



## Discurso e Ensino das Ciências

### Discourse and Science Teaching

Francimar Martins Teixeira<sup>9</sup>

UFPE/PPGE

francimarteixeira@gmail.com

### *Resumo*

Embasadas em Michel Foucault apresentamos análise teórico-conceitual sobre discurso e ensino das ciências, descrevemos mecanismos através dos quais práticas e coisas ditas nas aulas de ciências, produzem sujeitos individuais e sociais, constroem modos de subjetivação da realidade, inclusive visão do que são conhecimentos científicos, como estes são produzidos e objetivos para o ensino desta área. Iniciamos o artigo com a análise da língua enquanto base material para a comunicação, utilizada por sujeitos históricos, prosseguimos com discussão de uma visão de língua e de linguagem em que os sujeitos são influenciados pelas condições de uso e finalizamos com reflexão sobre o movimento CTS enquanto discurso para o ensino das ciências. Lançar olhar crítico sobre tais questões requer revisão de conceitos como linguagem e discurso amplamente usados por pesquisadores da área e elementos para avaliarmos as relações entre práticas de ensino de ciências e que Homens estamos formando nas nossas escolas.

### **Palavras chaves**

Discurso, Ensino das Ciências, Movimento CTS, Foucault, Linguagem,

### *Abstract*

Based on Michel Foucault we present theoretical and conceptual analysis about discourse on science education, describe mechanisms by which practice and things that are saying in lessons in science produce individual and social subjects, build modes of subjectivity of reality, including the view that what scientific knowledge are, as they are produced and objectives for the teaching of science. We begin with the analysis of language while material basis for communication, used by historical subject, proceed with discussion of a vision of language in which the subjects are influenced by the conditions of use and ending up with consideration about the movement STS while discourse to the teaching of sciences. To launch critical look at such issues requires review of concepts such as language and discourse widely used by researchers in the field and elements to evaluate the relationship between teaching practices and science that human are we forming in our schools.

---

<sup>9</sup> Apoio CNPq

### **Key words**

Foucault, Language, Speech, Teaching of Science, Movement STS

## **Introdução**

Com a linguagem expressamos pensamentos e sentimentos, produzimos conhecimentos, representamos o mundo, enfim, interagimos e construímos sentidos. A centralidade da linguagem na vida dos humanos justifica o interesse de entendê-la desde tempos longínquos. No interior da filosofia grega da antiguidade clássica, em escritos de Platão (1988) e Aristóteles (2005), já encontramos registro sobre o tema. Na atualidade, a linguagem tem sido alvo de estudo de diversas áreas do saber, dentre elas a do ensino das ciências, foco de interesse do presente artigo.

Um breve olhar em diversos estudos nos faz crer que há consenso em considerar a linguagem como a capacidade de se comunicar por meio de signos, ou seja, através da língua (BAKTHIN, 1992; SAUSSURE, 1997; FOUCAULT, 2006;). Todavia, há conflitos teóricos em relação à descrição do processo de estruturação e funcionamento da língua. As divergências refletem a compreensão que se assume do uso da linguagem, da posição assumida por quem dela faz uso, da relação entre linguagem e o contexto de produção em que ela ocorre. Neste artigo, analisaremos estes conflitos com o objetivo de construir um percurso que nos permita posicionar, por um lado, a língua como a base material para a comunicação, utilizada por sujeitos históricos e, por outro, uma visão de língua e de linguagem em que os sujeitos são influenciados pelas condições de uso.

Está análise teórico-conceitual tem por fim último descrever, fundamentado em Michel Foucault (2006), mecanismos através dos quais práticas e coisas ditas nas aulas de ciências, produzem sujeitos individuais e sociais, constroem modos de subjetivação da realidade, uma visão do que é conhecimento científico, como este é produzido e delimitam objetivos para o ensino das ciências. Lançar um olhar crítico sobre tais questões contribui para avaliarmos as relações entre práticas de ensino e que Homens estamos formando nas nossas escolas. Por conseguinte, produzem subsídios para pensarmos sobre as relações entre escola e a sociedade que queremos construir.

## **Da língua a constituição do discurso**

Saussure (1997) denominou por língua o conjunto de convenções adotado por um grupo social específico, adquirida e convencionada por um determinado grupo de modo a permitir a inter-relação entre seus membros. O compartilhamento da língua pelos membros de uma comunidade a faz um fato social, a torna concreta. Contudo, apesar da realidade concreta da partilha, a língua em si não é um objeto concreto, mas um conjunto de sentidos que inclui sons e abstrações das impressões acústicas. A união do sentido a imagem acústica constitui o signo lingüístico.

Os dois aspectos do signo lingüístico, sentido e imagem acústica, foram nomeados por Saussure (1997) como significado e significante, respectivamente. O significado é o conceito, o registro no plano da idéia, do aspecto experimentado através dos órgãos do sentido, ao passo que o significante seria a imagem acústica arquivada na memória. Por exemplo, a imagem acústica /kasa/ evoca o conceito de abrigo, lugar para viver, ambos constituem o signo casa. Em outras palavras, o significante /kasa/ tem como significado a noção de abrigo. O signo copo é formado pelo significante /kôpo/ e pelo significado recipiente utilizado para líquidos.

