

## O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança

**Marco Antonio Ferreira da Costa<sup>1</sup>; Maria de Fátima Barrozo da Costa<sup>2</sup>; Maria da Conceição Almeida Barbosa Lima<sup>3</sup>; Sidnei Quezada Meireles Leite<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Professor e Pesquisador da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz/RJ. Doutor em Ensino de Biociências e Saúde /IOC/ Fiocruz. E-mail: [costa@fiocruz.br](mailto:costa@fiocruz.br)

<sup>2</sup>Pesquisadora da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca/Fiocruz/RJ. Doutora em Saúde Pública. E-mail: [mafa@ensp.fiocruz.br](mailto:mafa@ensp.fiocruz.br)

<sup>3</sup>Professora do Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ RJ. Doutora em Educação. E-mail: [barbosa@uerj.br](mailto:barbosa@uerj.br)

<sup>4</sup>Coordenador da Pós-Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis/RJ. Doutor em Ciências. E-mail: [sleite@cefeteq.br](mailto:sleite@cefeteq.br)

**Resumo:** As novas orientações das pesquisas em educação evidenciam a importância de investigações que privilegiam a análise das dimensões discursivas e imagéticas nos processos de ensino-aprendizagem de ciências em situações de sala de aula. Nesse contexto, o artigo, de caráter exploratório, objetiva analisar a linguagem do desenho e os discursos gerados por 82 alunos de cursos de nível médio da área da saúde e 12 professores da Fundação Oswaldo Cruz. Os resultados, a partir da análise das percepções docentes e discentes, apontaram no sentido de que os processos de ensino da biossegurança ocorrem através das linguagens oral e visual e com um discurso cotidiano, e que, o uso da linguagem gráfica (desenho) nesses procedimentos de ensino, não é devidamente compreendido pelos docentes.

**Palavras-chave:** Educação em ciência, biossegurança, desenho

**Title:** The drawing as pedagogical strategy in the sciences teaching: the biosafety issue

**Abstract:** The new orientations of the researches in education, evidence the importance of investigations that privilege the analysis of the discursive dimensions and using images in the processes of teaching-learning of sciences, in situations of class room. In that context, the present study has as its purpose to analyze the drawing language and the speeches produced by 82 students of a course of technical level of the area of health and 12 teachers of the Oswaldo Cruz Foundation. The results, pointed through this technique, demonstrated that the biosafety-learning occurs through the oral and visual language and with a habitual speech, and that the use of the drawing language isn't properly understood by the teachers.

**Keywords:** Science Education; Biosafety; Drawing

## **Introdução**

As novas orientações das pesquisas em educação têm mostrado a importante contribuição das investigações que privilegiam a análise das dimensões discursivas e imagéticas nos processos de ensino e aprendizagem de ciências em situações reais de sala de aula. Esses estudos destacam o papel da linguagem como elemento fundamental para a aquisição do conhecimento científico escolar (Costa, 2005a; Costa, 2005b; Fanaro et al, 2005).

Nossa prática docente em cursos de nível médio da área de saúde, aponta para diferentes formas pelas quais os professores interagem com seus estudantes ao ministrarem aulas sobre os conteúdos da biossegurança.

Esta área do conhecimento é entendida hoje de duas formas: uma, diz respeito aos processos de manipulação de DNA (ácido desoxirribonucleico) e suas possíveis conseqüências à saúde humana e ambiental, e a outra, aos agravos gerados pelos agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais, em ambientes ocupacionais do campo da saúde e laboratorial em geral.

Em buscas realizadas em bancos de dados tradicionais de periódicos indexados, foram encontradas poucas referências sobre o uso do desenho no ensino de ciências em cursos de nível médio. Isto aponta para uma possível carência de estudos sobre esta temática. Este artigo, portanto, objetiva analisar as percepções discentes e docentes sobre os discursos praticados em sala de aula e o uso do desenho como estratégia pedagógica para a identificação de matrizes conceituais da biossegurança, que poderão servir de base de orientação para os processos de ensino-aprendizagem de ciências em cursos de nível médio.

## **Caracterização do estudo**

O estudo, de caráter exploratório e descritivo, foi realizado no período de junho a agosto de 2004, com 82 alunos (38 do sexo masculino e 44 do sexo feminino) de cursos de nível médio da área de saúde, e 12 professores da Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro, através da aplicação de questionários devidamente validados, e entrevistas semi-estruturadas.

