e Inclusão Social pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FAE/UFMG). Professora Adjunta da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Pesquisadora da NEC/FACED. Apoio da FAPEMIG para publicação do estudo. E-mail: claux2601@hotmail.com

## THE TEACHER'S ROLE IN KNOWLEDGE SCHOOLING PROCESS: PRODUCTION AND REPRODUCTION OF MENDELIAN GENETIC'S DISCOURSES.

**ABSTRACT:** The study investigates the roles of teachers in the knowledge schooling process, describing how it uses cognitive and material resources in the biology classroom. From Bernstein's idea of structuring the discourse, the class was considered as mediated by an official pedagogic discourse, analyzed as multimodal, subjected to rules set ideologically, but that varies with the context. The analysis of a speech during a class in which an exercise was corrected on the application of Mendel's laws showed the creative work of the teacher in school scientific knowledge. It also demonstrated that, in certain contexts of social interaction, the regulative discourse of social order legitimates the discursive order that guides the school in educational practice.

**Keywords:** Schooling process; multimodal discourse; school pedagogical practices.

## INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta parte dos resultados obtidos com a pesquisa de doutorado na qual investigamos o processo de escolarização de conteúdos imagéticos em aulas de Biologia. O objetivo é divulgar como a análise do discurso multimodal (KRESS E VAN LEEUWEN, 2001) pode ser utilizada para se tentar compreender as formas pelas quais os conteúdos da disciplina Biologia são transformados durante o processo de escolarização. Para tanto, faremos algumas observações a respeito da prática de ensino de um professor de Biologia em aulas de genética mendeliana e as análises que elas possibilitaram.

A questão geral que deu origem ao estudo foi: como a prática do professor pode fazer com que os alunos compreendam os códigos, conceitos e métodos particulares das ciências biológicas, partindo de uma linguagem cotidiana? Especificamente para este trabalho, as questões que orientaram a análise foram: qual é o papel do professor no processo de elaboração e execução de uma aula de Biologia? Como e com que orientação ele utiliza os diversos recursos semióticos de que dispõe durante sua prática em sala de aula?

Este artigo pode contribuir com os estudos sobre o currículo e sobre o conhecimento escolar de diferentes maneiras, uma vez que apresenta resultados que indicam que o papel do professor no processo de escolarização é significativo, processo este que vem originando muitas pesquisas no campo da educação em geral e da educação em ciências em particular (FREITAS, 2009; LOPES, 1997; MARANDINO, 2004). Há algumas décadas, Forquin (1992) já apontava questões relevantes relativas à existência de um processo de seleção e transformação dos saberes a serem ensinados que, atualmente, recebe diferentes nomes: didatização, mediação didática, escolarização, transposição didática. O debate que se instalou no meio acadêmico busca, desde então, entender, entre outras coisas, as forças que movem esse processo e, nesse quesito, pode-se dizer que essas forças foram bem caracterizadas por Marandino (2004) em artigo no qual ela analisa as teorias sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências.

A autora considera que “o referencial teórico de Bernstein, especialmente seu conceito de recontextualização, guarda proximidade com o conceito de transposição didática de Chevallard” (2004, p.103). Apesar de atestar a semelhança, a autora aponta também diferenças em relação às formas de organização e hierarquização dos saberes envolvidos nesses processos, que são assumidas por cada um dos autores, ou seja, mostra a variedade que existe em relação à direção das forças que movem os saberes em seu processo de transformação para serem ensinados. Para Marandino (*id.*), uma das principais diferenças entre a transposição didática de Chevallard e a recontextualização de Bernstein

“está na compreensão do papel da “ordem social” na transformação do conhecimento científico e na produção do saber a ser ensinado e do discurso pedagógico. Para Chevallard, a legitimação acadêmica se sobrepõe à social. Para Bernstein, o discurso regulativo – de ordem social – é o legitimador.” (*id.*, p.104).

Parto dessa comparação para tentar identificar sob que orientação um professor de Biologia utiliza os diversos recursos semióticos e cognitivos a que tem acesso para construir suas aulas, visando ensinar a determinados alunos, em certa situação, algum contexto específico, em uma sala de aula do ensino público.

Além disso, este artigo descreve o uso da etnografia e da sociolinguística para investigar a prática docente da maneira como ela ocorre em sala de aula. Analisar a prática docente é um trabalho complexo, dada a riqueza de materiais e meios semióticos diferentes que a compõem. Desde a coleta dos dados até seu arranjo em transcrições que possibilitem a leitura, percebe-se que é necessário um referencial teórico metodológico para fundamentar e orientar o processo que permita ao pesquisador ter flexibilidade e visão multidimensional.

A adoção do referencial teórico da sociolinguística assume a multimodalidade dos discursos da prática docente para analisar discursos complexos como os que surgem durante as aulas. Antes de considerar a comunicação como entidade de análise estável, expressa em um só tipo de meio semiótico, por signos cujos significados são dados de antemão, considera-se a comunicação multimodal tomando os significados como contexto-dependentes e usando técnicas, como o retorno ao filme gravado, que nos permitem colocar palavras, gestos e expressões em uma mesma transcrição. Assim, é possível descrever de forma holística o discurso feito pelo professor que envolve diferentes meios semióticos usados conjuntamente: gestos, palavras escritas e faladas, imagens do quadro e textos impressos, como, por exemplo, os do livro didático.

