

# Possíveis relações entre livros didáticos e mortalidade causada por acidentes ofídicos no Brasil no período 1993-2007: o papel da educação científica na sociedade.

---

*Possible connections between textbooks and the snakebite death rate during 1993-2007, in Brazil: the role of science education in society.*

---

**Nelio Bizzo<sup>1</sup>**  
**Paulo Henrique Nico Monteiro<sup>2</sup>**

---

1. Professor titular da Faculdade de Educação (FEUSP) e coordenador do Núcleo de Apoio à Pesquisa EDEVO-Darwin, da Universidade de São Paulo, Brasil. Contato: bizzo@usp.br.

2. Pesquisador Científico do Laboratório Especial de História da Ciência do Instituto Butantan. Contato: paulo.monteiro@butantan.gov.br.

---

## **Resumo**

Os métodos de primeiros socorros nos casos de acidentes com serpentes são conteúdos tradicionais dos Livros Didáticos (LD) de Ciências no Brasil. Livros publicados antes de 1996 traziam comumente informações equivocadas a esse respeito, muito provavelmente advindas de uma incorporação acrítica de recomendações norte-americanas do início do século XX. A primeira avaliação do livro didático implementada pelo Ministério da Educação em 1996 apontou diversos erros presentes nos LD que tiveram grande repercussão na mídia, muitos deles relacionados a esses procedimentos. A partir de 1996 houve um importante decréscimo do número de mortes decorrentes de acidentes ofídicos, inclusive em ambiente hospitalar. O número de mortes pode estar associado com a redução de vítimas que desenvolveram algum tipo de complicação decorrente de procedimentos equivocados de primeiros socorros realizados por pessoas não especializadas. Este artigo busca relacionar as importantes mudanças ocorridas nos livros didáticos de ciências a partir de 1996 e o declínio de mortes causadas por acidentes ofídicos

e suas complicações, ressaltando a importância e o papel da educação científica na sociedade.

### **Palavras-chave**

educação científica, livro didático, educação em saúde; acidentes ofídicos.

### **Abstract**

*First-aid methods recommended for snakebites are included in the contents of Science textbooks in Brazil. Books published before 1996 provided misleading information with in this respect and it is possible that such recommendations derived from North-American experiences conducted at the beginning of the 20th Century. The official evaluation of textbooks carried out by the Ministry of Education in 1996 initiated a major public discussion on the several mistakes have been present in these materials, mainly those relating to mistaken snakebite first-aid procedures. As from 1996, a significant decrease in the number of casualties from snakebites was reported, both in the total number of deaths and among the patients who had received medical assistance. The number of deaths may be associated with the reduced number of victims who developed complications resulting from improper first-aid procedures. This article intends to relate the changes implemented in textbooks as a result from the first national evaluation with the reduction in the number of casualties from snakebites in the same period.*

### **Keywords**

*science education; textbooks; health education; snakebites*

### **Introdução**

Os métodos e procedimentos de primeiros socorros a serem seguidos no caso de acidentes com serpentes tradicionalmente fazem parte dos currículos de ciências na educação básica no Brasil, assim como em muitos outros países.

A partir do vocabulário anglo-saxão, o termo “currículo” é aqui compreendido como

*[...] um percurso educacional, um conjunto contínuo de situações de aprendizagem (“learning experiences”) às quais um indivíduo vê-se exposto ao longo de um dado período, no contexto de uma ins-tituição de educação formal. (Forquin, 1993, p.22).*

Portanto, sendo uma construção cultural, a elaboração e o desenvolvimento curricular – ou “o caminho” desse percurso educacional – dependem de decisões sobre os temas a serem abordados em detrimento de outros, sobre seu encadeamento lógico, suas ênfases e, principalmente, sobre os pressupostos ou ideias-chave relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem e ao objeto a ser estudado.

Para que tais decisões possam ser tomadas, os elaboradores das propostas curriculares e, fundamentalmente, os professores (que são, em última análise, os responsáveis pelo desenvolvimento do currículo em sala de aula) utilizam uma série de materiais de referência, tais como diretrizes e orientações oficiais, materiais de apoio, materiais de referência das disciplinas, dentre outros.

Nesse conjunto, destaca-se o livro didático (LD), pois ele pode ser considerado uma das principais referências para a prática docente no Brasil, na medida em que cumpre o papel de organizador e orientador da sequência dos conteúdos e atividades a serem desenvolvidas (Freitag, Costa e Motta, 1997). Portanto, esse material orienta professores e alunos não só no que diz respeito à seleção dos conteúdos que deverão ser desenvolvidos e à ênfase dada a cada um deles, mas também à metodologia a ser seguida e às propostas de atividades que serão realizadas em sala de aula.

Apesar de sofrer muitas críticas, principalmente relacionadas a sua qualidade e ao papel que exerce em sala de aula, dada a diversidade e desigualdade existente no país, especificamente no que diz respeito ao acesso à informação e aos processos de formação docente, o LD ocupa, adicionalmente, um importante papel de referência teórica para muitos professores, que o utilizam como principal instrumento para sua própria formação.

