

A construção da biossegurança através de imagens: contribuições para o ensino de ciências

**Marco Antonio Ferreira da Costa¹, Maria de Fátima Barrozo da Costa²,
Sidnei Quezada Meireles Leite³ e Maria da Conceição Almeida Barbosa
Lima⁴**

¹Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio/Fiocruz. E-mail: costa@fiocruz.br

²Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. E-mail: mafa@ensp.fiocruz.br

³Centro Federal de Educação Tecnológica em Química/RJ. E-mail: sleite@cefetec.br

⁴Instituto de Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/RJ. E-mail: barbosa@uerj.br

Resumo: Este artigo analisa os discursos implícitos nos desenhos produzidos por 14 alunos de um curso de nível técnico da área de saúde, visando à utilização dessa técnica – desenho livre, como instrumento pedagógico para o processo ensino-aprendizagem da biossegurança nesses espaços. Os desenhos gerados foram discutidos à luz da multireferencialidade, ou seja, vários olhares teóricos sobre o objeto de estudo. Os resultados apontam no sentido de que, através desta técnica, é possível trabalhar conceitos básicos da disciplina biossegurança.

Palavras-chave: Educação em ciências, biossegurança, desenho.

Title: The biosafety's construction through images: contributions for the science teaching

Abstract: This article analyzes the implicit speeches in the drawings produced by 14 technical level students of a course in the health area to ensure the use of free-drawing, as pedagogical instrument for the teaching-learning process of the biosafety in these spaces. The drawings were discussed according to the multireferentiality. The results indicate that through this technique, it is possible to discuss biosafety concepts.

Keywords: Science Education, biosafety, drawing.

Introdução

O estudo de Costa (2005) sobre a situação do ensino de biossegurança 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, e uma das formas (instrumento) que nenhum deles utilizou até o momento, é justamente a do desenho livre.

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 (Silva *et al.*, 2006; Fanaro *et al.*, 2005; Martins *et al.*, 2005; Bauer & Gaskell, 2004; Otero *et al.*, 2003; Kress & Van Leeuwen, 1996).

A biossegurança hoje no Brasil possui duas vertentes, ou seja, a Legal, que trata das questões envolvendo a manipulação de DNA e pesquisas com células-tronco embrionárias, e que tem uma lei, a de Nº 11.105, chamada Lei de Biossegurança, e sancionada pelo governo brasileiro em 24 de março de 2005, e a Praticada, aquela desenvolvida, principalmente nas instituições de saúde, e que envolve os riscos por agentes químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e psicossociais, presentes nesses ambientes, e que se encontra no contexto da segurança ocupacional (Costa & Costa, 2006).

No caso da biossegurança, pelas suas interfaces ideológicas, sociais, políticas e econômicas, o professor deve estar atento às características particulares do próprio conhecimento que precisa ser ensinado na escola, considerando a importância do ensino e aprendizagem dos conceitos, princípios, leis e teorias em igualdade de importância com o ensino e aprendizagem da linguagem científica. Isto implica em uma intencionalidade do professor de ensinar os termos e as formas de organização e significação dos elementos que compõe o conhecimento científico.

Neste trabalho, portanto, apresentamos uma análise sobre alguns desenhos produzidos por alunos do segundo ano de um curso técnico da área de saúde, visando identificar a pertinência da utilização da estratégia pedagógica “desenho livre” para a compreensão de conceitos da biossegurança, como apoio ao processo ensino – aprendizagem dessa disciplina.

Perguntas da pesquisa

- 1) A linguagem do desenho pode ser utilizada para a compreensão de conceitos da biossegurança em cursos de nível médio?
- 2) Quais são as percepções de alunos de um curso técnico da área de saúde sobre a biossegurança, expressadas através da linguagem do desenho?

O desenho: algumas considerações

Entre as primeiras manifestações de comunicação do homem primitivo, está a linguagem gráfica, especificamente o desenho. Até hoje, em algumas tribos indígenas, distantes do mundo civilizado, se utiliza o desenho para representar seus mitos e crenças. Mesmo antes do registro das palavras pela escrita, a imagem já era adotada pelo homem como expressão da sua própria cultura (Santaella & Noth, 1998).