## **BASES TEÓRICAS USADAS PARA ANÁLISE DOS DADOS: ALGUMAS IDEIAS**

A diversidade de discursos que compõem os textos a que os professores de Biologia têm acesso é muito grande, supondo a consulta a livros, internet e outras fontes, indicadas por colegas. Além da possibilidade de variedade de origens discursivas, observa-se que a expressão dos textos em sala de aula é multiforme, ou seja, diversos recursos semióticos diferentes podem ser usados para expressar os conteúdos. Segundo Kress e van Leeuwen (2001), os textos multimodais equivaleriam a múltiplos tipos de meios semióticos utilizados conjuntamente para comunicar significados. Para esses autores, uma aula de ciências, uma pintura, uma capa de revista ou um livro didático apresentam textos multimodais. Tomemos como exemplo o livro didático que traz, em uma mesma página, fotografia, esquema, textos verbais e fluxograma, todos interligados por linhas, setas e figuras geométricas. Os discursos veiculados pelos livros produzem significados em articulações múltiplas, princípio que difere do da linguística tradicional, que sustenta que um texto tem sempre uma dupla articulação: forma e significado. Os discursos em sala de aula carregam essa característica da multimodalidade e usam textos que em sua grafia também são multimodais.

Para os autores australianos (id.), há quatro domínios na prática em que os significados são criados e estão articulados, que eles denominam *strata*, em

referência à gramática funcional de Halliday (1994). São eles: **o discurso, o desenho (design), a produção e a distribuição**. Esses *strata*, na concepção dos autores, não se encontram hierarquizados, mas se imbricam na semiose, que entendemos como uma construção complexa de significados na qual o sujeito leva em conta diferentes contextos aos quais o discurso se refere e não apenas o contexto imediato da leitura e produção de significados, aquele no qual os enunciados analisados são proferidos.

Encontramos ideias semelhantes em Lemke (1990) e em Gumperz (1992), cujos trabalhos propõem categorias para os níveis aos quais o leitor relaciona os enunciados no processo de interpretação. Os autores, cada um a seu modo e usando diferentes termos, identificam três níveis ou planos mínimos em que ocorre o processo de inferência. O conceito de análise de discurso no qual os autores (GUMPERZ, 1992; KRESS E VAN LEEUWEN, 2001; LEMKE, 1990) se apoiam envolve a premissa de que não há como inferir sobre interpretação do discurso sem analisar os aspectos que informam o contexto no qual a produção discursiva está imersa. “Discursos são conhecimentos socialmente construídos sobre algum aspecto da realidade” (KRESS E VAN LEEUWEN, 2001, p.4) e se realizam sob a forma verbal e extralingüística, caracterizando-se por serem desenvolvidos em contextos socioculturais específicos, de acordo com interesses particulares dos sujeitos envolvidos. Esses contextos são desmembrados em níveis diferentes que informam a produção e os significados com base na relação dos enunciados com a sequência geral do discurso, o que foi dito antes, o que será dito depois, e dos interlocutores, com sua formação, com sua história de vida.

Os contextos aos quais certo texto multimodal está relacionado podem ser identificados a partir da perspectiva dos seus produtores. Adotando essa perspectiva, o investigador pode inferir significados sobre o que conta como ser aluno, ser um bom aluno, ser bagunceiro, ser esperto, para aquela comunidade específica da sala de aula investigada, na qual o pesquisador trabalha identificando, também, contextos mais amplos aos quais a história dos participantes está ligada, que informam os significados dos enunciados, tanto quanto o contexto da imediata situação observada. Analisar o discurso multimodal a partir dos domínios (id.) permite-nos sistematizar esse processo de semiose para estudá-lo, apontando que participantes carregam quais significados para a interação discursiva, identificando, além dos códigos particulares do contexto específico da sala de aula, outros códigos originários de contextos mais amplos, aos quais a produção discursiva da sala de aula está relacionada, para interpretar o que é enunciado no texto multimodal.

Kress e van Leeuwen (2001) denominam **discurso** um dos domínios da prática na qual a produção de significados pelos participantes da interação social está apoiada. Esse domínio fornece aos participantes uma série de conceitos, ou concepções, em sua expressão material, que os leva a certa interpretação e não a outra. Os autores afirmam, ainda, que qualquer discurso pode ser expresso em diferentes modos, com diferentes meios semióticos e sua expressão independe do gênero, do modo ou do *design* por meio do qual será expresso. Entende-se, então,

que o domínio **discurso** envolve a ideia do significado; ele informa aos participantes da interação discursiva qual é a ideia ou a concepção da qual os enunciados emergem, onde eles se apoiam ideologicamente. Enunciados que se apoiam em uma mesma concepção podem ter até **desenhos** (*designs*) diferentes, mas essa concepção dará a eles um mesmo tom ideológico.

O **design** é outro dos quatro domínios na prática em que os significados de um texto multimodal são criados e estão articulados. “O *design*, ou **desenho**, situa-se a meio caminho entre o conteúdo e a expressão. É o lado conceitual da expressão e o lado expressivo da concepção” (id, p.5). Os desenhos são meios para realizar discursos no contexto de uma dada situação de comunicação. Eles adicionam algo novo ao significado a ser comunicado, como, por exemplo, em uma aula de Biologia em que o trabalho de seleção de imagens pelo professor envolveria endereçar um conteúdo da genética, como o conceito de gene, a uma audiência específica, refletindo um **discurso**, uma orientação ideológica específica, por meio da escolha de certa forma para a expressão desse conceito: uma bolinha, um traço, letras do alfabeto, bandas do ADN em gel de eletroforese. Assim, uma aula idealizada para explicar o conceito de gene para uma turma de Ensino Médio de uma escola pública possui um desenho diferente de uma aula idealizada para uma turma de graduação de Ciências Biológicas ou de Ensino Médio de escola particular. Segundo a semiótica de Kress e van Leeuwen (2001), o desenho pode tanto seguir um caminho pré-determinado, convencionalmente construído e já prescrito, quanto ser inovador e até subversivo dessa ordem já estabelecida, o que irá depender de qual orientação seu autor irá adotar.