Chopin (2004) sintetiza em quatro conjuntos as possíveis funções do livro no processo de ensino-aprendizagem:

**Função referencial (ou programática):** diz respeito ao papel do LD como suporte para os conteúdos que deverão ser desenvolvidos, ou como “depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às futuras gerações” (p.553);

**Função instrumental:** relacionada aos métodos de ensino e às atividades e exercícios propostos. Define, portanto, o caminho metodológico para o desenvolvimento dos conteúdos propostos, assim como a sequência das atividades e sua lógica de encadeamento;

**Função ideológica e cultural:** para o autor, essa é a função mais antiga do LD e tem origem no século XIX, no momento da constituição dos Estados Nacionais na Europa. Diz respeito à construção da identidade e de um projeto nacional, tendo o livro didático papel fundamental como “vetor da língua, da cultura, dos valores da classe dirigente” (p.553). Nesse sentido, o livro didático assume o papel de propiciador de marcas curriculares que definem um projeto identitário nacional;

**Função documental:** segundo Chopin, o LD pode vir a ser um instrumento valioso para desenvolver certa postura crítica no aluno, em função da leitura “não dirigida” de documentos textuais e icônicos presentes no livro, sendo um importante instrumento para o desenvolvimento da postura crítica destes frente a diversas fontes de informação. No entanto, o autor ressalta que essa função:

*[...] não é universal: só é encontrada – afirmação que pode ser feita com muitas reservas – em ambientes pedagógicos que privilegiam a iniciativa pessoal da criança e visam a favorecer sua autonomia; supõe, também, um nível de formação elevado dos professores (p.553).*

Além dessas funções, é possível acrescentar outra, relacionada à formação docente. Na medida em

que os volumes destinados aos professores trazem obrigatoriamente textos de apoio às atividades que servem de referência teórica (muitas vezes a única ou a mais acessível, dada a condição de acesso à literatura por grande parte dos professores no Brasil), os livros didáticos acabam por se configurar como importante veículo de atualização ou mesmo de apresentação de conceitos relacionados aos temas curriculares, servindo, nesse sentido, para qualificar a formação docente. Um exemplo dessa função foi apontado por Fernandez e Silva (2008), que afirmam ser o livro didático de ciências, mais do que qualquer outro material, a principal fonte de informações e de formação relacionada à nutrição para professores do Ensino Fundamental do Distrito Federal.

O Ministério da Educação (MEC) explicita seu entendimento sobre o papel que o livro didático pode desempenhar, quando afirma que “o LD (Livro Didático), em qualquer disciplina, é um instrumento fundamental (às vezes praticamente o único) do acesso da ‘criança popular’ à leitura e à escrita” (Brasil, 2006, p.25), sendo visto, portanto, como um dos únicos materiais escritos aos quais essas crianças têm acesso. Vale ressaltar que o termo “criança popular”, segundo o MEC, foi utilizado por Darcy Ribeiro para designar as principais características socioeconômicas e culturais das crianças que frequentam a escola pública no Brasil.

*Em sua maioria oriundos de camadas populares, nossos meninos e meninas fazem parte de uma cultura que a escola vem desconhecendo e, em muitos casos, negando. Sem poder aprofundar adequadamente o assunto, ainda assim convém lembrar dois de seus traços básicos: 1) muito embora não desconheça a escrita, trata-se de uma cultura eminentemente oral, com pouco convívio com materiais escritos e pequena familiaridade com o funcionamento próprio da língua escrita; 2) apesar das muitas diferenças linguísticas de caráter regional – há regiões marcadas pela presença indígena; outras, pela influência negra; em certos lugares, os imigrantes europeus é que dão o tom; e assim por diante – todas essas*

*crianças falam, e tendem a escrever, o português popular do Brasil, que se diferencia do português culto em aspectos como o vocabulário, a estrutura das palavras, a morfologia verbal e nominal, a colocação pronominal, a estrutura da frase, a forma de organizar a fala etc. (Brasil, 2006, p.25, grifos do autor).*

Nesse sentido, a preocupação com a compra e a distribuição de material didático aos alunos das escolas públicas por parte do governo brasileiro não é nova. Tem sua origem em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), primeiro órgão oficial com a função de legislar e regulamentar a política sobre o livro didático no Brasil (Mantovani, 2009; Brasil, 2011). Políticas dessa natureza tiveram como marco institucional a publicação do decreto 1.006/38 de 1938, que criou a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), a fim de estabelecer, pela primeira vez, as condições estruturais necessárias para a produção, importação e utilização do LD (Höfling, 2000; Tolentino Neto, 2003). Até 1983, os aspectos relativos à administração dessa política ficaram a cargo de diversos órgãos, que tinham como função principal assegurar a logística da compra e da distribuição desse material, tendo apenas “uma discreta preocupação” com a avaliação de sua qualidade (Tolentino Neto, 2003, p.5).

Até 1993, quando o MEC assumiu como meta melhorar a qualidade do LD, tanto no que diz respeito às características físicas (qualidade de impressão, papel etc.) quanto no que tange a seu conteúdo, as ações de avaliação da qualidade dos livros distribuídos às escolas podem ser consideradas como pontuais e esporádicas, mesmo que nesse período fossem apontados erros graves nas coleções analisadas (Tolentino Neto, 2003; Mantovani, 2009).

Como resultado dessa preocupação com a qualidade do livro, estabelecida por meio do Plano Decenal de Educação para Todos (Brasil, 1993) e, especialmente, a partir do desenvolvimento do Programa Nacional do Livro Didático 1997 (PNLD 97), os livros didáticos passaram a ser avaliados por comissões de especialistas especialmente nomeadas

para esse fim, e somente se aprovados poderiam ser comprados e estariam disponíveis aos professores das escolas públicas para que pudessem ser escolhidos. Esse processo de avaliação inicia-se em 1995, passando a afetar a distribuição de livros didáticos para cerca de 30 milhões de alunos e 2 milhões de professores (Bizzo,1996). Como resultado, foi lançado o *Guia do livro didático* (Brasil, 1996), que apresentava as coleções aprovadas pelo MEC e que estariam à disposição dos professores das escolas públicas do país.