A criança, não consegue escrever, mas sabe desenhar e representar seu mundo no papel, da mesma forma que os povos antigos (Figura 1).



Figura 3.- Obrigatório uso de óculos de proteção (www.biosseguranca.com)



Figura 4.- Produto corrosivo (www.biosseguranca.com)

Por exemplo, na figura 3, a forma redonda preenchida com azul, significa “obrigatório”, e na figura 4, a forma triangular, preenchida com amarelo significa “atenção”. Observamos, nesses cenários descritos, que o desejo do homem de se comunicar através de imagens sempre esteve presente.

O desenho e a construção do conhecimento

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.

Em consequência disso, o ensino e a construção de conhecimentos em ciências (Delizoicov *et al.*, 2002) 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 (Moreira, 2003).

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 praticamente inexistente (Silva *et al.*, 2006). No ensino fundamental essa prática é bastante desenvolvida (Ferreira, 1998).

Maturana (2001) diz que o ser humano existe através das suas linguagens e do espaço social que elas ocupam. A 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, pode representar oportunidades pedagógicas eficazes para o seu processo de ensino-aprendizagem.

Martins (1997) considera que as imagens desempenham um importante papel na explicação de conceitos científicos, podendo facilitar e potencializar a compreensão sobre eles, até porque, no caso dos desenhos, por exemplo, estão implícitos diversos significados sobre a realidade mostrada, e o professor deve estar apto para o entendimento dessas relações.

Metodologia

O estudo, de caráter exploratório, realizado em junho de 2004, consistiu em solicitar aos 14 alunos de uma turma de segundo ano de Curso Técnico de Vigilância Sanitária e Saúde Ambiental, de uma escola localizada no município do Rio de Janeiro, presentes no dia da atividade, que desenhassem algo que representasse a importância da biossegurança para eles. Além do desenho, eles poderiam escrever palavras ou frases como complemento ao desenho.

A faixa etária do grupo situava-se entre 15 e 18 anos. Todos, já tinham ouvido, de alguma forma, o termo biossegurança, ou no primeiro ano do curso, ou em conversas informais, ou através da mídia.

Não tivemos a intenção de fazer uma análise no contexto psicológico, mas sim, buscamos identificar nos desenhos, representações sociais, ideológicas, econômicas e técnicas, relacionadas à biossegurança, ou seja, procuramos analisar os significados, tal qual, eles se expressavam através da linguagem em questão. Para tanto, selecionamos 8 (oito) categorias que representam a biossegurança em diversas dimensões: hospitalar; planetária; humana; da saúde; técnica; de vida; ambiental; e filosófica.

Estas categorias foram selecionadas a partir do estudo de Costa (2005), onde mostra que a significação da biossegurança é uma construção humana coletiva, levada a cabo por indivíduos que estão organizados em comunidades e atrelados a paradigmas, sendo, portanto, um "produto social". Esse "produto social" é condicionado por um conjunto de práticas sociais e culturais, próprias das comunidades as quais pertencem. No caso da biossegurança, essas comunidades perpassam a área de saúde, laboratorial, industrial, de pesquisa, e de ensino, daí as suas diversas dimensões.

A discussão dos resultados foi realizada à luz da multirreferencialidade, isto é, a aplicação de vários olhares teóricos sobre a realidade estudada (Arduino, 1998), o que enriqueceu, sobremaneira, a base de sustentação da pesquisa, já que possibilitou o cruzamento de múltiplos pontos de vista para a compreensão do objeto de estudo.

Resultados e discussão

Entre os desenhos produzidos, selecionamos 8 (oito) para discussão, um para cada categoria, que consideramos representativos da amostra total, e também, em função da própria recorrência observada.