A **produção** refere-se à organização da expressão, ao material concreto de que é feito o artefato semiótico. Estão envolvidos na produção os conhecimentos técnicos, habilidades das mãos e olhos, habilidades relacionadas ao meio material, ao meio de execução, à substância material “*drawn into culture and worked over culture time*” (“arrastadas pela cultura e trabalhadas ao longo de certo tempo cultural”, tradução nossa, id. p.6). No caso da aula de Biologia, a produção estaria encerrada na entonação, na escolha do vocabulário e da sintaxe feita por um professor específico, na prosódia, nos gestos, na cor do giz disponível naquela escola para desenhar no quadro. Esses elementos, que são parte do meio material pelo qual o discurso se expressa, adicionam significado ao texto/discursivo e, algumas vezes, estão ligados ao próprio corpo do professor.

O outro *stratum* que os autores delineiam em seu modelo de semiose é a **distribuição**. A distribuição envolve o armazenamento e a divulgação do produto semiótico e ainda precisa ser mais bem entendida, segundo os autores. Para eles, há uma tendência em imaginar que a distribuição não é uma ação semiótica, pois ela é uma etapa da atividade interativa que não adiciona significado nenhum à atividade, como se fosse apenas uma reprodução fiel do que já foi composto ou criado. Entretanto, eles argumentam contra essa posição afirmando que a execução de uma mesma música várias vezes modifica fundamentalmente o significado dela. Cada vez que a canção for executada, seu significado será alterado, dependendo do

local, do volume, enfim, da situação imediata na qual a execução é feita. Para a análise da aula de Biologia, o *stratum* da distribuição não será utilizado. Iremos supor que o trabalho do professor em interação com seus alunos, expresso em sala de aula, agrega produção e distribuição, não alterando a distribuição, os significados já postos pela produção, uma vez que produção e distribuição ocorrem ao mesmo tempo na aula investigada. No entanto, é importante salientar que a interpretação da pesquisadora foi diferente da dos participantes da aula em relação ao *stratum* da distribuição, uma vez que foi possível retornar várias vezes à gravação, executando repetidamente, de diferentes modos, a aula filmada.

Assim como Kress e van Leeuwen (id.) chamam nossa atenção para a ideologia envolvida no *stratum* do discurso, Bernstein (1996), concordando com Halliday (1994), afirma que qualquer produção discursiva é dependente de ideologia, o que “reflete a importância outorgada ao potencial significativo criado pelos grupos dominantes” (Bernstein, id, p.252). O sociólogo britânico propõe sua teoria sobre a estruturação do discurso pedagógico partindo dessa ideia e assume que um dispositivo pedagógico é um sistema de regras formais que regulam a comunicação pedagógica e a tornam possível. Essas regras atuam de maneira seletiva sobre o potencial significativo e possuem certa estabilidade cuja origem está nas preocupações dos grupos dominantes em manter seu *status*. Assim, o dispositivo pedagógico é um condutor, a serviço desses grupos dominantes, que consegue regular aquilo que conduz, e essa regulação seria realizada pelo discurso pedagógico oficial.

Partindo da teoria de Bernstein (id.), podemos pensar a construção da aula de Biologia como mediada por um discurso pedagógico oficial que produz regras que são ideologicamente configuradas, (*stratum* discurso); entretanto, estas permitem aos enunciados variar sua forma de acordo com o contexto e orientam a produção de um discurso (*stratum* desenho) direcionado a certo auditório sociocultural. Com o apoio da semiótica social para pensar a interpretação, podemos ampliar nosso raciocínio, assumindo que esse auditório irá interpretar o discurso da aula de Biologia a partir de contextualizações sobre quem falou aquele conteúdo, de onde ele falou e com que autoridade. Os participantes interpretam os enunciados a partir do conhecimento que têm regulado por regras do discurso oficial e, também, a partir do desenho pelos quais os enunciados se expressam e das formas pelas quais eles são produzidos.

Para dar concretude a esses aportes teóricos, um exercício interessante é supor, então, que haja um discurso pedagógico oficial expresso em currículos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, que deu origem a aula X, de genética, e que ele tenha sido desenvolvido por instâncias, ou contextos, anteriores aos da prática em sala de aula. Consideraremos que esse texto já vem sendo enunciado por agências especializadas no campo do controle simbólico (Bernstein, 1996) como o sistema de gestão escolar que, com seus currículos, reproduz o saber a ser ensinado. O discurso pedagógico é, então, divulgado, ou distribuído, por agentes como os autores de currículos oficiais, autores de livros didáticos e suas agências, as editoras, para que professores e estudantes tenham concepções nas quais se apoiem para conduzir suas aulas.