O nosso foco de análise foi centrado em perguntas envolvendo os tipos de discursos e diversidade de linguagens praticados em sala de aula. Objetivamos, nesse sentido, compreender o "vivido" tal como ele se apresenta na sua "vivência", através das relações dialógicas estabelecidas entre os sujeitos (Bakhtin, 1997; Ludke & André, 1986).

A análise dos dados, oriundos dos instrumentos utilizados foi realizada à luz do contexto multirreferencial (Arduíno, 1998, p.205), o que enriqueceu, sobremaneira, a pesquisa. Para este autor, multirreferencialidade é:

"Pluralidade de visões dirigidas a uma realidade e, em segundo lugar, uma pluralidade de linguagens para traduzir esta mesma realidade e os olhares dirigidos a ela".

Em relação aos alunos envolvidos na pesquisa, todos, de alguma forma, já tinham ouvido o termo biossegurança, seja em espaços escolares ou em conversas informais, ou através da mídia.

#### *A construção do conhecimento, discursos e o desenho*

Vivemos em uma sociedade impactada pela ciência e pela tecnologia, onde todo cidadão necessita de uma cultura científico-tecnológica para entender, integrar-se e atuar no mundo que o rodeia. Estes fatos evidenciam a necessidade de formar gerações reflexivas, que tenham capacidade crítica para analisar informações e tomar decisões responsáveis no âmbito das suas participações sociais (Díaz, 2004).

Em conseqüência disso, o ensino e a construção de conhecimentos em ciências ocupa um lugar de destaque, tanto na educação formal, quanto na não formal, e nesse contexto, destaca-se o papel da linguagem.

Praticamente tudo o que chamamos de conhecimento, nada mais é do que linguagem, ou seja, a chave para a compreensão de um conhecimento é conhecer sua linguagem. Portanto, ensinar qualquer conteúdo, nada mais é do que ensinar uma linguagem (Moreira, 2003).

Bakhtin (citado por Barbosa-Lima et al, 2003) diz que "não são palavras o que falamos, escutamos ou escrevemos, mas sim seu conteúdo, ou seu sentido ideológico ou vivencial". Nesse cenário, na realidade, um processo de ensino baseado em situações cotidianas com discurso cotidiano, reproduzirá, sem dúvida, conceitos não científicos.

Essa é uma questão que merece atenção, porque se necessitamos de alunos críticos, seria isso possível sem a mediação do discurso científico? Pensamos que nesse caso, o ideal é a busca de uma articulação entre os diferentes discursos, fazendo com que a linguagem coloquial seja uma alavanca para a aprendizagem dos conceitos científicos.

Sousa e Carvalho (2003, p.71) citam que:

"...aplicam-se freqüentemente palavras e expressões retiradas do cotidiano para designar os conceitos científicos; este hábito é responsável por muitas dificuldades dos alunos, que utilizam designações conhecidas sem se aperceberem de que o seu significado mudou completamente".

Não devemos esquecer de que a palavra não é a "coisa", ela simplesmente representa a "coisa". Não existe um sentido certo ou errado para as palavras, porque os significados não estão nas coisas, mas sim, nas pessoas. Nem todos têm o mesmo sentido para uma determinada palavra, daí, a possibilidade das dificuldades expressadas na citação anterior, que são fortemente influenciadas pela cultura do indivíduo (Berlo, 1999).

Em termos de linguagem gráfica, onde o desenho está inserido, podemos dizer que o seu uso em disciplinas do ensino médio como instrumento

decodificador de linguagens, principalmente de disciplinas das ciências, é pouco difundido.

### Resultados e discussão

Os resultados obtidos mostram, segundo os professores, uma forte tendência (58,3%) para o uso do discurso coloquial nos processos de ensino da biossegurança. Isto pode ser observado na tabela 1.

Discurso	N	%
Coloquial	07	58.3
Científico	03	25.0
Misto	02	16.7

Tabela 1.- Discursos normalmente utilizados no ensino da biossegurança, segundo os professores entrevistados (N=12)

O discurso coloquial, não exige uma reflexão consciente no seu uso, diferentemente do discurso científico (Lemke, 1997; Mortimer, 1998). Ele é fortemente influenciado por fatores sócio-culturais, onde o significado dos termos tem um caráter relativo, variando muitas vezes com o contexto e com o meio. O discurso científico, por sua vez, apresenta um perfil de generalização e universalidade, tendo cada termo um significado preciso.

Um dos professores entrevistados, ao ser perguntado sobre os motivos pelos quais não utilizava o discurso científico, respondeu:

“A biossegurança é uma ciência popular, ou seja, o indivíduo convive com ela no dia-a-dia, independente de onde esteja”.