Nesse Guia, o MEC explicita seu entendimento sobre o papel que o LD desempenha – ou deveria desempenhar – em sala de aula, afirmando que

*[...] para cumprir seus objetivos didático-pedagógicos, o livro didático seleciona certos conteúdos em detrimento de outros, e os organiza de acordo com um determinado plano e sequência. Nesse sentido – e ocupando o lugar do professor – o LD: 1) efetua uma seleção da matéria a ser dada; 2) estabelece para ela certo tipo de abordagem e um tratamento e 3) propõe um trajeto próprio para sua exploração* (Brasil, 2006, p.28).

Como parte do PNLD 97, o MEC passou a ser muito mais rigoroso na avaliação dos livros a serem adquiridos, no intuito de reduzir ou, preferencialmente, eliminar erros conceituais, estratégias pedagógicas ineficientes, sugestões de experimentos que contenham riscos aos estudantes e professores, assim como imagens e textos que contenham qualquer tipo de preconceito ou discriminação (Bizzo, 1996, 2000).

O resultado oficial dessa primeira avaliação, publicado em junho de 1996, teve grande repercussão em jornais e TV, especialmente em função da divulgação dos erros, muitos deles grosseiros, existentes nos livros didáticos brasileiros (Bizzo, 1996).

Dada a complexidade de interesses relacionados a esse mercado, considerado estratégico para as editoras que atuam no país, esse primeiro processo de avaliação repercutiu fortemente no meio editorial e na mídia, principalmente em função da

não aprovação de muitas das coleções tradicionais e que contavam com mercados bastante bem estabelecidos. A esse respeito, Höfling (2000) aponta que

*[...] à época da divulgação de seus [do PNLD 97] resultados é possível ler com muita frequência matérias com títulos como “Editoras vão à justiça contra o MEC” (Folha de São Paulo, 21/05/96), “Autores de livros didáticos exigem lista do MEC” (Folha de São Paulo, 13/01/97), em jornais de grande circulação. Até mesmo pressões diretamente exercidas sobre pareceristas são relatadas pelos componentes das comissões de avaliação (p.168).*

Especificamente no que diz respeito aos procedimentos de primeiros socorros nos casos de acidentes com serpentes, praticamente todos os livros analisados naquele ano continham informações equivocadas que, ao invés de prover algum tipo de socorro à vítima, acabavam por piorar seu quadro geral e, em algumas situações, poderiam levar a complicações fatais.

Eram comuns as recomendações de uso de tor-

Figura 1. Exemplos de livros didáticos brasileiros: na esquerda, um livro publicado em 1986, que recomendava os seguintes procedimentos: “comunique o acidente, aplique um torniquete, faça perfurações ao redor com uma agulha”. Além disso, o mesmo livro apontava que “a agulha deveria ter no mínimo 10 cm de comprimento e que aproximadamente 16 perfurações deveriam ser feitas ao redor da área”. À direita, um livro rejeitado na primeira avaliação do PNLD em 1996 recomendava perfurações com agulha após a aplicação do torniquete.



niquetes e perfurações ao redor do ferimento e posterior “sucção do veneno” (Figura 1). É interessante notar que os mesmos livros que traziam recomendações de sucção do sangue com o veneno, após a implementação do Programa Nacional de DST/Aids, em 1985, passaram a apontar, em outras unidades, para



os riscos de contágio por doenças como hepatite e Aids, por meio do contato sangue contaminado.

Está bem estabelecido que esses procedimentos não são recomendáveis; ao contrário, devem ser evitados, pois podem causar sérias complicações, tais como infecções oportunistas, amputações, complicações pulmonares, dentre outras (Hardy, 2003).

Como resultado da avaliação do MEC, todos os livros distribuídos para as escolas públicas passaram a recomendar que a vítima de acidentes com serpentes seja colocada em uma posição confortável e que seja providenciado o mais brevemente possível o seu transporte para um serviço de saúde. Os LD produzidos nos anos seguintes trouxeram essas correções (Bizzo, 2000) e essa tendência permaneceu. Reforçando essa ideia, das onze coleções aprovadas no PNLD 2010, oito delas trazem informações sobre acidentes ofídicos e corretas recomendações de primeiros socorros (Monteiro, 2012).

### **Possíveis origens históricas das recomendações.**

A despeito de muitos dos procedimentos utilizados no caso de acidentes com serpentes possuírem variadas origens relacionadas às crenças populares e a tratamentos caseiros, é bem estabelecido que, especificamente no caso do uso de torniquetes e sucção – algo que faz parte do imaginário popular –, a origem da prática está relacionada a padrões científicos. De fato, há relatos desses procedimentos em experimentos realizados em San Antonio (Texas, EUA) no início do século XX (1927-1928). Esses estudos indicavam que as condições de cachorros contaminados com veneno de *Crotalus atrox* (Cascavel-diamante-ocidental ou Cascavel do Texas) apresentavam significativa melhora quando a área do ferimento era perfurada e sugada. Na época, esses resultados influenciaram a prática de primeiros socorros nos Estados Unidos, apesar de estudos realizados posteriormente não confirmarem a eficiência do método. Durante muitos anos, o protocolo médico padrão nos Estados Unidos seguiu essas recomendações, que podem ser vistas no *American Panel of Venomous Snakebites Authorities*, de 1960, que incluíam cortar a região

da picada, sugar e usar torniquetes. As mesmas recomendações foram repetidas pelo *American National Research Council of the National Academy of Sciences* em um relatório de 1979, editado pela American Red Cross (Cruz Vermelha Americana) (Hardy, 2003).

O fato é que nos anos 1960 foi estabelecido um acordo entre o MEC e uma agência norte-americana (United States Agency for International Development – USAID) que levou autores de livros didáticos brasileiros para os EUA. É possível que esse contato próximo com documentos e padrões oficiais norte-americanos possa ter influenciado esses autores na elaboração de seus livros. No início dos anos 1970, um enorme programa de distribuição de livros didáticos foi implementado no Brasil pelo MEC em um momento político institucional no qual era impossível qualquer tipo de crítica, avaliação ou questionamento das ações governamentais, incluindo críticas relativas à qualidade dos livros distribuídos.