A atividade mostrou-se bastante efetiva, já que permitiu criar um problema para cada um dos estudantes, ao mesmo tempo em que favoreceu ao professor explorar a visão de cada um deles sobre o conceito de biossegurança.

Em relação aos recursos utilizados, todos os desenhos foram feitos com lápis (grafite e cor), embora a caneta não tenha sido proibida. Pensamos que isto, em função do "problema criado", facilitasse as possíveis correções dos alunos.

Os alunos retrataram a biossegurança nas suas mais diversas formas, e interessante é que a vertente social está presente em todos os desenhos.

A figura 5, muito rica em detalhes, mostra exemplos típicos de um ambiente hospitalar, ressaltando-se a cesta de lixo, as camas, as vassouras e um local de estocagem, elementos básicos de atuação da biossegurança.

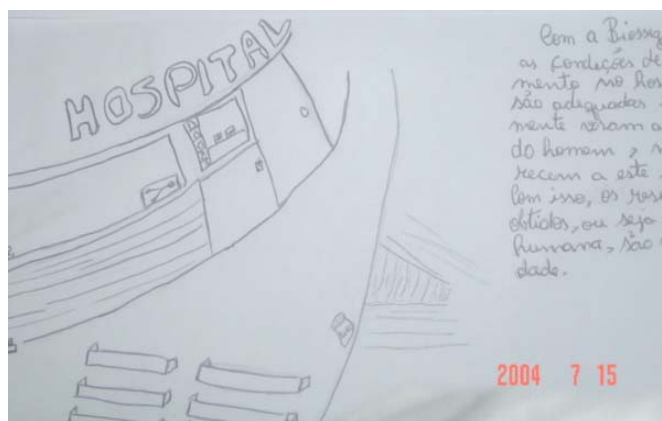


Figura 5.- Biossegurança no contexto hospitalar.

O discurso referente ao desenho é secundário (bem elaborado), e o gênero enquadra-se entre o coloquial e o científico, como é possível observar: *"com a biossegurança, as condições de atendimento no hospital são adequadas e realmente visam à saúde do homem, não oferecem a este riscos. Com isso, os resultados obtidos, ou seja, a saúde humana, são de qualidade"*.

O fato do símbolo de biossegurança (figura 6), que na realidade é o símbolo do risco biológico (Costa e Costa, 2006), estar abraçando o planeta, na figura 7, nos passa a impressão de que esse aluno possui uma forte tendência para questões ambientais.



Figura 6.- Símbolo de biossegurança.



Figura 7.- Biossegurança no contexto planetário.

Os discursos ao lado do desenho apontam para isso, principalmente aquele que coloca a biossegurança como o caminho para manter a saúde da vida, que ao nosso entender é uma combinação de palavras bastante significativa.

Na figura 8, a comparação da biossegurança com o logotipo de uma empresa de telecomunicação, representando uma figura humana, “pode” ser uma evidência de que esse aluno realmente tenha apreendido um dos objetivos básicos da biossegurança – o bem estar humano.



Figura 8.- Biossegurança no contexto humano.

Na figura 9, também verificamos a noção de que a biossegurança é um caminho para saúde, qualidade de vida e proteção.

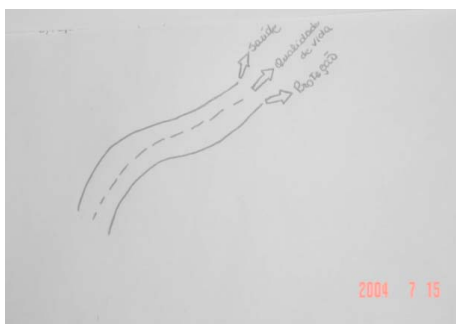


Figura 9.- Biossegurança no contexto da saúde.

A noção exclusivamente técnica da biossegurança, encontramos na Figura 10.



Figura 10.- Biossegurança no contexto técnico.