Os signos lingüísticos são convenções referendadas ao longo de séculos pelos grupos sociais, assim significado e significante se relacionam de forma arbitrária. O signo livro pode ter como significantes /buk/ para os ingleses-, /livr/ para os franceses e /l'ivru/ entre os brasileiros, para o significado atribuído a uma publicação encadernada com diversas páginas. Os indivíduos recebem a seqüência de sons evocada para um significado ao longo de séculos por meio de processos sociais, por conseguinte não está, no entender de Saussure, ao alcance destes o poder de estabelecê-los ou mudá-los.

O postulado saussureano de signo lingüístico foi amplamente investigado e aplicado, e inspirou diversas questões para análises sobre uso da língua, dentre elas, a reflexão sobre como ocorre à categorização de objetos e eventos do mundo, condição necessária para a aquisição de conhecimento. Rosch (1973, 1977), partindo do princípio que objetos e eventos do mundo apresentam atributos, propôs que a aquisição de conhecimentos ocorre através da identificação e julgamento das similaridades e diferenças desses atributos salientes ou características externas dos objetos e eventos associados aos dados registrados na memória, o que remete a inter-relação entre linguagem e percepção.

Teixeira (2004, p. 65), ilustrando a aplicação da proposta de Rosch, diz que “a identificação de criaturas com penas, bico, asas e habilitadas para voar como aves tanto é resultado da atividade perceptual quanto do aprendizado do sistema de categorias lingüísticas já existentes na cultura do indivíduo, que denomina por aves criaturas que reúnem tais características”.

Esse entendimento da língua marcou a área da pesquisa e ensino das ciências, visto que vários estudos registraram evidências que a aquisição de conhecimentos biológicos é fruto de associações perceptivas acopladas a rótulos que os nomeiam, o que remete a relação significado/significante. Campbell (1975) e Kalish (1996) relatam que a visão do que seja doença, apresentada por crianças com seis anos de idade, restringe-se a descrição de propriedades que acontecem quando se está doente: efeitos físicos tais como nariz escorrendo, efeitos psicológicos como a sensação de fraqueza e debilidade. A classificação de animais como vertebrados ou invertebrados ocorre considerando atributos morfológicos externos como segmentação e forma do corpo (RYMAN, 1974; TROWDBRIDGE & MINTZES, 1985, 1988; BRAUND 1991, 1998). Assim, a distinção clara entre a cabeça e os membros do gafanhoto, por exemplo, o faz ser julgado pelas crianças como vertebrado enquanto que cobras e peixes são categorizados como invertebrados a partir da identificação dos atributos físicos destes animais: respectivamente corpos longos e estreitos para acomodarem a coluna vertebral (TEIXEIRA, 2004 p.67).

À luz destes estudos, estratégias de ensino foram sugeridas (BELL, 1981; TROWBRIDGE E MINTZES, 1985, 1988; RUSCA & TONUCCI, 1992). Trowbridge e Mintzes (1985) recomendaram como etapas para o ensino de conceitos biológicos: apresentar definições, seguidos de exemplos de modo a possibilitar a identificação de características relevantes. Para estimular os processos de discriminação, generalização e reforço da memória, o professor deve exibir também não-exemplos do conceito.

Nota-se que o processo de categorização, à semelhança da constituição do signo lingüístico de Saussure, resultaria da interação da capacidade cognitiva dos indivíduos com o mundo. Este lhes ofereceria além do objeto ou evento identificado sensorialmente, a segmentação sonora para nomeá-los. Afirma Saussure (1997)

*De fato nenhuma sociedade conhece nem conheceu jamais a língua de um outro modo que não fosse como um produto herdado de gerações anteriores e que cumpre receber como tal. O único interesse da pesquisa lingüística é investigar a vida normal e regular de idiomas*

*já constituídos. Mesmo porque, um dado estado da língua é sempre o produto de fatores históricos.*

Nesta linha de reflexão cabe a língua o mapeamento e representação de formas agrupadas em classes e explicitadas através da linguagem. “Daí a noção que a língua seria um instrumento de representação conceitual da realidade, um espelho que reflete diretamente os objetos do mundo” (MARCHUSCHI 2004, p.8). A língua é entendida como produto de fatores históricos no sentido de que foi algo elaborado por muitas e muitas gerações que antecederam os seus usuários. Porém, este processo é isento de ideologias, sem marcas das injunções de conflitos, ou fins que motivam a categorização. Os indivíduos usam a língua sem recriá-la, sem modificações. Parece tratar-se de uma estrutura independente do falante que dela fará uso para comunicar-se. Esta capacidade de usar signos para comunicar-se é a linguagem. A língua é um dentre os signos utilizados para a comunicação, mas não é o único. Utilizam-se também imagens, sons, gestos, dentre outros. Saussure (1997) foi preciso ao fazer a distinção e concomitantemente explicitar as relações entre língua e linguagem:

*para nós, ela não se confunde com a linguagem; é somente uma parte determinada. Ela é, ao mesmo tempo, um produto social da faculdade da linguagem e um conjunto de conversões necessárias, adotadas pelo corpo social para transmitir o exercício dessa faculdade nos indivíduos. A língua constitui-se algo adquirido e convencional.*

Transparece na citação de Saussure e, pode ser igualmente estendido, aos que implicitamente nele embasam suas explicações sobre a aquisição de conhecimento biológico no âmbito escolar, a compreensão que a linguagem apóia-se em um sistema de signos estável que os indivíduos ao recorrer a eles apenas os reproduzem.