Apesar de não ser objeto desse texto o estabelecimento preciso da origem dessas recomendações nos livros didáticos do Brasil, observamos que a tradução descontextualizada e acrítica dos procedimentos norte-americanos baseou a introdução desses procedimentos no contexto brasileiro. Além disso, a existência de espécies de cascavel nos dois países pode ter sido um fator adicional para a introdução de erros nos LD brasileiros.

O que parece claro é que esses procedimentos não faziam parte da tradição brasileira antes desse período. Prova disso é que, já em 1933, um livro didático de ciências bastante influente, escrito por um reconhecido professor, incluía precisas e corretas informações sobre o assunto. Esse livro foi bastante usado por diversos anos em todo o país e muitos livros didáticos o seguiram como principal referência. O trecho a seguir, de 1933, ilustra esse aspecto:

*Os primeiros socorros no tratamento de acidentes com serpentes é transportar a vítima para um*

*lugar onde medidas corretas possam ser tomadas; deixe ele/ela deitada com a cabeça baixa e é bastante recomendável identificar a espécie de serpente para que o soro específico possa ser administrado (Mello-Leitão, 1933, p.210).*

### **A natureza dos acidentes ofídicos no Brasil**

Primeiramente, é preciso considerar que menos de 7% dos acidentes com serpentes no Brasil são causados por cascavéis (*Crotalus*). Isso significa que, mesmo que uma antiga prática ainda seja considerada válida cientificamente em função de experimentos realizados, ela não se aplicaria no contexto nacional. De fato, 92% dos acidentes envolvem serpentes do gênero *Bothrops* (jararacas), cujo veneno tem ação bastante diferente em relação ao do gênero *Crotalus*.

A seguir, descreve-se resumidamente a ação do veneno das serpentes pertencentes aos gêneros existentes no Brasil, no intuito de apontar a relação – ou a falta dela – entre os procedimentos preconizados nos livros didáticos até 1996 e a ação desses venenos.

***Bothrops***: de maneira geral, o veneno botrópico tem três atividades patológicas: 1) proteolítica, definida como uma severa atividade inflamatória; 2) ação coagulante; 3) atividade hemorrágica. Os sintomas locais incluem dor intensa, equimose, edema (notadamente em poucas horas após o acidente, e, se não receberem assistência médica, podem ocasionar bolhas hemorrágicas), necrose, além de complicações sistêmicas como hemorragias severas, hipotensão e complicações severas nos rins, que ocorrem entre 0,5% a 13,8% dos casos, de acordo com a espécie (França e Málaque, 2003).

***Crotalus***: sinteticamente, o veneno de cascavéis apresenta três ações principais: neurotóxica, miotóxica e coagulante. Manifestações locais podem se manifestar apenas pelas perfurações das presas, por eritema ou edema e, eventualmente, por dor leve. Na maioria dos casos não há alteração no local da ferida. No entanto, a tentativa de “remover o veneno” ou minimizar os efeitos por meio de perfurações, torniquetes e sucção da ferida pode piorar o edema

local e afetar seriamente as condições da pele da vítima. O acidente com *Crotalus* traz fortes reações sistêmicas, como miastenia facial, hematúria, mialgia, problemas de coagulação e graves complicações renais (Azevedo-Marques, Hering e Cupo, 2003).

**Lachesis:** acidentes causados por esse gênero são raros no Brasil, representando 1,4% dos casos notificados. A fisiopatologia é similar à do gênero *Bothrops*, caracterizando-se por ação coagulante, hemorragia e grave ação inflamatória. Os acidentes com *Lachesis* podem ser classificados por meio das condições clínicas da vítima: manifestações locais caracterizadas por dor, edema e equimose, com possibilidade de acometimento do membro todo. Alterações hematológicas, com sangramento, geralmente no local do ferimento; em alguns casos, sangramento nas gengivas e hemorragias internas são repostados. A ação nefrotóxica, que ocorre com frequência variável, distingue esse veneno do botrópico, levando à condição de séria hipotensão (logo após o acidente), e causando também náuseas, sudorese, dor abdominal e diarreia (Málaque e França, 2003)

**Micrurus:** o número de acidentes causados por serpentes desse gênero é baixo, representando somente 0,5% do total de acidentes no Brasil. Além disso, geralmente envolve as mãos, ocorrendo no momento em que a serpente é manipulada. Manifestações locais são discretas e a marca das presas pode tanto estar ausente quanto mais de uma pode ser observada. Pode ocorrer um ligeiro edema (geralmente associado com o uso de torniquetes) e não há a ocorrência de equimose ou hemorragia local. Relatam-se manifestações sistêmicas relacionadas a reações neurotóxicas, tais como efeitos paralisantes, que podem aparecer desde poucos minutos até horas após o envenenamento e são caracterizadas pelo caimento das pálpebras (ptoses), visão dupla (diplopia), dificuldade de engolir e mastigar (disfagia), dificuldade de ficar em pé e dispnéia restritiva ou obstrutiva envolvendo a paralisia do diafragma (Da Silva e Bucarechi, 2003).

Como exemplo das consequências deletérias da utilização dos procedimentos equivocadamente

expostos nos livros didáticos, pode-se citar o bem conhecido episódio ocorrido em uma escola municipal em Andradina, São Paulo, em 1991. Durante o período em que estava na escola, um estudante sofreu um acidente com *Bothrops* e foram seguidos os procedimentos descritos nos LD, inclusive com a utilização de um torniquete. A morte da criança ocorreu logo em seguida, provavelmente causada pelo afrouxamento sem controle do torniquete que levou a um acidente vascular cerebral (Bizzo, 2002).