Entendemos que o discurso pedagógico oficial seria, então, parte do circuito de produção da aula, no sentido proposto por Kress e van Leeuwen (2001), divulgando concepções ou ideias do que seja vida, do que seja ensinar, enfim, concepções que informam o participante e que compõem o *stratum* que apoia a semiose, denominado **discurso**. Ele afetaria diretamente a semiose, apoiando interpretações/leituras dos conteúdos da aula, influenciando o **design** e sua **produção**. O enunciado é endereçado a um auditório específico que, ao ser imaginado pelo professor, influencia a **produção** da aula em função dos interesses do grupo em interação. Esses interesses são diversos daqueles das agências de controle simbólico de reprodução e de divulgação. Assim, pode-se dizer que o **discurso** que constitui uma aula de Biologia se realizará de formas distintas em cada sala de aula, em cada turma, pois cada professor construirá, com cada turma, um design apropriado para uma dada situação sociocultural de **produção** discursiva na qual ele, em interação com os alunos, se encontra. Isso ocorre mesmo sendo o discurso igualmente reproduzido, regulado e divulgado para diferentes turmas e adiciona significados aos textos/discursos que circulam na enorme variedade de práticas pedagógicas que usam o discurso oficial.

Bernstein (1996) apresenta três tipos de regras que regem o discurso pedagógico e que estão hierarquicamente ordenadas: as regras **distributivas**, as **recontextualizadoras** e as de **avaliação**. “As regras distributivas fundamentais marcam e especializam o pensável e o impensável e suas consequentes práticas para os diferentes grupos, através da mediação de práticas pedagógicas diferentemente especializadas” (id, p.255). Para o autor, os controles sobre o “impensável” recaem essencialmente, mas não inteiramente, sobre os níveis superiores do sistema educacional, mais preocupados com a produção do que com a reprodução do discurso e, portanto, preocupados com a produção de códigos ou chaves para interpretação dos fenômenos naturais e sua representação. O “impensável”, em práticas pedagógicas, é o original. O “pensável” constitui um processo diferente, de recontextualização, regulado pelo poder e situado nos níveis inferiores dos sistemas educacionais. Tal poder regula o código e o reproduz várias vezes, por determinado período de tempo. Para o poder, é interessante reproduzi-lo, consolidando estereótipos com os quais se pretende que o mundo natural seja representado, pensado, falado.

Partindo dessas premissas, podemos propor que as regras distributivas que regulam o discurso pedagógico da Biologia são pensadas por agentes como professores universitários, pesquisadores da área que produzem um discurso sobre a Biologia como ciência que irá se constituir naquilo que todos percebem como sendo “Biologia” no sentido de disciplina, de acordo com Foucault: “...uma disciplina se define por um domínio de objetos, um conjunto de métodos, um corpus de proposições consideradas verdadeiras, um jogo de regras e de definições, de técnicas e de instrumentos” (FOUCAULT, 2000, p.30); uma “formação discursiva”, originada dos campos científicos das ciências biológicas, que é um dos elementos que constituem o discurso escolar. Por meio de regras distributivas,

legitimadas pelo saber sábio, acadêmico, essa formação discursiva organiza o discurso pedagógico, como foi identificado por Chevallard (MARANDINO, 2004).

A partir da sociologia de Bernstein (id.), entende-se os professores do Ensino Médio como agentes dos níveis inferiores do sistema educacional (FREITAS, 2009), que trabalham as regras recontextualizadoras. Enquanto os pesquisadores, agentes dos níveis superiores do sistema, controlam o que é “impensável”, os professores, juntamente com os autores de apostilas e livros didáticos, inspetores, supervisores e secretários de educação, estão preocupados em reproduzir o que é “pensável” na disciplina Biologia, divulgando estereótipos, a partir de um conjunto de conhecimentos das ciências biológicas a partir do qual está colocado o que pode ser pensado como Biologia, disciplina escolar. É dessas regras recontextualizadoras que este artigo irá tratar com maior especificidade e é sobre elas que lançaremos o olhar de analistas do cotidiano da sala de aula.

No caso dos textos-imagem, cujo estudo originou a tese que baseia este artigo, os pesquisadores são aqueles que constroem modelos teóricos, tais como o modelo da molécula de DNA, idealizado e publicado por Watson e Crick, em abril de 1953. Eles produziram esse conhecimento, que é imagético em sua essência e, como Lemke (1998) afirma, é um conhecimento que requer recursos semióticos que representem topologicamente uma ideia a ser expressa, valendo-se de recursos semióticos buscados em outros trabalhos científicos, como os de Rosalind Franklin com as imagens obtidas com os raios X (SCHEID, FERRARI, DELIZOICOV, 2007). Esse modelo imagético possibilitou falar sobre o ácido nucléico, nomear suas partes e analisá-las, desenvolver conceitos, tais como replicação, duplicação e transcrição e originar um novo tipo de discurso que possivelmente não existiria sem o modelo; ou seja, o modelo fez surgir o impossível, deu vida a um discurso imagético que passou a fazer parte do discurso das ciências. O trabalho dos cientistas estabeleceu uma chave de interpretação para o modelo que foi divulgada junto com ele. Esse modelo e a sua chave de interpretação constituem-se em um dispositivo de pensamento sem o qual não se poderia pensar na duplicação e na transcrição, ou mesmo ensinar a composição química do gene na escola básica atual.