A imagem associada à vida e a saúde na figura 11 é bastante forte, já que associa a célula (unidades estruturais e funcionais dos organismos vivos) ao DNA (molécula básica da vida). Podemos dizer, nesse caso, que a linguagem utilizada, embora não científica, apresentou características de linguagem estudada (Rodilla, 1998), originada de conhecimentos prévios e leituras sobre a temática.



Figura 11.-Biossegurança no contexto de vida.

Aspectos ambientais referentes à vegetação, por exemplo, encontramos, apenas, na figura 12, associado a dois discursos secundários (figura humana e escrita), bastante difundidos nas discussões que envolvem o meio ambiente.



Figura 12.- Biossegurança no contexto ambiental.

A figura 13, com uma significação filosófica forte, compara a biossegurança a uma lâmpada acesa, como mostra a seguir, o discurso (secundário) de gênero coloquial: *“isso é uma lâmpada”* e *“... a biossegurança representa luz, solução p/ os problemas”*.

Embora a Figura 13, seja significativamente explícita, o aluno utilizou um discurso secundário de reforço – *“isso é uma lâmpada”*.



Figura 13.-Biossegurança no contexto filosófico.

Esses desenhos evidenciam o uso de conhecimentos cotidianos, principalmente, aqueles originados da mídia. Rodilla (1998) diz que a comunicação em situações em que se fala de temas científicos para o público em geral, e não para especialistas, conhece-se como linguagem de divulgação, e no caso da biossegurança isso acontece de forma intensa.

Nota-se claramente, a busca pela retratação de uma possível realidade da biossegurança associada à imaginação e criatividade, frutos dessa linguagem de divulgação.

Observa-se, em alguns desenhos, a presença de dois discursos (o próprio desenho e escrita), talvez uma tentativa de reforço ou de facilitação da compreensão dos mesmos. Existe uma tendência nos enunciados (palavras e frases) colocados junto aos desenhos, no sentido de que a biossegurança seja relacionada à vida, saúde, proteção, qualidade de vida.

A presença ativa dessas palavras nos discursos, em função de serem largamente difundidas na mídia e constantemente relacionadas a biossegurança, pode ser considerada uma "matriz midiática" dessa área do conhecimento.

Interessante, também, é que todas as palavras utilizadas possuem significados muito claros, e que variam em função da cultura dos alunos (Lima *et al.*, 2003; Vygotsky, 1989).

A percepção pública da biossegurança é justamente essa, e isso é observado em alguns dos desenhos, principalmente as palavras saúde e vida, que estão inseridas nos ambientes tradicionais da biossegurança, como os hospitais, por exemplo.

Essas palavras soltas, segundo Lemke (1997), apresentam, apenas, "potencial" de significado, mas, quando associadas a um desenho, como no caso, tornam-se significativas. Isso está de acordo com as idéias de Ausubel e Vygotsky (Moreira, 2003), de que o significado é uma construção social, o que podemos verificar na associação das palavras saúde e vida ao desenho.

Lemke (1997), também salienta que quando as palavras se combinam, o significado do todo é maior do que a soma das partes.

De acordo com Barlow (1994), a linguagem não serve apenas para a comunicação, ela, também reflete o mundo conceitual do homem, ou seja, nos impõe uma determinada maneira de ver as coisas. Nessa mesma linha, Martins *et al.* (2005) apontam que as imagens são importantes recursos para a comunicação de idéias científicas.

Essa diversidade de significados da biossegurança, pode ser trazida 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, e o que pode ser expresso através do desenho, que é uma forma de representar uma realidade mentalmente construída.

Conclusão

A partir da análise dos desenhos produzidos, percebemos uma tendência à reprodução da realidade da biossegurança, vista, com grande influência, sob os olhos da mídia. Cada aluno teve a sua especificidade nesse olhar. Uns retrataram os efeitos da ausência da biossegurança, outros a sua utilidade para o bem estar do homem e da sociedade.