Parece-nos claro, portanto, que na maioria dos casos as recomendações de primeiros socorros presentes nos livros didáticos até 1996 podem complicar gravemente a situação, especialmente com vítimas de acidentes com *Bothrops* (jararacas). O uso de torniquetes, particularmente, acelera o efeito necrosante do veneno, sujeita a vítima a sérios acidentes vasculares cerebrais e também aumenta o risco de infecções secundárias por meio das perfurações de pele. Um estudo clínico detalhado, que envolveu mais de 80 mil casos, mostrou que, no período de 1990 a 1993, mais de 90% dos acidentes no Brasil em que foi identificada a serpente envolveram serpentes do gênero *Bothrops* (Araújo, Santalúcia e Cabral, 2003). Isso confirma que o uso de torniquetes – mesmo que aceito como válido em casos bastante específicos, de acordo com experimento da década de 1920 – definitivamente não melhora as condições da grande maioria das vítimas no Brasil; ao contrário, pode ocasionar severo agravamento.

### **Epidemiologia dos acidentes com serpentes no Brasil**

Atualmente, as informações relativas aos acidentes ofídicos no Brasil podem ser encontradas em quatro sistemas de informação: Sistema Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Sistema Nacional de Mortalidade (SIM) e Sistema de Informação Hospitalar (SIH-SUS), coordenados pelo ministério da Saúde, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), e o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), coordenado pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Entre 1990 e 1995 o SINAN registrou 112.441 casos de acidentes ofídicos no Brasil, com média anual de cerca de 20 mil casos, que se manteve praticamente estável no período (Bochner e Struchiner, 2003). Apesar de a legislação brasileira incluir os acidentes com serpentes na lista de agravos de notificação compulsória, o número de casos pode estar subnotificado, pois essa notificação ocorre apenas nos casos em que há o acesso aos serviços de saúde, que são os responsáveis por essa notificação. Apesar de ter havido um avanço significativo nos últimos tempos, num país como o Brasil, muitos casos que ocorrem na zona rural ainda são tratados com auxílio de tratamentos caseiros, sem que a vítima seja encaminhada ao serviço de saúde – tratando-se, portanto, de casos não notificados.

Reforçando a ideia de que a utilização de procedimentos de primeiros socorros inapropriados no caso de acidentes ofídicos é bastante comum, Bochner e Struchiner (2003) apontam o torniquete como o principal procedimento usado por leigos no atendimento antes da chegada ao serviço de saúde. Ribeiro e Jorge (1997) mostram que, durante a década de 1980, 38,2% das vítimas de acidentes botrópicos tratados no Hospital Vital Brazil, do Instituto Butantan, em São Paulo, foram submetidas ao uso de torniquetes.

Em função disso, é possível inferir que algumas mortes podem ter sido causadas por complicações decorrentes dos procedimentos equivocados. Entre 1985 e 1986, muitas vítimas de acidentes com serpentes peçonhentas morreram em função da falta de soro antiofídico nos hospitais (Bochner e Struchiner, 2003) e, após séria repercussão pública dessa falta, foi estabelecida uma nova política, com a obrigatoriedade da notificação (CID 10: X20 contato com lagartos ou serpentes venenosas – Classificação Internacional de Doenças, Organização Mundial da Saúde) e a implementação do Programa Nacional de Ofidismo, em 1986, que resultou em um importante incremento na produção e na distribuição de soro.

Após esse período, as mortes ocorridas em serviços de saúde passaram a ser bem documentadas. A

política estabelecida por meio do Programa Nacional de Ofidismo reduziu substancialmente o número de mortes decorrentes desses acidentes entre 1986 e 1994, quando o número de óbitos se estabilizou pouco mais de dez por ano. Além disso, esse programa, aliado à implementação e à melhoria dos sistemas de informação, possibilitou um melhor registro de acidentes com serpentes nos sistemas oficiais.

Figura 2. Informações sobre vítimas e mortes nos três sistemas de informação do Sistema Único de Saúde: SIM, SINAN e SIH – este último registra mortes ocorridas no ambiente hospitalar (CID 10: X20 contato com lagartos ou serpentes venenosas). Fonte: DATASUS.



A Figura 2 mostra informações dos três sistemas de informações oficiais. O total de notificações relacionadas a acidentes com serpentes no SINAN apresenta um número relativamente constante por ano, ao redor de 20 mil acidentes, com forte queda a partir de 1997, possivelmente resultante de modificações no formulário de notificação, que passou apenas a informar casos envolvendo serpentes venenosas. Mesmo levando-se em consideração apenas o número absoluto do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), sem considerar o crescimento populacional no período, é possível notar que existem três níveis estáveis e um período de forte queda (Figura 2). De acordo com os dados do SIM, entre 1979 e 1986 o número médio de mortes permaneceu estável, ao redor de 255 mortes por ano. Entre 1987 e 1990 esse número decresce gradualmente, ficando em torno de 195 mortes por ano. No período subsequente, entre 1990 e 1995, a média é de 161 e a partir de 1996 se estabiliza, ao redor de 99 mortes por ano.

O SIH é um banco de dados bastante confiável, em função do detalhamento das informações contidas

em seu formulário. Entre pacientes admitidos em hospitais em função de acidentes ofídicos no período entre 1993 (quando do SIH começou a receber dados) e 1995, ocorreram 229 mortes, com média anual de 76,3 casos (Md= 76;  $\bar{s}$ =4,50). Se comparada essa informação com a obtida no mesmo banco de dados para os três anos seguintes, é possível perceber que a média anual de mortes tem uma redução significativa, caindo para 46 (Md= 46;  $\bar{s}$ =3,20). A figura indica ainda que esse novo patamar se mantém constante nos anos seguintes e, se analisado o período entre 1996 e 2007, percebe-se uma ligeira queda, chegando a 42 mortes por ano (Md= 45;  $\bar{s}$  = 7,07).

