

**MEDICAMENTOS MANIPULADOS:  
UM TEMA MOTIVADOR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DA  
CIDADANIA**

**MANIPULATED MEDICINES:  
A MOTIVATING THEMATIC FOR THE SCIENCES EDUCATION AND THE  
CITIZENSHIP FORMATION**

**Joana Mara Santos, José Luiz Aguiar e Ederson de Oliveira Reis**

Departamento de Química Geral e Inorgânica, Instituto de Química, UERJ.  
Rua São Francisco Xavier, 524, CEP 20550-013, Rio de Janeiro, Brasil. joanamts@uerj.br

**RESUMO**

Esse trabalho apresenta a temática de medicamentos com ênfase em medicamentos manipulados, um tema interessante do ponto de vista químico, econômico, tecnológico e social. Em função dos diversos problemas advindos da má manipulação desses medicamentos e por se tratar de um tema de grande importância social e motivador para o ensino de ciências, realizou-se uma pesquisa na Anvisa das análises de amostras recebidas por esse órgão de controle, entre 2000 e 2004, após denúncias de intoxicação ou morte. As informações reportadas podem ser discutidas, no ensino de química, através do estudo de fármacos, soluções e concentrações; no ensino de física, através de medidas e precisões; e no ensino de biologia, através da saúde e tratamentos. Ademais, é apresentado um pequeno histórico sobre a atuação da Vigilância Sanitária no Brasil. Esse trabalho também contribui para o esclarecimento e, dessa forma, para a formação da cidadania dos alunos.

**Palavras-chave:** Medicamentos manipulados; Medicamentos; Vigilância Sanitária; Ensino de Ciências.

**ABSTRACT**

This work presents the thematic of medicines, emphasising the manipulated medicines, an interesting topic which is related to chemical, economical, technological and social aspects. Considering that several problems happen because of the badly manipulation of these medicines and considering that this thematic has a great social and motivating importance for the education in sciences, a research was accomplished in Anvisa of the analyses of samples received, between 2000 and 2004, after denunciations of poisoning or death. The data can be discussed, besides others aspects, in the Chemistry education, through the study of drugs, solutions and concentrations; in the Physics education, through measures and precisions; and in the Biology education, through the health and treatments. Moreover, with a small historical description, this work brings information about the performance of the Sanitary Monitoring in Brazil. This work contributes for the knowledge and consequently formation of the citizenship of the students.

**Keywords:** Manipulated medicines; Medicines; Sanitary monitoring; Sciences education.

## INTRODUÇÃO

A educação para a cidadania é função primordial da educação básica nacional, conforme dispõe a Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Segundo o MEC (1999), o mundo tem exigido mais do que interpretações de informações. Exige também competências e habilidades ligadas ao uso dessas interpretações nos processos investigativos de situações problemáticas, objetivando resolver ou minimizar tais problemas.

Já em 1996, Santos e Schnertzler questionaram alguns aspectos do ensino de química em relação à formação da cidadania, como por exemplo: “Mas o que significa ensinar o cidadão?”, “Será que o cidadão precisa de conhecimentos em química?”, “Será que o ensino de química que se tem ministrado nas escolas tem preparado os jovens para o exercício da cidadania?”, “Será que ensinar química para o cidadão é o mesmo que preparar alunos para o vestibular?”. Na pesquisa realizada junto aos educadores de química brasileiros sobre tais questionamentos feitos, ficou evidente que, na opinião dos entrevistados, é essencial que sejam adotados, no Brasil, propostas de ensino de química com o objetivo de formação para a cidadania. Na mesma pesquisa foi investigado qual seria o tema químico mais interessante que poderia ser utilizado na contextualização do ensino de química. Os resultados mostraram que o tema “medicamento” alcançou a oitava colocação entre os temas mais citados (33%), evidenciando, portanto, sua importância no universo de propostas de contextualização de ensino.

Petronildo e colaboradores (2000), partindo da temática dos medicamentos, investigaram o trabalho de saúde e medicina popular, principalmente no que tangia a produtos de medicamentos fitoterápicos tais como tinturas, pomadas, xaropes e outros formulados no Centro de Educação e Medicina Popular (CEMPO), em Recife. O grupo buscou interagir com os alunos da comunidade, objetivando contribuir mutuamente e relatou que foi possível expandir os horizontes do papel do professor enquanto educador naquela comunidade. Foram revelados vários elementos técnicos, culturais, sociológicos e políticos que ampliam o papel do professor como educador integrado a sua comunidade.