Considerando que os elementos lingüísticos são produzidos em contextos sociais concretos, são partes de uma dinâmica comunicativa, por conseguinte de cenários em que pode haver disputa de pontos de vista, exercício de dominação e submissão, enfim, contradições, e comumente, com impactos diversos sobre locutor e interlocutor e vice-versa, focalizar a linguagem tomando como unidade de análise a língua não excluiria aspectos cruciais e fatores relevantes que agem na comunicação? Fundamentar uma seqüência de ensino na memorização de conceitos, em uma visão de língua reprodutivista não seria desconsiderar o aluno como um ser concreto, situado em um tempo e espaço, com interesses próprios?

Possivelmente estas questões estiveram subjacentes nas pesquisas e propostas de ensino de ciências que migraram de uma visão de linguagem como fazendo uso de uma estrutura neutra, a língua, para apresentá-la como meio relevante para a interação entre indivíduos que ainda que partilhem pontos de vista, interesses e valores, também apresentam divergências. Nesta linha de entendimento, a língua perde seu *status* de unidade de análise da linguagem e ganham destaque às condições e o funcionamento da comunicação, isto é, a finalidade com que a língua associada a outros elementos constitutivos da linguagem, é usada em situações específicas de comunicação, além do interesse pela identidade e a troca que locutores e interlocutores envolvidos nesta situação realizam entre si.

Ao levar em conta a situação de comunicação, ou melhor, ao se localizar o ato comunicativo para além do que é dito, incluindo o efeito causado pela comunicação e o contexto em que esta acontece, extrapola-se a esfera da linguagem como processo de manifestação da língua e a dimensiona a condição de discurso, isto é:

*O discurso, enquanto modo de apreensão da linguagem que diz respeito a uma atividade de sujeitos inscritos em contextos determinados, supõe a articulação da linguagem, a parâmetros de*

*ordem não lingüística – a dimensão ideologia, por exemplo, que permite discutir a diversidade cultural e a variedade lingüística – por isso não pode ser estudado apenas por meio de uma abordagem dos elementos verbais. Quando se fala de discurso, articula-se o enunciado a uma situação de enunciação singular, i.e., ligam-se as realizações languageiras concretas ao ato de produção dos mesmos (DEL RÉ 2006, p. 29).*

Em síntese: alguém produz um ato verbal que pode ser oral ou escrito, fazendo uso de signos lingüísticos, os interlocutores atribuem sentidos aos signos lingüísticos utilizados. Estes sentidos são construídos em uma dada situação de comunicação, portanto, são localizados em um tempo e espaço, e estão relacionados a aspectos que extrapolam o lingüístico, envolvem, por exemplo: crenças, interesses, fins para os quais estão sendo utilizados. Portanto, o discurso refere-se ao uso da língua associada a outros fatores que não são de natureza da linguagem, mas que interferem no processo de comunicação.

Nessa perspectiva, devemos, segundo Foucault, admitir que embora a realidade material do discurso seja a coisa pronunciada ou escrita, é preciso para entendê-lo, circunscrevê-lo para além da existência das palavras ditas ou escritas, portanto,

*não mais tratar os discursos como conjunto de signos (elementos significantes que remetem a conteúdos ou a representações), mas como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam. Certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os tornam irredutíveis à língua e ao ato da fala. É esse “mais” que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever. (FOUCAULT, 1986, p.56).*

Dito de outra forma, o discurso, na interpretação de Foucault, não são apenas palavras orais ou escritas e sim, a versão da realidade construída a partir destas palavras, as representações sobre objetos, os conceitos, criados em um momento histórico específico. Vejamos uma ilustração apresentada pelo próprio Foucault (2006, p.34), Mendel, em 1866, numa época em que para aceitar-se uma proposição como ‘botânica’, deveria falar-se sobre estruturas visíveis da planta, apresentou para a Sociedade de Ciência Naturais, um *corpus* de proposições sobre princípios da transmissão hereditária das características físicas cujos conceitos, técnicas e até mesmo o domínio do objeto (o que deveria ser alvo de interesse de estudo dos botânicos) não correspondiam ao dizer de então. Por isto, embora Mendel tenha se expressado através de um conjunto de signos que remetiam a representações, não chegou a constituir, naquela época, uma realidade, um modo de representar, de observar e analisar as plantas. Em síntese, os atos de fala e escrita de Mendel não se estabeleceram de imediato como um discurso.

O discurso materializa-se e assume concretude, torna-se real, a partir das palavras, do dito verbalmente ou por escrito, que exprimem enunciados. Entretanto, são os desdobramentos, as representações geradas a partir deste dizer, que em conjunto com o dito constituem o discurso. Seguindo este foco as palavras podem ser analisadas sob duas perspectivas interligadas entre si. Uma perspectiva seria que com as palavras se constrói saber. Uma segunda perspectiva seria que as palavras ao direcionarem os indivíduos para significados específicos estão indissociavelmente atreladas ao poder, ou seja, significados e representações predominantes em um determinado tempo histórico. Neste sentido, considera-se que o discurso é constituído pelas palavras através das quais se constroem representações, estruturam-se realidades. Portanto, o discurso pode ser entendido como uma prática que está na base da constituição da sociedade e dos indivíduos como sujeitos sociais e esta prática é marcada pelo poder.