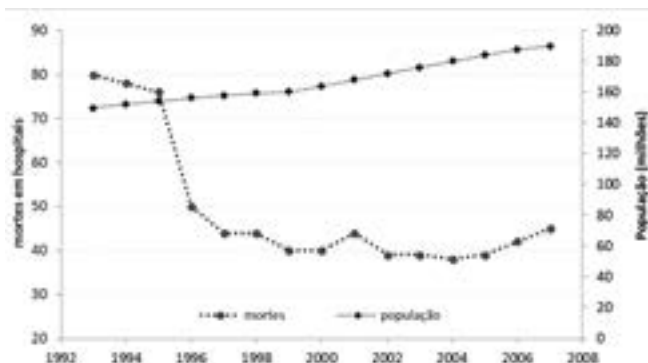
Esses dados mostram que essa redução na média anual de mortes acontece a despeito do fato de o número de acidentes notificados no SINAN permanecer em um mesmo patamar. Essa redução pode indicar um melhor tratamento, assim como uma melhoria no acesso à terapêutica indicada, especialmente o soro.

Se analisarmos os dados do SIH, que são bastante consistentes, é possível notar que entre os anos de 1995 e 1996 os dois sistemas de informação mostram uma queda brusca no número de mortes decorrentes de acidentes com serpentes (Figura 3). Comparado com o patamar anterior, esse período, que mostra uma redução de 46% no número de mortes ocorridas em ambiente hospitalar, passa a ser o foco de nossa atenção.

A estabilidade alcançada no período entre 1997 e 2007, após uma visível queda no número de mortes, pode ser explicada por diversos fatores que agiram em conjunto. O primeiro, associado à melhora nos sistemas de informação e na própria notificação dos casos, decorre do fato de que em 1998 o SIH-SUS passou a adotar como padrão a Classificação Internacional de Doenças 10, CID-10, no lugar da anterior, CID-9, o que “gerou alterações nas notificações de diagnóstico primário e secundário” (Bochner e Struchiner, 2003, p.774). Isso significa que essa plataforma é confiável e segura para a questão aqui discutida. Outro fator é a melhoria no diagnóstico anterior ao transporte da vítima para os serviços de saúde, que, baseado em manifestações clínicas, levou



Figura 3. Tendência de mortes em ambiente hospitalar decorrentes de acidentes com serpentes entre 1993 e 2007, com dados consolidados do SIH-SUS, que mostra uma inflexão em 1996 seguida de estabilidade no período de 10 anos. A linha azul mostra o crescimento populacional no mesmo período.



“a uma melhor classificação dos acidentes, descartando aqueles causados por serpentes não venenosas que não necessitam de soroterapia e hospitalização” (Bochner e Struchiner, 2003, p.774). Portanto – e a despeito das dificuldades enfrentadas pelo Sistema único de Saúde (SUS) –, a melhoria no processo de informação e notificação, assim como no diagnóstico, no atendimento e no tratamento das vítimas, foi fundamental para a diminuição do número de mortes.

Entretanto, adicionalmente a esses fatores relatados pela literatura médica e de saúde, outro elemento pode ser levado em conta para explicar não só essa estabilidade em um patamar, mas também a significativa queda do número de mortes entre os anos de 1995 e 1997, qual seja, a situação das vítimas, que passaram a chegar ao serviço de saúde sem que tenham sido aplicados torniquetes, perfurações e sucção, que antes acabavam por agravar a situação inicial. Uma melhor condição inicial também pode ser considerada um fator de redução do número de mortes, especialmente aquelas causadas por problemas circulatórios e por infecções oportunistas decorrentes da utilização de procedimentos equivocados de primeiros socorros.

Como já discutido, em 1996, o processo sem precedente implementado pelo Ministério da Educação para a avaliação de livros didáticos recebeu grande atenção da mídia por expor de maneira inequívoca a quantidade e a gravidade dos erros contidos nesses livros, tendo nos procedimentos de primeiros socorros para acidentes ofídicos um exemplo emblemático. Se esse raciocínio estiver correto, poderia

se esperar uma significativa redução do número de mortes, mesmo aquelas que ocorreram no ambiente hospitalar, a partir da aplicação correta dos procedimentos de primeiros socorros.

Os registros de morte ocorridas após a hospitalização do Sistema de Informação Hospitalar (SIH-SUS) apresentam bastante consistência em função da documentação decorrente e da necessidade da especificação da *causa mortis*. Esses dados apontam uma queda de 46% em relação às médias dos anos anteriores à modificação dos livros didáticos e ou anos subsequentes. Esse dado é coerente com a hipótese de que a diminuição do número de mortes resultantes de acidentes com serpentes entre os anos de 1995 e 1997, assim como o patamar estabelecido após esse ano, pode ter sido resultante, entre outros fatores, de uma mudança generalizada nos procedimentos realizados antes da chegada ao serviço de saúde, especialmente aqueles executados pela população leiga.

Uma hipótese que explicaria o súbito decréscimo do número de mortes seria a de isso ter ocorrido em função de uma abrupta melhoria nos serviços de saúde, pelo menos no que tange ao acesso à soroterapia. Essa hipótese levaria à suposição de que haveria nos serviços médicos reflexos no número de mortes de pacientes com necessidades semelhantes, o que não se ocorreu – observemos, por exemplo, o número de mortes de vítimas de acidentes com aranhas (Tabela 1). Mesmo considerando o reduzido número de acidentes com aranhas, o número de mortes decorrentes de acidentes dessa natureza, no mesmo período, apresenta uma tendência crescente. Esse fato acaba por reforçar a hipótese de que mudanças no atendimento pré-hospitalar realizado por leigos em vítimas de acidentes ofídicos pode ser uma explicação mais plausível para a queda aqui discutida.