Os medicamentos manipulados, apesar de sempre existirem, atualmente ocupam um importante espaço na sociedade. O número de farmácias de manipulação cresceram no país em 73% nos últimos cinco anos. Responsáveis por um faturamento anual de R\$ 1,3 bilhão, ou 9% de todo o mercado de remédios brasileiro, os laboratórios das farmácias de manipulação preparam desde florais de Bach até anticonvulsivos e hormônios. No meio de tanta diversidade, essas farmácias prestam um serviço essencial: fazem medicamentos em dosagens específicas para bebês (que não podem usar dosagens de adultos), atendem a pacientes que não podem ou não conseguem tomar o medicamento na forma como ele se apresenta industrialmente, ou, caso ainda mais comum, preparam fórmulas em apresentações específicas para um determinado paciente (CAPRIGLIONE e MENA, 2004).

O crescimento do setor, no entanto, associado a dificuldades de fiscalização pelos órgãos sanitários, tem feito crescer os riscos aos usuários. Não que esse risco seja exclusividade do setor. Basta lembrar de casos em que a indústria farmacêutica errou. O remédio de contraste radiológico Celobar (do laboratório Enila) matou pelo menos 16 brasileiros em 2003. As pílulas anticoncepcionais Microvlar (da Schering), por falta do princípio ativo, ocasionaram centenas de gravidezes indesejadas. Mais recentemente, o antiinflamatório Vioxx (da Merck), que aumentava o risco de derrames e problemas cardíacos em usuários contínuos, foi retirado do mercado (CAPRIGLIONE e MENA, 2004).

Acontece que esse tipo de falha de consequência grave tem ocorrido também com medicamentos manipulados, como denunciado recentemente através de três óbitos em decorrência do uso do anestésico lidocaína em exames de endoscopia.<sup>1</sup> Infelizmente, até o presente momento, os medicamentos manipulados não chegam a ser objetos de um programa

<sup>1</sup> A lidocaína, associada aos três óbitos e mal estar em outras doze pessoas em Itagibá, (Bahia), foi comercializada pela MedicMinas Equipamentos Médicos Ltda. O medicamento foi produzido em farmácia de manipulação e ainda se encontra em análise no INCQS/Anvisa.

específico de monitoramento da Vigilância Sanitária. O Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), associado à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), há mais de uma década, vem recebendo amostras para análise associadas a casos de reações severas, coma, ou morte de seus usuários.<sup>2</sup>

Esse trabalho se propõe a discutir a temática de medicamentos com ênfase nos medicamentos manipulados. Levando-se em conta os diversos problemas advindos da comercialização de medicamentos manipulados já divulgados através da imprensa e por se tratar de um tema de grande importância social e motivador para o ensino de ciências, será divulgada uma pesquisa realizada junto ao INCQS das análises de diversas amostras recebidas por esse órgão de controle, após denúncias de intoxicação ou morte no período de 2000 a 2004. Ademais, através de um pequeno histórico, esse trabalho traz informações sobre a atuação da Vigilância Sanitária no Brasil.

## VIGILÂNCIA SANITÁRIA

No decorrer do tempo, as atividades sanitárias no Brasil passaram por inúmeras reformas e contextualizações. Essas atividades vem sendo influenciadas por fatores políticos, sociais e econômicos. Costa (2000) descreve um importante histórico da atuação da vigilância sanitária de medicamentos, desde o Brasil colônia até os dias de hoje. Entretanto, neste texto será dado destaque somente a alguns momentos da história da vigilância sanitária no Brasil e à atribuição da Anvisa.

A história do controle sanitário no Brasil teve início no século XVI com ações voltadas para a fiscalização e punição. Com a chegada da Família Real Portuguesa (1808) o Brasil passou a fazer parte de rotas comerciais, gerando a necessidade da implementação de um controle sanitário. Mesmo com a alteração no perfil comercial do nosso país, as atividades sanitárias mantiveram em grande parte um caráter fiscalizador, julgador e punitivo (COSTA, 2000).

Com a queda da primeira república, o Estado Novo passou a ser constituído por uma grande produção normativa representada pelas constituições de 1934 e 1937. Dentro deste contexto a saúde pública passou por inúmeras transformações, dentre as quais, algumas merecem destaque. Por exemplo, o Instituto Oswaldo Cruz, além de pesquisar e fabricar produtos farmacêuticos, começou a fazer exames laboratoriais incluindo o controle sanitário de produtos químicos e farmacêuticos. Da mesma forma merece ser destacada a criação do Serviço Nacional de Fiscalização da Medicina, a comissão de revisão da Farmacopéia, a comissão de Biofarmácia entre outras. Graças às ações destes serviços muitas normas foram editadas, especialmente no campo de medicamentos, soros e vacinas. Surgiram decretos regulamentando a propaganda de produtos farmacêuticos e dos profissionais de saúde, regulamentando o controle de entorpecentes, além da venda e consumo de alimentos (COSTA, 2000).