Fisher (2001<sup>10</sup>) nos oferece uma ilustração do discurso como prática marcada pelo poder:

*hoje se produz toda uma discursividade, por exemplo, sobre a juventude da mulher de 40 anos”, isso não só remete ao fato de que ocorre uma transformação do discurso feminista da década de 60, como deve levar-nos a ver como esse discurso está articulado a estratégias de poder, que se voltam para o corpo da mulher e multiplicam técnicas e procedimentos disciplinares, devidamente validados pela suposição de atingível padrão de vida e beleza. Tal discurso certamente não existe sem as revistas, sem a televisão, sem a publicidade; também não existe sem as academias de ginástica, a indústria da moda, e está relacionado às lutas das mulheres em torno de uma série de conquistas: descriminalização do aborto, exercício de funções públicas e políticas, e assim por diante, ou seja, nessa relação necessária entre o discursivo e o não-discursivo, o fato de algumas instâncias serem vistas didaticamente como “suportes” de enunciados – porque a mulher deve ser bela e jovem, criam-se academias ou especialidades médicas e, através destas, o projeto se realizaria.*

A juventude da mulher de 40 anos é aclamada pelos meios de comunicação, viabilizada por aparatos que vão dos cuidados com o corpo, passam pelo visual e se afirmam nos movimentos sociais. O discurso da juventude da mulher de 40 anos evidencia que o poder que marca a prática, necessariamente, não está localizado em uma instituição ou no Estado, ele está efetivado no cotidiano das pessoas quando estas assumem conceitos e excluem outros, quando estruturam modos de representar e relacionar-se com o mundo. Desmistifica-se, assim, a naturalização do pensamento e firma-se a idéia que somos sujeitos históricos.

Vejamos outra ilustração, agora na área do ensino das ciências, do discurso como prática marcada pelo poder:

*Vivemos em uma época controversa em que todos os dias somos confrontados com decisões pessoais e sociais que podem interferir no futuro de nossa sociedade (Figueiredo, 2006). Decisões pessoais como separar o lixo para reciclagem ou não, optar pelo transporte público ou ir de carro para o trabalho, e decisões sociais dentre as quais apoiar ou não a construção de usinas nucleares, o investimento em fontes renováveis de energia, a produção e consumo de transgênicos. Estes são apenas alguns exemplos de questões com as quais somos confrontados no nosso dia a-dia e que podem e devem ser abordadas no contexto educativo. Assim como Valério e Bazzo (2007), entendemos que não se pode delegar apenas aos cientistas e tecnólogos a competência para ditar os rumos de toda uma sociedade. Enquanto cidadãos é fundamental que participemos das discussões relativas às questões científicas e que saibamos nos posicionar frente às mesmas tomando parte nas decisões sobre o nosso futuro.*

*A inserção de discussões sobre controvérsias científicas tem o potencial de estimular o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive, a se interessar pelos seus problemas e a participar das discussões decorrentes das interações ciência/tecnologia/sociedade (VIEIRA E BAZZO, 2007).*

---

<sup>10</sup> Ao longo deste estudo apresentamos algumas citações diretas sem indicação do número da página de onde elas foram copiadas. Trata-se de textos on-line no qual as páginas não estão enumeradas.

Ao defender que tipo de questões devem ser abordadas no contexto educativo, Vieira e Bazzo (2007) sinalizam para as representações que almejam que seja formada na escola e os modos como os indivíduos devem se relacionar com o mundo: educandos que se sintam parte da sociedade, que se interessem pelo que nela acontecem e dela participem. Desta forma, esta sendo proposta a construção de uma representação que induza a modos específicos de agir, que sejam deliberadamente construídos sentidos sobre a realidade que levem os educandos à realização de determinadas práticas em detrimento de outras. Associam-se assim, representações e práticas a valores, crenças e interesses. Todos estes aspectos constituintes do discurso, nomeadamente representações, práticas, valores, crenças e interesses; acontecem influenciados pelo que predomina em um tempo histórico, no caso, um tempo histórico que tem um conceito de cidadão como alguém que tem participação ativa na sociedade em que vive. Neste tempo histórico é atribuída a escola a função de preparo para o exercício desta participação. É neste sentido que para Foucault o discurso é uma prática marcada pelo poder. No exemplo acima a articulação entre discurso e poder acontece via defesa do contexto educativo como sendo um espaço que vai efetivar no cotidiano dos indivíduos modos de representar e de agir em relação à sociedade que vivem.

Em síntese: As palavras ao direcionarem os indivíduos para significados específicos estão indissociavelmente atreladas ao poder, ou seja, significados e representações predominantes em um determinado tempo histórico. O que dizemos e o que representamos estão envoltos pelo contexto histórico. O autor de algo falado ou escrito, ao tempo em que está exposto ao discurso da sua época, também assume a organização deste discurso de forma individual, abrindo-o para a multiplicidade de significações:

*o autor, não entendido, é claro, como o individuo falante que pronunciou ou escreveu um texto, mas o autor como principio de agrupamento do discurso, como unidade e origem de suas significações, como foco de sua coerência. (FOUCAULT, 2006, p. 26).*

A escola, como todas as instituições, esta envolta pelo contexto histórico. Professores e estudantes estão expostos a discursos. Desvelar o discurso presente nas salas de aula é condição imprescindível para avaliarmos a escola que temos; é o caminho para tornar visíveis tanto os pontos fortes do que lá acontece quanto às impropriedades e omissões. Com intuito de trazermos contribuições nesta direção analisaremos o ensino das ciências sob a óptica do discurso.