Alguns alunos escreveram ao lado dos desenhos, palavras ou frases, como que para reforçar a linguagem visual. Este tipo de diálogo (visual-escrita), pode, dependendo da temática, poluir os olhos de quem está lendo, ou "tumultuar" seu pensamento, em função de que a linguagem visual, no caso o desenho, como salienta Reily (1990:66), "possibilita uma leitura que ultrapassa a linguagem individual de cada um, ao passo que a escrita é dependente da linguagem."

Entendemos que na leitura de desenhos estão presentes várias significações de forma simultânea, diferentemente da fala e da escrita, onde o processo é linear. Os professores devem atentar para esse detalhe, quando utilizarem o desenho como estratégia pedagógica em sala de aula, até porque essas imagens podem revelar dificuldades na elaboração de alguns conceitos, como também valores e ideologias associados à biossegurança.

O uso dessa linguagem gráfica (desenho) nos processos de ensino da biossegurança em cursos de nível médio da área de saúde, pode, portanto, facilitar, como sugere a pesquisa, 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 em todas as suas dimensões, 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 as oportunidades pedagógicas que se apresentam, principalmente porque é uma estratégia que atrai a atenção do aluno, auxilia na reflexão crítica e associa facilmente, como apontado por Oliveira (2006), a escola ao mundo real.

Referências bibliográficas

- Ardoino, 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.
- Barlow, H. (1994). *Imagen y conocimiento: cómo vemos el mundo y cómo lo interpretamos*. Barcelona: Crítica, 1994.
- Barros, D.L.P. (1997). Contribuições de Bakhtin às Teorias do Discurso. En: B., Brait (Coord). *Bakhtin, Dialogismo e Construção do sentido*. São Paulo: Unicamp.
- Bauer, M.W., Gaskell, G. (2004). *Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático*. Petrópolis: Vozes.
- Costa, M.A.F., Costa, M.F.B. (2006). *Entendendo a Biossegurança: epistemologia e competências para a área de saúde*. Rio de Janeiro: Publit.
- Costa, M.A.F. (2005). *Construção do Conhecimento em Saúde: estudo sobre o ensino de biossegurança em cursos de nível médio da área de saúde da Fundação Oswaldo Cruz*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, Brasil.
- Delizoicov, D., Angotti, J.A., Pernambuco, M.M. (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- 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, Artículo 2. En <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Ferreira, S. (1998). *Imaginação e Linguagem no Desenho da Criança*. São Paulo: Papirus.

Hallawell, P. (1997). *A Mão Livre: a linguagem do desenho*. São Paulo: Melhoramentos.

Kress, G.; Van Leeuwen, T. (1996). *Reading Images: the grammar of visual design*. London: Routledge.

Lemke, J.L. (1997). *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Piados.

Lima, M.C.B., Castro, G.F., Moreira, X.A. (2003). *Ensinar, formar, educar e instruir: a linguagem da crise escolar*. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro.

Martins, I.; Gouvêa, G.; Piccinini, C. (2005). Aprendendo com Imagens. *Ciência e Cultura*, 57(4), 38-40.

Martins, I. (1997). O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. Em: *Atas do encontro de pesquisa em Ensino de Ciências, 1997*, Águas de Lindóia (SP), 366-373.

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

Moreira, M.A. (2003). Linguagem e aprendizagem significativa. IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. *Anais*. Alagoas.

Oliveira, S. (2006). Texto visual e leitura crítica: o dito, o omitido, o sugerido. *Linguagem e Ensino*, 9(1), 15-39.

Otero, M.R.; Greca, I.M.; Silveira, F.L. (2003). Imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar en Física: un estudio comparativo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(1). En <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Reily, L.H. (1990). Nós já somos artistas: estudo longitudinal da produção artística de pré - escolares portadores de paralisia cerebral. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP - IP.

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

Santaella, L.; Noth, W. (1998). *Imagem, Cognição, Semiótica, Mídia*. São Paulo: Iluminuras.

Silva, H.C.; Zimmermann, E.; Carneiro, M.H.S.; Gastal, M.L.; Cassiano, W.S. (2006). Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. *Ciência e Educação*, 12(2), 219-233.

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