Watson e Crick criaram o modelo teórico dos ácidos nucléicos de forma original, delimitando o que, até então, era impensável em uma imagem tridimensional que passou a fazer parte do currículo de Biologia, disciplina escolar, alguns anos depois. A partir da imagem, conteúdo pensável, estereotipada em livros didáticos e citada no currículo oficial (BRASIL, 1999), inicia-se o processo de recontextualização. A imagem recontextualizada e estereotipada é divulgada em suporte impresso de maneira que é repetida muitas vezes, em diferentes suportes materiais (livros, artigos de revistas pedagógicas, filmes), de forma muito similar em relação à sua forma, ao código para sua interpretação e ao conteúdo que quer representar. A princípio, não há, nesse trabalho de recontextualização, uma criação de conhecimento, mas uma adaptação que inseriu na disciplina Biologia um novo conteúdo: o modelo da dupla-hélice e tudo que se pode pensar com ele, o que as regras distributivas fundamentais do dispositivo pedagógico permitem pensar. O que varia na escolarização da

imagem do DNA e como varia? A experiência como professora e as investigações anteriores nos leva a pensar que pode haver, nas adaptações feitas pelos professores nas imagens quando elas são utilizadas em sala de aula, e também no trabalho feito por autores de material didático, modificação de algumas chaves de interpretação e o surgimento de imagens originais sob o ponto de vista do estabelecimento do design dos códigos de interpretação. Partindo dessas premissas, lançamos nosso olhar para os dados coletados em sala de aula, a fim de analisá-los.

Em nosso trabalho, vamos considerar que as **regras distributivas** (Bernstein, 1996) estão relacionadas com a produção do discurso (domínios da prática **discurso e design**), as **regras recontextualizadores** (id.), com a transmissão do discurso (domínios da prática **design e produção**), e as **regras de avaliação** (id.), com a aquisição do mesmo (domínio da prática **distribuição**). Vamos nos ater a discutir as **regras recontextualizadoras**, comparando-as aos domínios **design e produção**, propostos por Kress e van Leeuwen (2001), para analisar a já referida aula de Biologia.

## A CONSTRUÇÃO DA ANÁLISE

A coleta de dados para a pesquisa foi feita em uma escola estadual da região periférica de uma cidade do interior de Minas Gerais. As aulas observadas foram as do período noturno, do terceiro ano do Ensino Médio. Diversos tipos de materiais foram coletados para análise: cópias de impressos e de cadernos, filmagem de aulas, gravação em áudio de entrevistas. Neste artigo, apresentaremos a análise de trechos de uma aula na qual o professor respondeu às dúvidas de alunos durante a correção de um exercício de genética mendeliana que era parte de uma avaliação aplicada dias antes na turma. Esta foi a décima nona aula da turma escolhida para ser observada, com esse professor. Ela durou cerca de 50 minutos e ocorreu no dia 04 de maio. Para o terceiro ano dessa escola, havia duas aulas de Biologia por semana.

O professor fez a correção com a função pedagógica de refletir sobre a avaliação do dia 27 de abril, cujo conteúdo era a aplicação das leis de Mendel. Ele apresentou o esquema exemplar (KUHN, 2006) de como fazer a questão de número três, que continha uma imagem de heredograma. Essa apresentação será o foco de nossa análise. Esse tipo de função pedagógica na qual a imagem atua como base para a resolução de um problema exemplar foi muito recorrente nas aulas observadas, o que justifica nossa seleção dentro de um conjunto bastante grande de dados (mais de 36 horas de aulas filmadas e armazenadas), dada a relevância da análise da correção dessa questão, especificamente.

Para a análise, foi preciso fazer a transcrição de um trecho da aula do dia 4 de maio. A partir de uma transcrição primária, feita com base na gravação da aula, foi feita uma análise do discurso produzido, com foco no momento da correção da questão três da avaliação. Ao localizarmos trechos mais significativos para responder as questões propostas, foi feita uma nova transcrição com retorno à gravação evidenciando

detalhes das imagens, gestos e expressões faciais que compunham o discurso naquele momento, o que denominamos *transcrição secundária* e que está no quadro 1 (em anexo).

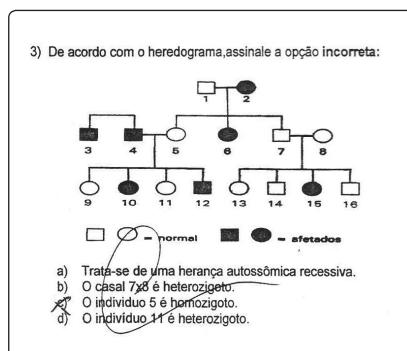
A questão três da avaliação foi escolhida por apresentar um heredograma, que é uma imagem estereotipada da Biologia, cuja leitura “correta” é fundamental para que os estudantes consigam responder à pergunta. Como nossa intenção, durante os estudos de doutorado, era entender como o professor, partindo de uma linguagem cotidiana, ensinava conteúdos científicos que usam códigos muito particulares, o heredograma, imagem nada icônica, muito estereotipada, cujas chaves ou códigos para interpretação são aprendidos quase que exclusivamente na escola, se mostrou uma opção ideal para análise.

O objetivo desta análise, em particular, é compreender qual é o papel do professor no processo de elaboração e execução de uma aula de Biologia e identificar com que orientação ele utilizou os diversos recursos semióticos em sala de aula. Para tanto, a escolha desse trecho das aulas observadas é muito adequada, pois as imagens muito estereotipadas e icônicas constituem, em princípio, o discurso pedagógico arbitrariamente. Aparentemente, elas sempre existiram e sua codificação, altamente estável, parece nunca ter sido questionada. Portanto, aparentemente, o papel do professor seria o de reproduutor do código, orientado pelo discurso acadêmico.

## RESULTADOS

Para resolver o problema colocado pela questão três, o professor (denominado C) faz a leitura da questão (FIGURA 1) a partir do impresso que ele tinha em mãos, em voz alta. C afirma que desenhou o heredograma no quadro porque é importante, e alerta os alunos para observarem a forma de resolver o exercício impresso, que utiliza uma imagem estereotipada, o heredograma, para propor um problema (quadro com a transcrição em anexo). A imagem é o conteúdo da questão, cuja reprodução está na figura 1, e sem o desenho é impossível resolvê-la; então, C desenha o heredograma no quadro com giz branco.