## Ensino de ciências no atual contexto educacional brasileiro

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são a principal referência para a organização do currículo escolar para o ensino no território brasileiro. Trata-se de um conjunto de textos, divididos por áreas (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Artes, Educação Física e Língua Estrangeira), elaborados em 1996, pelo Governo Federal, a fim de estabelecer referências nacionais comuns para o processo de educação. Eles explicitam a relação escola-sociedade que se almeja e apontam nortes para a organização de conteúdos, formas de abordar os conteúdos, avaliação e orientações didáticas.

As áreas do PCN são compostas por saberes de disciplinas que tem afinidade de conteúdo entre si. No caso das Ciências Naturais as disciplinas são: física, química, biologia, astronomia e as geociências. A base da proposta é ligar as áreas trabalhando-se temas de modo interdisciplinar. Para o ensino fundamental são sugeridos quatro blocos temáticos: Ambiente; Ser Humano e Saúde; Recursos Tecnológicos; e Terra e Universo.

Espera-se que o ensino das ciências promova: “à discussão das implicações políticas e sociais da produção e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, tanto em âmbito social como nas salas de aula. No campo do ensino de Ciências Naturais as discussões travadas em torno dessas questões iniciaram a configuração de uma tendência do ensino, conhecida como “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS). (BRASIL, 1997, p. 21).

Esta tendência incorpora ao contexto escolar os princípios do movimento CTS: uma análise crítica, conduzida em diversos contextos sociais, balizados por conhecimentos das mais diversas áreas, sobre o impacto da ciência e da tecnologia na vida das pessoas e do meio ambiente em geral. Este movimento teve início em alguns países do hemisfério norte como os Estados Unidos, Inglaterra e Países baixos, em função dos efeitos devastadores da indústria química militar. Da explosão da bomba atômica em Hiroshima em 1945, ao gás napalm, utilizado nos anos 60, na guerra do Vietnã, foi sendo criado um contexto junto à opinião pública de dúvida e desconfiança em relação à ciência (BAZZO & AULER, 2001). Os livros “A Estrutura das Revoluções Científicas”, de Thomas Khun, e “A Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, ambos publicado em 1962, corroboraram para os questionamentos sobre os fins da produção científica (BAZZO & AULER, 2001). Neles há evidências que as realizações científicas estão marcadas por interesses políticos e econômicos. Tais evidências dão suporte à reflexão sobre a suposta neutralidade da ciência sempre voltada para o progresso e bem estar da sociedade.

Nesse cenário, emerge o debate sobre a relação entre a produção científico- tecnológica e necessidades humanas. Interesses coletivos como, por exemplo, a conservação ambiental, valores éticos contrapostos a valores econômicos e a participação da população na tomada de decisões marcam este panorama. A escola, uma das instituições formadoras de indivíduos para a vivência em sociedade, também incorpora estas idéias e, em meados da década de 1970, os currículos dos países da Europa e Estados Unidos assimilam o movimento CTS e tentam efetivar práticas que incorporem uma visão crítica da ciência e da tecnologia (BAZZO & AULER, 2001). Santos (2007), ao tratar do enfoque CTS no ensino das ciências, diz que:

*o objetivo central desse ensino na educação básica é promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais.*

É preciso termos em mente que comungar princípios gerais de um movimento não resulta em consenso sobre a operacionalização destes. Em outras palavras, o enfoque CTS no ensino das ciências não se apresenta de modo uniforme no cotidiano escolar. Tais diferenças podem ser identificadas desde a diversidade de conteúdos propostos, passando pelos modos de implementá-los, indo até os objetivos que se pretende alcançar (BAZZO & AULER, 2001).

Por outro lado, associar o ensino das ciências a construção de conhecimentos, habilidades e valores para influir na tomada de decisão, implica em conceber situações que mobilizem mais que a inteligência ou aspectos cognitivos, requer situações que propiciem a construção da autonomia de pensamento (RAZERA, 2007), pressupõe trazer para sala de aula temas vinculados a realidade e explorar controvérsias sobre estes propiciando o confronto de pontos de vista, o exercício da escuta, da reflexão, o aprendizado de como lidar com a crítica. Reverte-se à ênfase de transmissão de conceitos e teorias através de métodos expositivo-demonstrativos, com fracionamento entre teoria e prática, acerca de conteúdos delimitados e contidos pelo conhecimento disciplinar (Zuin & Freitas 2007), para focalizar:

*um ensino por investigação que permita aos estudantes desenvolver uma imagem mais sofisticada sobre a ciência e a investigação*



---

*científica, contribuindo com o desenvolvimento intelectual e individual e oferecendo uma forma de pensar que poderia ser utilizada na solução de problemas diários* (Rodrigues & Borges, 2008).

Nesse processo, o trato dos conteúdos extrapola a dimensão científica e incorpora os aspectos econômicos, políticos, culturais e éticos (SANTOS 2007), ou seja, inclui a questão do poder social, através de abordagem interdisciplinar. Delizoicov e Angotti (1990), em consonância com essa visão de ensino de ciências, propuseram a organização do ensino em três momentos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. A problematização inicial consiste em apresentar para os alunos desafios sobre questões ou situações reais as quais, apesar de conhecidas, eles não dispõem de conhecimentos suficientes para explicá-los. Na etapa pedagógica seguinte, “os conhecimentos necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial serão sistematicamente estudados nesse momento, sob a orientação do professor” (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1990, p. 55). O terceiro momento, aplicação do Conhecimento “destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento” (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1990, p. 55).