O discurso desse professor aponta para uma influência da mídia, já que esta, quando aborda questões relativas à saúde humana e ambiental, o faz em situações cotidianas, portanto, também, atreladas a uma linguagem coloquial.

O conhecimento cotidiano, entendido como representações culturais, é de fácil acesso aos alunos, não é resultado de procedimentos metodológicos estruturados, não segue um contrato didático (Ricardo et al, 2003), entendido como as relações estabelecidas entre o professor, o aluno, o saber e o Estado, e também, não busca a generalização, como ocorre com o conhecimento científico (Mendez, 2004).

O conhecimento científico vive em busca constante de explicações diferentes para um determinado fenômeno, no sentido de “quebrar” paradigmas e a partir daí avançar. O conhecimento cotidiano procura compatibilizar os possíveis conflitos, já que não incomoda a coletividade (Bizzo, 2002).

Outro ponto que deve ser levado em consideração sobre conhecimento cotidiano em sala de aula, refere-se ao contexto bakhtiniano (Bakhtin, 1997) sobre a importância da relação dialógica estabelecida entre o professor e o aluno, ou seja, o professor deve compreender os enunciados construídos pelos diferentes sujeitos.

A compreensão dessa linguagem faz com que o professor conheça os saberes que o aluno possui, que foram gerados a partir da sua vida, das suas emoções, das suas brincadeiras, das suas relações com o outro e o mundo, enfim, "ganchos" que o professor pode usar nas suas aulas.

A tabela 2, apresenta dados sobre os tipos de linguagem praticados nos processos de ensino da biossegurança.

Linguagem	N	%
Oral	12	100,0
Escrita	6	50,0
Visual	10	83,3
Gráfica	0	0
Musical	0	0

Tabela 2.- Tipos de linguagens normalmente utilizadas no ensino da biossegurança, segundo os professores entrevistados (N=12).

A linguagem oral de uso unânime entre os professores, está compatível com os processos tradicionais de ensino. Ao verificarmos que 83,3% deles também fazem uso da linguagem visual (transparências, data-show e slides), podemos inferir de que os processos de ensino da biossegurança utilizam, sobremaneira, os mecanismos áudios-visuais como instrumentos de ensino.

Interessante é que nenhum dos docentes até o momento havia experimentado linguagens alternativas como a gráfica e a musical, como veículo de aprendizagem. Aguiar (2004, p.75) salienta que "as diferentes linguagens mudam de acordo com as matérias que lhes serve de suporte, como som, sinal gráfico...". A tabela 3 nos mostra os posicionamentos dos professores sobre o uso do desenho como ferramenta pedagógica.

O elevado percentual (75%) de docentes que disseram que o desenho não se aplica ao ensino da biossegurança, pode estar relacionado à crença de que esta linguagem é "coisa de criança", embora apenas 25% tenham optado por esta alternativa.

<b>Posicionamento sobre o Uso do Desenho</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não se Aplica	9	75.0
Só é Válido com Criança	3	25.0
Gostaria de Aplicar	0	0

Tabela 3.- Uso do desenho como ferramenta pedagógica para o ensino da biossegurança, segundo os professores entrevistados (N=12)

A falta de motivação dos professores para a aplicação dessa linguagem no ensino médio é um dado que merece estudos posteriores, até porque, 50% dos alunos, conforme a Tabela 4, disseram que gostariam de vivenciar tal prática.

<b>Posicionamento dos Alunos sobre o uso do Desenho</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não se Aplica	23	28.0
Só é Válido com Criança	18	22.0
Gostaria de Vivenciar tal Prática	41	50.0

Tabela 4.- Uso do desenho como ferramenta pedagógica para o ensino da biossegurança, segundo os alunos pesquisados (N=82).

Um dos alunos entrevistados, quando perguntado sobre a possibilidade do uso do desenho em aulas de biossegurança, respondeu:

“Eu nunca fiz isso aqui no curso em nenhuma disciplina, mas deve ser interessante...”

Maturana (2001) diz que o ser humano existe através das suas linguagens e do espaço social que elas ocupam. No caso da biossegurança, pelas suas implicações sociais, éticas, políticas, ideológicas e técnicas, a expressão através do desenho das percepções sobre os seus conceitos, por parte de alunos do ensino médio, isto é, adolescentes já com uma carga cultural formalizada, oriunda do espaço escolar e do ambiente doméstico, além das inserções midiáticas, podem representar oportunidades pedagógicas eficazes para o seu processo de ensino-aprendizagem.