**Figura 1: Questão 3 da avaliação do dia 27/04/2007**



C não cita nenhum exemplo concreto de que tipo de herança o heredograma está representando. Esse conteúdo é uma generalização, ou lei, derivada dos trabalhos experimentais de Mendel. Fundamental para que o estudante resolva a questão é a conjunção de dois **discursos** acadêmicos: o da teoria mendeliana e o que constituiu o código usado no heredograma; e de uma competência, o raciocínio hipotético-dedutivo, para resolver que opção, ou afirmativa, está incorreta.

A teoria mendeliana, os referentes, ou chaves dos códigos para interpretação do heredograma, e a forma de raciocínio hipotético-dedutivo já haviam sido apresentadas, nesta turma, pelo professor, em aulas anteriores. Pelas falas dos alunos durante as aulas, percebeu-se que os discursos da genética mendeliana apresentam significados aos quais os alunos tinham pouco acesso. Identificamos que, para esses alunos, o discurso da genética mendeliana é exclusivo da escola, por suas risadas e por suas perguntas sobre o significado dos termos, revelando desconhecimento do significado do vocabulário usado pelo professor.

O professor, nesta aula, usa o código de letras para representar genes (anexo), código que é muito estável, regulado por regras distributivas, que foi pensado no início da década de 1910 (MAYR, 1996) e hoje situa-se dentro do “pensável”. Entretanto, observamos em sua apresentação que a representação foi feita de diferentes modos em aulas anteriores, indicando que o discurso é estável, mas que o *design* não é. A divulgação dos significados dos símbolos dos códigos foi feita de forma muito semelhante por três textos diferentes usados pelo professor para preparar suas aulas, mas a sintaxe do texto-imagem observada era diferente, sendo que C optou por desenhar em sala de aula uma estrutura parecida com a que estava no texto encontrado em um sítio da rede internacional de computadores, a internet, em detrimento ao que estava nos livros didáticos de Biologia, tanto o adotado pela escola, quanto outro livro didático que C sempre consultava.

Analizando o trecho da aula, apresentado no quadro exposto no anexo, percebemos que nem o código, nem sua forma tradicional de divulgação, foram criados pelo professor. Essas chaves já existem há muito tempo e o professor supõe, ao iniciar a correção da questão, que os alunos conhecem o código: azinho (letra “a” minúscula) representa o gene recessivo e *azão* (letra “A” maiúscula) representa o dominante. Isso se confirma quando observamos a estabilidade em diferentes meios de divulgação, tais como os livros didáticos, a página na internet e o desenho no quadro feito pelo professor, na lousa, em aula anterior, no dia 02 de março.

Quanto ao *design*, ou a forma como o heredograma é divulgado, nota-se que há certa liberdade para a ação docente. C opta por apresentar um heredograma retirado da internet para os alunos, e isso está de acordo com o processo de preparação das aulas desse professor, que privilegia muito mais as fontes do saber de referência que se encontram em meio eletrônico do que as que estão impressas em livros, conforme ele mesmo revela em entrevista e de acordo com o que observamos em suas aulas. Neste caso, ele adota o design de outro(a) autor(a), escolhendo usar o do sítio da internet. A prática docente, por meio do *stratum* da produção, adiciona significado ao discurso multimodal, nesse caso, no tipo de sintaxe esco-

lhido para desenhar os códigos no quadro e no tipo de meio material escolhido.

Entretanto, quando C se conscientiza da dúvida dos alunos do que seja heterozigoto, no momento em que ele percebe que talvez os alunos não tenham o código, ele inicia a construção de um *design* próprio, diferente dos tradicionalmente encontrados em livros ou *sites*. C pergunta aos alunos sobre o genótipo do casal 7 e 8, que ele já havia identificado e escrito no quadro. Os alunos olham para o quadro, onde estão sendo apontadas pelo professor as letras “A e a”, e segue-se o seguinte discurso:

C: Gente, cê's não sabem o que é heterozigoto, pelo amor de Deus... heterozigoto é quando?... olha aí...

A: São iguais

C: Quando as letras são o quê?... di..ferentes as... gente gente... pelo amor de Deus..

AA: hahahaha (risadas)

O aluno afirma que o heterozigoto é representado por letras iguais, o que fez com que C apresentasse nervosismo, provavelmente, porque as duas letras eram iguais, ambas as letras desenhadas eram letras “a”. O fato de estarem escritas em tamanho maiúsculo ou minúsculo não adiciona o significado esperado pelo professor ao seu desenho no quadro. Quando C diz que as letras são diferentes, os alunos dão risadas, indicando que podem, naquele momento, ter percebido que a chave do significado da representação esquemática de heterozigoto estivesse na forma pela qual as letras “a” estavam grafadas e não no tipo de letra do alfabeto que estava ali.

Percebeu-se que a dúvida dos alunos surpreendeu o professor e o fez sair do *design* tradicional, que poderia ser aplicado a qualquer aluno, e criar um **desenho** próprio, para a interação específica à qual ele estava submetido. Assim, ele abandona, por um momento, o desenho do texto escrito/impresso que buscou na internet e passa a usar o meio gestual, variando o meio semiótico usado em sua produção, e cria um novo *design*, com nova produção, para atender a solicitação de um grupo particular de interlocutores, como vemos no trecho transscrito a seguir.