## O movimento CTS como discurso

Assumindo a perspectiva que discurso refere-se à inserção da comunicação em um contexto, incluindo neste os efeitos decorrentes da comunicação sobre os que dela participam, postulamos que o movimento CTS no ensino das ciências fundamenta-se na visão que em sala de aula se lida com o discurso. A díade locutor-interlocutor se faz presente quando se argumenta a favor do uso de temas controversos como meio para fazer emergir crenças e valores (RAMOS & SILVA 2007); como estratégia para trabalhar a negociação de pontos de vista (SANTOS, MORTIMER, & SCOTT 2001.; JIMÉNEZ ALEIXANDRE & PEREIRO MUÑOZ, 2002.; ALBE & SIMONNEAUX 2002.). A consideração ao contexto em que ocorre a comunicação, uma das características da perspectiva de discurso, também é anunciada na proposta CTS para o ensino das ciências (CASSIANI, LINSINGEN & GIRALDI 2008.; SASSERON & CARVALHO 2008. SADLER, 2009). As sugestões para a organização do ensino evidenciam que todo o processo pedagógico deve ter, tanto como ponto de partida, quanto como ponto de chegada, situações concretas em que os alunos exploram suas idéias e são desafiados a construir novos saberes, inclusive o aprendizado de conhecimentos científicos e procedimentos típicos da produção destes. Em diversos países encontramos iniciativas de ações pedagógicas pautadas neste princípio: o Projeto RODA – Raciocínio, Discurso, Argumentação, desenvolvido na Espanha, Projeto IDEAS- Ideas, Evidence and Argument in Science-, na Inglaterra, La main à la patê na França, Projeto Mão na Massa no Brasil, a produção do LaPEF, Laboratório de pesquisa e Ensino de Física, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, dentre outras iniciativas.

Há na proposta CTS a defesa explícita da construção de uma representação do que é ciência (DRIVER, NEWTON & OSBORNE, 2000), no caso, atividade humana marcada por interesses políticos e econômicos (BINGLE & GASKELL 2006), cujas realizações nem sempre estão a serviço do bem estar coletivo (PEDRETTI, 1999). Entendemos que a representação do que é ciência construída no âmbito da sala de aula, através das palavras, é uma versão da realidade. Temos aqui, outra característica do que Foucault denominou por discurso: um modo de representar e relacionar-se com o mundo efetivado no cotidiano das

pessoas. No entender de Foucault o discurso oferece significados com os quais os indivíduos criam representações e valores que norteiam suas ações. Assim o discurso ultrapassa o nível de representação e materializa-se como ação tornando-se uma prática.

Tomar como fim para o ensino das ciências a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários à tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar para a resolução das mesmas, demarca a pretensão de criar nos alunos modos de pensar e agir específicos que enunciam uma visão de mundo e de como se relacionar nele e com ele. Sob o olhar da teoria de Foucault, ao delimitar um modo específico de relacionar-se com o mundo estar-se-ia forjando uma prática, portanto, um discurso.

Desta forma, concluímos que o movimento CTS no ensino das ciências, ao tempo em que lida com o discurso em sala de aula, também se efetiva como um discurso sobre o ensino das ciências. Ele é constituído por uma série de enunciados, distintos de outras enunciações sobre o ensino das ciências, e repetidos por diferentes pessoas na intenção de produzir um tipo de sujeito, de influenciar a forma de pensar e formular práticas para o ensino das ciências. No quadro a seguir sintetizamos características do discurso CTS ao tempo em que o comparamos a outros discursos sobre o ensino das ciências.

Ensino das Ciências	Outros Discursos Estabelecidos	Discurso CTS
Pressupostos para o ensino das ciências	Aceitar idéias já difundidas	Tomar idéias já difundidas como algo a ser problematizado, analisado
Concepção de ciência	Coerente, objetiva, não problemática, claramente distinguível de atividades não científicas	Envolve conflitos que para resolver mobilizam informações técnicas e posições sócio-filosóficas
Organização dos conteúdos	Disciplinar	Interdisciplinar
Base curricular	Conceitos científicos  Conceitos distanciados da realidade do aluno	Temas com os quais são selecionados os conceitos a serem trabalhados  Conteúdos que ajudem a compreender a realidade-contextualização dos conceitos.
Estratégias de Ensino	Métodos expositivo-demonstrativos  Ênfase nos exercícios, repetição de conceitos ou fórmulas	Metodologias que mobilizam para além da inteligência  Ênfase na resolução de problemas reais

## Considerações finais

A circulação do discurso tende a naturalizar uma forma de entender o ensino de ciências então predominante. Os que o incorporam o fazem como se fosse uma verdade sua, algo próprio, criado por si, como se não tivesse sido produzido social e historicamente. Neste sentido, o discurso está associado ao poder: ele define, molda e produz práticas sociais reais, dentre elas as práticas escolares. Todavia, um olhar mais apurado nos permite identificar, tal como

---

propõe Foulcaut, o aparecimento histórico do discurso e com este olhar responder indagações como: Que Homens, individuais e sociais, estamos moldando em nossas escolas? Que versão da realidade, bem como formas de portar-se diante dela estamos produzindo? Que representação sobre a ciência está sendo estruturada na escola?