Essas imbricações da biossegurança podem ser trazidas para o campo do dialogismo de Bakhtin (Barros, 1997), onde na realidade, diferentes discursos existem em relações constantes de troca, o que vai dando significado às percepções. Essa modificação do discurso do sujeito em função das

intervenções de outros discursos é uma idéia básica do pensamento bakhtiniano, e o que pode, acreditamos, ser expressa através do desenho, que é uma forma de representar livremente uma realidade mentalmente construída.

### **Conclusão**

A partir da análise das percepções docentes e discentes, observamos que os processos de ensino da biossegurança ocorrem através das linguagens oral e visual e com um discurso coloquial. O uso da linguagem gráfica (desenho) nesses procedimentos de ensino, não é devidamente compreendido pelos docentes, que o consideram, na grande maioria, uma exclusividade do ensino fundamental, portanto, mais característica de criança. Por outro lado, os alunos manifestaram interesse em vivenciar tal alternativa.

O uso do desenho nos processos de ensino da biossegurança, na visão dos autores, pode facilitar a compreensão dos seus conceitos básicos, possibilitando ao aluno formular suas próprias questões, e compreender a realidade social e a diversidade temática que cercam esta disciplina, e, além disso, pode propiciar ao professor a oportunidade de incluir, de forma gradativa, o discurso científico nas suas ações de sala de aula, visto às oportunidades pedagógicas que se apresentam.

Por ser um estudo inovador no campo do ensino de ciências em cursos de nível médio, torna-se importante continuar investigando esta temática, até para se buscar uma base epistemológica que sustente a utilização da linguagem do desenho com alunos adolescentes.

### **Referências bibliográficas**

- Aguiar, V.T. (2004). *O Verbal e o Não Verbal*. São Paulo: Unesp.
- Arduíno, J. (1998). Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas e formativas. En J.G., Barbosa (Coord), *Multirreferencialidade nas ciências e na educação* (pp. 24-41). São Carlos: UFSCAR.
- Bakhtin, M. (1997). *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Martins Fontes.
- Barbosa-Lima, M.C.A., Castro, G.F., Araújo, R.M.X. (2003). Ensinar, formular, educar e instruir: a linguagem da crise escolar. *Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro*, dez, 1-10.
- Barros, D.L.P. (1997). Contribuições de Bakhtin às Teorias do Discurso. En B. Brait (Org.), *Bakhtin, Dialogismo e Construção do Sentido* (pp. 27-35). São Paulo: Unicamp.
- Berlo, D.K. (1999). *O Processo da Comunicação: introdução a teoria e a prática*. São Paulo: Martins Fontes.
- Bizzo, N. (2002). *Ciências: fácil ou difícil?*. São Paulo: Ática.
- Costa, C. (2005a). *Educação, Imagens e Mídia*. São Paulo: Cortez.

Costa, M.A.F. (2005b). *Construção do Conhecimento em Saúde: o ensino de biossegurança em cursos de nível médio na Fundação Oswaldo Cruz*. Tese de Doutorado. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Díaz, J.A.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 3-16.

Fanaro, M.A., Otero, M.R., Greca, I.M. (2005). Las Imágenes en los Materiales Educativos: las ideas de los profesores. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4, 2. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Lemke, J. (1997). *Aprender a Hablar Ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.

Ludke, M; André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Maturana, H. (2001). *Cognição, Ciência e Vida Cotidiana*. Belo Horizonte: UFMG.

Mendez, M.M.A. (2004). La Ciencia de lo Cotidiano. *Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 109-121.

Moreira, M.A. (2003). *Lenguaje y Aprendizaje Significativo. IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*. Alagoas: Brasil.

Mortimer, E.F. (1998). Sobre Chamas e Cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. En A. Chassot, R. Oliveira (Orgs.), *Ciência, Ética e Cultura na Educação* (pp.99-118). São Leopoldo: UNISINOS.

Ricardo, E., Slongo, I., Pietrocola, M. (2003). A Perturbação do Contrato Didático e o Gerenciamento dos Paradoxos. *Investigações em Ensino de Ciência*, 8(2), 1-12.

Rodilla, B.G. (1998). *La ciencia empieza en la palabra: análisis e historia del lenguaje científico*. Barcelona: Península.

Sousa, A.S., Carvalho, P.S. (2003). Física e Química – a mesma linguagem? *III Encontro da Divisão de Ensino e Divulgação da Química da Sociedade Portuguesa de Química*, Póvoa de Varzim: Portugal.

Vygotsky, L.S. (1989). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.