C: Azinho, azinho é homozigoto recessivo... Azão, azão é homozigoto o quê?... dominante... e azão azinho é o quê?... hetero... zigoto (tosse)... o azão é diferente de quem?... do azinho.

[C coloca a folha de exercício debaixo do braço e começa a gesticular com os dedos, indicador para representar azão e polegar para representar azinho, tentando fazer os alunos recordarem de uma aula anterior em que ele havia estabelecido essa correspondência] lembra esse negócio que eu fiz do dedo... homozigoto ou heterozigoto, gente?

A: (risadas)

C: Gente, é o mesmo dedo? [C coloca as duas mãos fechadas em frente ao seu rosto com os indicadores para cima e vai repetindo os gestos a cada pergunta que faz]

A interação desse grupo de alunos com o professor orienta a produção discursiva e o trabalho de recontextualização, via regras recontextualizadoras, cujo agente é o professor. Ele propõe uma nova forma de codificação uma vez que usa um meio semiótico que não se encontra em meios tradicionais de divulgação

do discurso pedagógico. Infere-se que a proposta só surge quando ele percebe que o significado para homozigoto e heterozigoto que ele possui e quer ensinar, regulado pelas regras distributivas, não é conhecido por seus alunos. O professor busca um caminho, uma forma nova para fazer com que os alunos compreendam o conceito, recontextualizando, mas não cria novo conceito, não age via regras distributivas sobre o que é possível pensar ou falar sobre. Ele constrói novo desenho, usando um meio semiótico diferente para representar o mesmo conceito, operando com as regras recontextualizadoras.

## CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a perspectiva teórica de Bernstein (1996) é muito profícua para a compreensão dos processos de transformações pelos quais os saberes passam para compor uma aula. O discurso regulativo de ordem social foi, em grande parte, o legitimador da ordem discursiva que orientou a adaptação do saber na prática educativa observada. A partir do caso analisado, percebeu-se que a relação social regulou o discurso, em detrimento da lógica acadêmica na qual o saber científico se apoia, levando o professor, em interação com os alunos, a adicionar novos elementos ao discurso multimodal. Assim, ele transforma esse discurso significativamente, constringindo-o a uma forma específica que só é encontrada ali, um *design* único, dada sua origem que é a de uma situação muito específica de prática docente. Esse *design* agiu sobre a recontextualização do conhecimento científico transformado na produção do saber a ser ensinado, quando dedos passaram a significar letras, que passaram a significar genes, e estes, em conjunto, passaram a representar os conceitos de heterozigoto e de homozigoto.

O *design* e a produção revelaram uma subversão na organização do desenho tradicional encontrado em livros e na internet, orientado fortemente pela lógica acadêmica. Utilizando habilidades das mãos e olhos, habilidades relacionadas ao meio material, e ao seu corpo, o professor criou um novo *design* em resposta à solicitação de seus alunos. Esse desenho não altera o conceito de gene; ele não modifica o poder conferido à teoria mendeliana pelo discurso pedagógico oficial, regulado por regras distributivas, no entanto, as regras recontextualizadoras que organizaram o discurso pedagógico foram parcialmente estabelecidas pelo professor e adicionaram chaves de códigos novas ao saber acadêmico quando este passou a constituir o discurso do saber escolar.

Kress e van Leeuwen (2001) afirmam que desenho e produção, modo e meio, são difíceis de serem separados um do outro. Os autores utilizam como exemplo o trabalho dos professores de Ciências, que podem tanto desenhar suas próprias lições, como simplesmente executar um programa pronto. No primeiro caso, segundo os australianos, seria difícil identificar separadamente, em uma aula, desenho e produção, mas quando podemos identificá-los separadamente, o desenho se torna um meio de controlar a ação de outros. Nesses casos, a possibilidade

de união entre discurso, desenho e produção diminui e não há lugar para que os produtores construam seu próprio desenho e adicionem seu próprio ponto de vista à atividade que estão realizando. No caso estudado, verificou-se que desenho e produção, no momento da correção da questão, se fundiram, e o professor C construiu seu próprio desenho, a partir da interação com uma turma específica que demandou explicações além daquelas tradicionais que ele vinha oferecendo. Isso fez aparecer o ponto de vista do professor no discurso recontextualizado produzido por seu corpo.

Novas investigações sobre a prática docente precisam ser feitas, outros estudos de caso, ou pesquisas de análise de mais casos, em larga escala, que possam indicar se esse tipo de ação criativa do professor é recorrente. Compreendemos, ainda, muito pouco sobre o papel do professor na construção do discurso pedagógico. Este trabalho possibilitou evidenciar, primeiramente, que esse papel pode ser relevante e significativo. Em segundo lugar, a investigação mostrou que a orientação para o trabalho criativo e significativo do professor foi dada pela interação com os alunos, sendo que as dúvidas do grupo, supostas pelo professor, o fizeram modificar o *design* tradicional da aula. Em terceiro lugar, o trabalho indica que a perspectiva da sociolinguística é profícua para analisar as práticas pedagógicas, podendo ser utilizada em diferentes tipos de investigação em educação. Ela nos permitiu levantar novas questões sobre o papel dos diversos meios semióticos na construção de significados pelos professores e questionar o papel dos diferentes meios semióticos no processo de recontextualização dos saberes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNSTEIN, B. *A Estruturação do Discurso Pedagógico*: classes, códigos e controle. Petrópolis: Vozes, 1996.
- BRASIL, Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ensino Médio. Brasília, MEC-SEMEC. 1999.
- FORQUIN, J.C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, n. 5. p. 28-49. 1992.
- FOUCAULT, M. *A Ordem do Discurso*. 6º ed. São Paulo: Loyola. 2000.
- FREITAS, C.A. *A escolarização dos conteúdos imagéticos da Biologia*. Orientador: Isabel Cristina Alves da Silva Frade. 2009. 171 f. Tese (Doutorado em Educação e Inclusão Social) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.
- GUMPERZ, J.J. "Contextualization and Understanding". In Duranti, A e Goodwin, C. (Eds.) *Rethinking Context*. Cambridge University Press. 1992. p. 229-252.
- HALLIDAY, M.A.K. *An Introduction to Functional Grammar*. 2º ed. Londres: Edward Arnold, 1994.
- KRESS, G. ; VAN LEEUWEN, T. *Multimodal Discourse*. Londres: Arnold, 2001.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. 9º ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- LEMKE, J. L. *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing, 1990.
- LEMKE, J. *Multiplying Meaning: visual and verbal semiotics in scientific texts*. In: Martín, J. e Veel, R. (eds.). *Reading Science: Critical and Functional Perspectives on Scientific Discourse*. London: Routledge. 1998.
- LOPES, A. "Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência". *Química*