Argumentamos que o movimento CTS no ensino das ciências é uma prática discursiva que emergiu fora da escola, na esteira de questionamentos sobre o impacto da ciência e tecnologia sobre a sociedade e meio ambiente. A incorporação deste discurso no âmbito escolar é mais uma das múltiplas formas de intervir para estruturar, no cotidiano das relações sociais e interpessoais, modos de representar e relacionar-se com o mundo. No caso, o movimento CTS advoga um ensino das ciências voltado para a construção de conhecimentos, habilidades e valores que sejam lastros para a formação de indivíduos com autonomia para pensar e influenciar em tomada de decisões sobre questões relacionadas à ciência e a tecnologia na sociedade.

A operacionalização de tal ensino remete a ações que construam em sala de aula a visão que, a ciência tanto envolve conhecimentos que são produções humanas não estáticas, criadas em momentos históricos, para responder questões sobre demandas daquele momento, sob a influência de motivações econômicas e políticas desta época; quanto posturas: a de elaborar e refletir sobre os próprios pensamentos e os dos demais, saber apresentar pontos de vista e analisar os dos outros. Neste sentido, a vivência do discurso CTS no âmbito da sala de aula esta além de abordagem verbal ou demonstrações que venham expor o aluno ao que os cientistas produziram: volta-se para o aprendizado da cultura científica. Assim, ao invés de propiciar que na escola haja a memorização de idéias já difundidas, o discurso CTS estimula a reflexão sobre temas que mobilizam informações técnicas e posições sócio-filosóficas, tomando as idéias como hipóteses a serem verificadas. Difunde o questionamento, a crítica, em detrimento a adesão às respostas fáceis.

O discurso CTS para o ensino das ciências é distinto daqueles - que têm inspiração suassuriana-, que vinculam o que é dito a transmissão de informação. Colocar os alunos diante de desafios sobre temas de interesse coletivo as quais, apesar de familiares, eles não dispõem de conhecimentos suficientes para explicá-los, tem sido um dos caminhos que os que se propõem a concretizar a perspectiva CTS em sala de aula têm percorrido. A investigação, e tudo que ela mobiliza para ser realizada -procedimentos, conceitos e atitudes-, é a ação central de um ensino inspirado no discurso CTS. Desenvolver autonomia constitui-se como meta maior do discurso CTS para o ensino das ciências: autonomia para saber elaborar perguntas e buscar respostas, autonomia para analisar situações e posicionar-se frente a elas.

Contudo, promover a participação e adesão a um discurso requer condições para a sua efetivação. O discurso CTS precisaria ser afirmado e re-afirmado no cotidiano, em diversos contextos, via diferentes canais e contextos de comunicação, mobilizaria o aparato de instâncias escolares e não escolares para firmar-se. Suportes como materiais e sugestão de estratégias didáticas de acesso viável a professores e alunos, programas de TV, revistas e outros materiais que possibilitem a construção dos conhecimentos, habilidades e valores preconizados pelo movimento CTS far-se-iam necessários como suporte para constituir os objetivos almejados para o ensino das ciências, tornando-o prática, portanto, um discurso.

Tomar o legado foulcautiano para analisar como o discurso acontece em sala de aula pode contribuir para sabermos como uma prática educativa viabiliza o projeto de cidadania e sociedade preconizado em tal discurso. Analisá-lo dentro do contexto da sala de aula, tomando-o como prática, buscando entender suas condições de existência, pode nos fornecer pistas sobre como os professores corporificam, dão materialidade, fazem acontecer o discurso.

Pode também nos revelar as dificuldades vividas pelos docentes para promover o discurso almejado.

## Referências

ALBE, V.; SIMONNEAUX, L.. Teaching Socio-Scientific Issues in Classroom. **Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching** (New Orleans, LA, April 6-10, 2002). [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/1a/68/b5.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1a/68/b5.pdf). Acesso em 17/08/2009 as 10:46.

ARISTÓTELES. **Arte retórica e arte poética**. Rio de Janeiro: Ediouro. 2005

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia Sociedade: Pressupostos Para O Contexto Brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em <[www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino)>. Acesso em: 10 maio 2009.

BAKTHIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes. 1992

BAZZO, W. A., AULER, D. Reflexões Para A Implementação Do Movimento CTS No Contexto Educacional. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.1-13, 2001 <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id=330&article=109&mode=pdf>>. Acesso em 10 maio 2009.

BELL, B. When is an Animal, Not an Animal. **Journal of Biological Education**. V.15,n.3, p.213-218, 1981.

BINGLE, W. H. & GASKELL, P. J. Scientific literacy for decisionmaking and the social construction of scientific knowledge. **Science Education** Volume 78 Issue 2, Pages 185 – 201 Published Online: 22 Aug 2006

BONINI, A. Gênero Textual Como Signo Lingüístico: Os Reflexos Da Tese Da Arbitrariedade **Revista Linguagem em (Dis)curso**, volume 1, número 2, jan./jun. 2001 Disponível em <[www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/revista/revista.htm](http://www3.unisul.br/paginas/ensino/pos/linguagem/revista/revista.htm)>. Acesso em: 10 maio 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacional**. Brasília: Editora MEC. 1997. Disponível em <[portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias)>. Acesso em 10 maio 2009

BRAUND, M. Children's Ideas in Classifying Animals. **Journal of Biological Education**. V.25, n.2, p.103-110, 1991.

BRAUND, M. Trends in Children's Concepts of Vertebrate and Invertebrate. **Journal of Biological Education**. V.32, n.2. p113-118, 1998.

CAMPBELL, J. D. Illness is a Point of View: The Development of Children's Concepts of Illness. **Child Development**, V. 46, p.92-100, 1975.

CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. V.; GIRALDI, P. M. **Análise do Discurso: Enfocando os estudos sobre a Ciência e a Tecnologia na Educação**. <http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36312.doc>. Acesso em 17/08/2009

DEL RÉ, A. A Pesquisa em Aquisição da Linguagem: Teoria e Prática. In. DEL RÉ, A. (Org) **Aquisição da Linguagem: Uma Abordagem Psicolinguística**. São Paulo: Contexto, p.13-44, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciência**. São Paulo: Cortez. 1990

- DRIVER, R.; NEWTON, P.; & OSBORNE, J. Establishing The Norms Of Scientific Argumentation In Classrooms. **Science Education** Volume 84 Issue 3, Pages 287 – 312. Published Online: 10 Apr 2000
- FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em educação. **Caderno de Pesquisa**. No.114 SãoPaulo Nov. 2001 Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-15742001000300009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742001000300009)>. Acesso em 10 maio 2009
- FOUCAULT, M. **A Ordem do Discurso**. São Paulo:Edições Loyola, 2006.
- Ideas, Evidence and Argument in Science (IDEAS) Project information.** <http://www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/projects/ideas.html>
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE M.P & PEREIRO Muñoz, C. (2002) Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. **International Journal of Science Education**, 24: 1171-1190.
- KALISH, C. Causes and Symptoms in Preshoolers' Conceptions of Illness. **Child Development**, v.67, p.1647-1670, 1996.
- MARCUSCHI, E. **As Categorias De Avaliação Da Produção Textual Do Discurso Do Professor**. Tese Apresentada Ao Programa De Pós-Graduação Em Letras, da UFPE. Recife. 2004
- PEDRETTI, E. Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issues-based approach **School Science and Mathematics**, Apr 1999 . [Http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa3667/is\\_199904/ai\\_n8847338/](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3667/is_199904/ai_n8847338/) . Acesso em 18/09/2009 as 10:05.
- PLATÃO, **Coleção Os Pensadores**, Nova Cultural, 1988
- RAMOS, M.B. & SILVA, H. C. Para Pensar As Controvérsias Científicas Em Aulas De Ciências. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em <[www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino)>. Acesso em:10 maio 2009
- RAZERA, J. C. C. O Ensino De Ciências Sob Uma Perspectiva Da Formação Moral. **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, junho de 2007. Disponível em <[www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino)>. Acesso em:10 maio 2009
- RODRIGUES, B.; A.; BORGES, A. T. O Ensino De Ciências Por Investigação: Reconstrução Histórica. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008**. Disponível em <[www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0141-1.pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0141-1.pdf)>. Acesso em:10 maio 2009
- ROSCH, E. Classification of Real World Objects: Origins and Reprerentation. In JOHSON, L.; WASON, P. C. **Thinking Readings in Cognitive Science**. Cambridge:University Press, 1977
- ROSCH, E. Natural Categories. **Cognitive Psychology**, v.4,p.328-350.1973
- RUSCA, G.; TONUCCI, F. Development of the Concepts of Living and Animal in the Child. **European Journal of Psychology of Education**. VII, n.2., p.151-176, 1992.
- RYMAN, D. Children's Understanding of The Classification of Living Organisms. **Journal of Biological Education**. V8, n.3, p.140-144,1974.
- SADLER, T. D. Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. **Studies in Science Education**, Volume 45, Issue 1 March 2009 , pages 1 – 42.

- SANTOS, W. L. P. ; MORTIMER, Eduardo Fleury ; SCOTT, Phil H . A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 1, p. 140-152, 2001.
- SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios *Revista Brasileira de Educação* v. 12 n. 36 set./dez. 2007. <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em 17/08/2009
- SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização No Ensino De Ciências Por Meio De Temas Cts Em Uma Perspectiva Crítica. ***Ciência & Ensino***, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em <[www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino)>. Acesso em:10 maio 2009
- SASSERON, L. H. & CARVALHO, A. M. P. de Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo ***Investigações em Ensino de Ciências*** – V13(3), pp.333-352, 2008. Acesso em: 18 de agosto de 2009
- SAUSSURE F. *Curso De Lingüística Geral*. São Paulo: Pensamento Cultrix, 1997.
- TEIXEIRA, F. M. Teorias sobre a Origem do Conhecimento Biológico na Infância: Avanços, Limites e Implicações. ***Educação em Revista***, Belo Horizonte, v.39, p61-77. 2004
- TROWDBRIDGE, J.; MINTZES, J. Alternative Conceptions in Animals Classification. A Cross-Age Study. ***Journal of Research in Science Teaching***. V.25, n.7,p547-571, 1988.
- TROWDBRIDGE, J.; MINTZES, J. Student's Alternative Conceptions of Animals and Animals Classification. ***School Sciences and Mathematics***, v.85, n.4, april, p.304-316. 1985.
- VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões Acerca do Aquecimento Global: uma Proposta CTS para Abordar esse Tema Controverso em Sala de Aula. ***Ciência & Ensino***, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em [www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino)>. Acesso em 8 de março de 2010
- ZUIN,V. G;. FREITAS, D. A Utilização De Temas Controversos: Estudo De Caso Na Formação De Licenciandos Numa Abordagem CTSA. ***Ciência & Ensino***, Vol. 1, N. 2, Junho De 2007. Disponível em [www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino](http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino)>. Acesso em:10 maio 2009

**Recebido em Agosto de 2009, aceito em Julho de 2010.**