Causa/Anos	1993	1994	1995	1996	1997	1999
Serpentes	81	76	72	51	46	37
Aranhas	11	5	3	8	9	23

Tabela 1.  
Mortes em hospitais relacionadas a acidentes com serpentes e aranhas. Brasil Período 1993-1999. Fonte: SIH/SUS.

Outra hipótese concorre para explicar esse declínio: a queda poderia haver ocorrido em função de um possível declínio do número de acidentes em função, por exemplo, da diminuição da população rural. No entanto, o número de acidente não diminuiu; ao contrário, houve um pequeno aumento no número de internações causadas por acidentes com serpentes em 2001, quando chegou a 8.095, contra 7075 internações em 1998. Num período de dez anos, entre 1998 e 2007, foram realizadas 75022 internações por essa causa, com média anual de 7500 (Ministério da Saúde, 2015), como se vê na Tabela 2. Também é importante ressaltar que, em função da ocupação de novas áreas, o movimento populacional nos últimos anos no país é contrário à tradicional tendência de urbanização. Em algumas áreas das Regiões Norte e Nordeste, houve um expressivo crescimento da população rural nos anos 1990 em função do fenômeno da migração reversa (Brito, 2006).

Região	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005	2006	2007	Total
Região N	1826	1864	2002	2207	2141	2431	2624	2434	2323	22027
Região NE	1211	1368	1346	1822	1410	1394	1272	1615	1552	14732
Região SE	2339	2250	2408	2175	2066	1903	1911	2168	2021	21378
Região S	770	896	895	960	800	661	591	596	598	7588
Região CO	929	945	869	931	986	874	976	991	920	9306
Total	7075	7323	7520	8095	7403	7263	7374	7804	7414	75022

Tabela 2.  
Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas - por local de internação - Brasil  
Categorias Causas: X20 Contato com serpentes e lagartos venenosos. Período: 1998-2007.  
Fonte: SIH/SUS.

Tabela 3.  
Taxa de mortalidade (T) e número de mortes por ano (N). Causa Categoria (ICD 10): X20 Contato com serpentes e legatos venenosos. Período: 2000-2007. Fonte: SIH-SUS.

2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007	
T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
0.61	49	0.44	34	0.47	35	0.43	31	0.47	35	0.60	47	0.69	51

Entre 2001 e 2007, o total de mortes de pacientes em hospitais decorrentes de acidentes com serpentes ou suas complicações, assim como sua taxa de mortalidade (razão entre o número de mortes e o número de autorizações de internação hospitalar pela mesma causa X 100) foi relativamente constante (Tabela 3), o que mostra, novamente, que a queda no número de mortes a partir de 1996 não pode ser entendida como episódica ou casual.

#### **Comentários finais: o papel da Educação Científica**

Procuramos discutir neste texto a possível relação existente entre mudanças de conteúdo nos livros didáticos de ciências e indicadores de mortalidade hospitalar decorrentes de acidentes com serpentes, tendo como foco a importante redução desse indicador entre os anos de 1995 e 1997, quando foi atingido outro patamar.

Essa redução e novo patamar podem estar relacionados com a redução das complicações e infecções secundárias originadas pela adoção de procedimentos de primeiros socorros equivocados, especialmente aqueles realizados pela população leiga e não por profissionais de saúde.

Entre outros fatores, a repercussão nacional da primeira avaliação de livros didáticos realizada pelo MEC, em 1996, pode ter sido responsável por essa mudança. A grande cobertura da mídia, que explicitou de maneira clara os erros presentes nesses livros, utilizando como exemplos emblemáticos aqueles relacionados aos procedimentos de primeiros socorros em casos de acidentes ofídicos, certamente contribuiu para a difusão de práticas corretas e para uma mudança de procedimentos por parte da população. Como já foi discutido, a aplicação dos

primeiros socorros preconizada erroneamente nos livros didáticos é especialmente deletéria no Brasil, onde mais de 90% dos acidentes ocorrem com serpentes do gênero *Bothrops*. Apesar de essa natureza de acidente apresentar baixa taxa de mortalidade, o tratamento inicial inadequado pode agravar de maneira importante o estado em que a vítima chega aos serviços de saúde, o que reforça a importância da educação científica e da divulgação de procedimentos corretos.

Informar a população acerca das medidas de risco e de formas muito mais simples para ajudar as vítimas pode ter levado a uma grande mudança em procedimentos pré-hospitalares e pode ser uma das razões para a redução significativa do número de mortes, o que foi observado em um momento simultâneo às correções feitas nos livros didáticos de ciências distribuídos pelo Ministério para escolas de todo o país.

Quando o Instituto Butantan foi criado, há mais de 110 anos, já era claro para Vital Brazil e sua equipe que informar a população sobre o tratamento correto era crucial para o sucesso da terapia com soro, algo pioneiro e que causava estranhamento naquele momento. Nessa época, uma série de crenças e tratamentos fazia parte da cultura popular e não é por acaso que o Instituto Butantan tem como marca, desde sua origem, a preocupação com o desenvolvimento de ações de educação e divulgação científica, definidas inclusive na sua missão institucional.