- Nova, São Paulo, v. 20, nº 5, p. 563-568, 1997.
- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 26, pp.95-108. mai/ago, 2004.
- MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. *Ensino de Biologia*. São Paulo: Cortez, 2009.
- MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico*. Brasília: Ed. UNB, 1996.
- SCHEID, N.J., FERRARI, N., DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.12(2), pp.157-181, 2007.

**Data do Recebimento:** 30/07/2012

**Data de Aprovação:** 19/04/2013

**Data da Versão Final:** 13/09/2013

## ANEXO

**QUADRO 1:** transcrição secundária de um trecho da aula do dia 04/05/2007

C: porque pode ser azão azão ou azão o que? ...azinho .. então treze.. quatorze .... e desesseis eu não consigo que? Determinar... certo gente?.... agora vão pro outro lado aqui... esse casal aqui difícil? (??) esse homem aqui não é afetado? ele vai doar azinho para todos o que? ... os filhos.. azinho.. azinho... [C escreve no heredograma] então gente.. completei todos .. não completei? ..a partir daí eu vou fazer a análise .. das..das.. das alternativas.... letra a.... [C lendo na folha] trata-se de uma herança autossômica recessiva?.... gente .. verdadeiro... é pra marcar o que gente?... a in?.. correta.. ahh C... eu não sei o que é autossômico recessivo..... stop .. para e vai por eliminação.. tenta achar algum (encontro??) de outro jeito.. tá gente? autossômico recessivo é quando é o que gente? ... azinho azinho... né? A maioria não é afetado... beleza?.. geralmente a gente estuda o que? herança autossômica o que?... recessiva... cor de olhos ..azul é recessiva.. o albinismo também é o que gente?.. herança autossômica o que? recessiva .... então vamos lá... bê.. o casal sete oito.. vamos achar o sete oito gente? ... acharam o sete oito? .. é heterozigoto?

A2: [sussurros] não

C: é gente? .. gente.. eles são azinho azinho?.. eles são heterozigotos sim.. uê? .. gente cê's tão me assustando.. ô gente sete oito é heterozigoto?..

AA: é

C:.. gente cê's não sabem o que é heterozigoto pelo amor de deus... heterozigoto é quando?.. olha aí...

A: são iguais

C: quando as letras são o que?.... di..ferentes as... gente gente...pelo amor de deus..

AA: aha há (risadas)

C: azinho azinho é homozigoto recessivo.. azão azão é homozigoto o que?... dominante... e azão azinho é o que?.. hetero.. zigoto (tosse).... o azão é diferente de quem?..do azinho [C coloca a folha de exercício debaixo do braço e começa a gesticular com os dedos, indicador para representar azão e polegar para representar azinho. Tentando fazer os alunos recordarem de uma aula anterior onde ele havia estabelecido essa correspondência] lembra esse negócio que eu fiz do dedo.... homozigoto ou heterozigoto gente? .....

A: (risadas)

C: Gente é o mesmo dedo? [C coloca as duas mãos fechadas em frente ao seu rosto com os indicadores para cima e vai repetindo os gestos a cada pergunta que faz]

A: não

C: ... é homozigoto gente... homozigoto  
A: homo vem de homo..  
C: e isso aqui é o que gente?....Hetero?...  
A: zigoto  
C: e isso aqui gente? .... homo/  
A: zigoto  
C: e isso aqui?...homo?... e isso aqui gente?.... heterozigoto... esse dedo é diferente do outro  
tá vendo?/... heterozigoto... e isso aqui gente?  
AA: homozigoto  
C: e isso aqui?....  
[sequência de perguntas aos alunos sobre o que seus dedos postos representavam e eles respondem corretamente”]  
C: (?? É homozigoto) quando essas letras são iguais .. é homozigoto... quando as letras são diferentes é o que gente?.. hetero... zigoto  
A: (??) o homosexual.. (??)  
C: eu sou hetero... sem preconceito (a quem não seja)... eu sou heterosexual .. eu gosto do sexo oposto ao meu....  
A: eu também sou  
C: né? .. eu gosto de que gente? ... do sexo oposto.. gente ... de mulheres.. eu sou homem ... gosto de mulher ... então sou heterosexual ..... cê gosta de que?  
A: hahaha eu gosto de homem  
C: então você é heterosexual  
A: ahaha o F... F aqui... (???) ahaha  
C: [não fala nada fica calado]