Não seria possível imaginar que, passado quase um século, os livros didáticos comprados e distribuídos pelo governo brasileiro continuassem a divulgar informações equivocadas, baseadas em adaptações erradas e acríicas de práticas realizadas em outro país e em outro contexto, e, o que é mais grave, que poucas pessoas estivessem preocupadas com as sérias e praticamente inevitáveis consequências desse tipo de negligência. Talvez o fato de que esse tipo de erro pudesse atingir apenas pessoas mais pobres, de áreas rurais, possa explicar a falta de interesse da população urbana em geral na redução das mortes causadas por acidentes ofídicos.

É importante ressaltar a necessidade de que outras pesquisas sejam realizadas para investigar outros fatores que podem ter tido influência nessa importante mudança no número de mortes causadas por acidentes com serpentes, assim como na manutenção de outro patamar de mortalidade a partir da segunda metade da década de 1990. No entanto, a relação entre a mudança no número de mortes de vítimas de acidentes com serpentes que tiveram acesso aos serviços de saúde e a grande repercussão social dos erros encontrados na primeira avaliação de livros didáticos com a consequente mudança de conteúdos nesses livros pode ser entendida como uma hipótese bastante razoável para explicar tal fato.

O rigor das informações contidas em livros didáticos – que, como foi dito, influenciam de maneira decisiva o desenvolvimento curricular e atuam como um dos principais veículos de formação de alunos e professores – e os mecanismos de avaliação da qualidade desses livros são de vital importância para aspectos da vida dos estudantes e professores que extrapolam em muito a sala de aula. Nesse sentido, a educação científica e a divulgação de informação exata e pertinente atuam de maneira importante para a melhoria das condições de saúde, tanto no nível individual quanto no coletivo.

### **Referências bibliográficas**

- Araújo FAA, Santalúcia M, Cabral RF. Epidemiologia dos acidentes com animais peçonhentos. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp.6-12.
- Azevedo-Marques MM, Hering SE, Cupo P. Acidente crotálico. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp.91-98.
- Bizzo N. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. *Revista Ciência Hoje*, 121(21), 1996, pp.26-35.

- \_\_\_\_\_. Falhas no ensino de ciências. *Revista Ciência Hoje*, 159(27), 2000, pp.27-31.
- \_\_\_\_\_. Reflections Upon a National Program Assessing Science Textbooks: What is the Importance of Content in Science Education. *Proceedings of the X IOSTE Symposium*, 2002, Foz do Iguaçu, Brazil [internet]. [2002]. Acessado em 31/05/2016. Disponível em: <http://www.modelab.ufes.br/xioste/proceedings.htm>.
- Bochner R, Struchiner CJ. Acidentes por animais peçonhentos e sistemas nacionais de informação. *Cad. Saúde Pública*, 2002, 18(3): 735-46.
- \_\_\_\_\_. Epidemiologia dos acidentes ofídicos no Brasil nos últimos 100 anos: uma revisão. *Cad. Saúde Pública*, 2003, 19(1): 7-16.
- Brasil. Ministério da Educação. *Plano decenal de educação para todos*. Brasília: MEC, 1993.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. *Guia de livros didáticos*. Brasília: FAE, 1996.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Guia do livro didático 2007: apresentação: séries/anos iniciais do ensino fundamental*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). O PNLD. [internet]. [2011]. Acessado em: 10/12/2015. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico> .
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Censo da Educação Brasileira. Resultados Preliminares. *Diário Oficial da União*, 22 set. 2011, p.12 e segs.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). [internet]. [2015]. Acessado em: 31/05/2016. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/eiuf.def>.
- Brito F. The Displacement of The Brazilian Population To The Metropolitan Areas. *Estud. Av.*, 2006, 20(57): 221-236.
- Cardoso JLC, Wen FH. Introdução ao ofidismo. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos*

- no Brasil. *Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp.3-5.
- Chopin A. História dos livros e das edições didáticas. *Educ. Pesqui.* São Paulo, v(30), n(3): 549-566, set./dez. 2004.
- Da Silva Jr. J., Bucaretychi, F. Mecanismo de ação do veneno elapídico e aspectos clínicos dos acidentes. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp.99-107.
- Fernandez PM, Silva DO. Descrição das noções conceituais sobre os grupos alimentares por professores de 1ª a 4ª série: a necessidade de atualização dos conceitos. *Ciência e Educação*, 2008, v(14), n(3): 451-66.
- Forquín J. *Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- Freitag B, Costa WF, Motta R. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez, 1997.
- França FOS, Málaque CMS. Acidente botrópico. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp. 72-86.
- Hardy DL. Alternatives in The Field Management of Venomous Snakebites. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp.402-416.
- Höfling EM. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educ. Soc.*, abr. 2000, ano(XXI), n(70): pp.159-170.
- Málaque CMS, França FOS. (2003). Acidente Laquético. In: Cardoso JLC et al. (Ed.), *Animais peçonhentos no Brasil. Biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo: Sarvier/ Fapesp, 2003, pp.72-86.
- Mantovani KP. *O Programa Nacional do Livro Didático – PNLDD: impactos na qualidade*



- do ensino público*. Dissertação (mestrado em geografia humana). São Paulo: Faculdade de Filosofias, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2009. f.126.
- Mello-Leitão C. *Curso Elementar de História Natural*. v(1), 2ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1933. Série Livros Didáticos v(XV).
- Monteiro PHN. A saúde nos livros didáticos no Brasil: concepções e tendências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tese de Doutorado (Educação). São Paulo: Faculdade de Educação da universidade de São Paulo – FEUSP, 2012. 210 p.
- Ribeiro LA, Jorge MT. (1997) Acidente por serpentes do gênero *Bothrops*: série de 3.139 casos. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, n(30): 475-480.
- Tolentino Neto LCB. *O processo de escolha do livro didático de ciências por professores de 1ª a 4ª séries*. Dissertação (mestrado em educação). São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), 2003. f.90.

Data de recebimento: 14/01/2015

Data de aprovação: 14/04/2016