No início da década de 60, do século passado, ocorreram graves acontecimentos no Mundo todo envolvendo alimentos e medicamentos. Por exemplo, mortes de animais que se alimentaram com rações contaminadas por aflatoxinas<sup>3</sup> e o nascimento de bebês malformados pelo uso da talidomida<sup>4</sup>. Este cenário gerou algumas modificações na estruturação da vigilância sanitária. Nessa época, foram criadas comissões parlamentares de inquéritos sobre o comportamento da indústria farmacêutica no País, o que gerou a criação do Grupo Executivo da Indústria Farmacêutica, que tinha por finalidade disciplinar o setor e controlar os abusos. (COSTA, 2000)

---

<sup>2</sup> Qualquer relato de reações adversas por uso de medicamentos deve ser notificado a Anvisa, pelo site [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br), através de formulários em [servicos/formularios](http://servicos/formularios).

<sup>3</sup> As aflatoxinas são um grupo de compostos tóxicos produzidos por certas cepas dos fungos *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, causando necrose aguda, cirrose e carcinoma de fígado em diversas espécies animais.

<sup>4</sup> A talidomida, além de ser um sedativo, foi muito utilizada por grávidas no tratamento contra náuseas. Entretanto, a produção desse fármaco levava a formação de um par de enantiômeros e não se sabia na época que o estereoisômero S apresentava uma atividade teratogênica (do grego *terás*=monstro; *gene*=origem), ou seja, levava a má formação congênita, afetando principalmente o desenvolvimento normal dos braços e pernas do bebê.

Após a ditadura militar, com o primeiro governo civil, houve uma reforma sanitária com o objetivo de modificar o modelo autoritário e centralizador da vigilância. Episódios como o acidente radioativo em Goiânia; as manobras da indústria para impedir o controle de medicamentos psicotrópicos; entre outros acontecimentos, reforçaram a necessidade de mudanças. As respostas a estes acontecimentos geraram uma intensa produção normativa para regulamentar uma grande quantidade de produtos. Além disso, o hábito do fumo passou a ser enfrentado provocando uma certa limitação da sua publicidade. Da mesma forma, a resolução número 1/88 trouxe uma série de orientações para estabelecer a conduta ética e a segurança nas pesquisas envolvendo seres humanos (COSTA, 2000).

Já em 1989, com a ascensão ao poder do candidato Fernando Collor, ocorreu um retrocesso na Vigilância graças ao projeto Inovar. Este projeto desconsiderou as análises técnico-científicas em relação à petição de produtores. Portanto, foram liberados uma grande quantidade de produtos de forma irregular, sobretudo medicamentos (PIOVESAN, 2002).

Na década de 90 vários fatores nacionais e internacionais contemplaram a deficiente organização da Secretaria de Vigilância Sanitária e a busca por soluções concretas ganhou destaque estratégico. No dia 27 de janeiro de 1999 o Congresso Nacional promulgou a lei 9782 que dispôs sobre o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e criou a Anvisa. Conforme esta lei, ficou definido que esta agência teria por finalidade “promover a proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, inclusive dos ambientes, dos processos, dos insumos e das tecnologias a eles relacionados, bem como o controle de portos, aeroportos e fronteiras” (PIOVESAN, 2002).

A Anvisa ficou constituída como uma autarquia, sob regime especial, vinculada ao Ministério da Saúde. A lei da criação da Anvisa foi regulamentada pelo decreto 3029 de 16 de abril de 1999 e, posteriormente, pelo decreto 3571 de 21 de agosto de 2000. Além disso, teve a sua sigla modificada de ANVS para Anvisa pela MP 2190-34 de 23 de agosto de 2001. A Vigilância Sanitária ganhou uma série de novas atribuições, como sistemas de vigilância farmacológica e toxicológica, entre outras. Para completar essas modificações, a lei 9787/99 estabeleceu os medicamentos genéricos e dispôs sobre a utilização de nomes genéricos em produtos farmacêuticos. (PIOVESAN, 2002).

O Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) acompanhou todas estas alterações no cenário da Vigilância. Suas atribuições foram ampliadas e suas ações acabaram por se tornar mais efetivas no âmbito da referência nacional e das ações científicas e tecnológicas relacionadas ao controle de qualidade de produtos de interesse da saúde. Conforme a legislação vigente no período, o INCQS tornou-se subordinado tecnicamente a Anvisa e administrativamente a Fiocruz.

O art. 32 do Decreto nº 4.725, de 09 de junho de 2003, estipula que ao Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde compete planejar, coordenar, supervisionar e executar atividades de controle da qualidade de produtos para consumo humano, compreendendo alimentos, medicamentos, sangue e hemoderivados, imunobiológicos, cosméticos, domissanitários, reativos para diagnóstico, equipamentos e artigos de saúde em geral; estabelecimento de normas e metodologias de controle da qualidade para a rede de laboratórios do Sistema Único de Saúde; capacitação de profissionais em sua área de competência para o sistema de saúde e de ciência e tecnologia do País; promoção de ações regulatórias em parceria com o órgão de vigilância sanitária; e assessoria técnica, como unidade de referência, à rede nacional de laboratórios de controle de qualidade em saúde. (INCQS, 2005)

## **MEDICAMENTOS**

Desde muito tempo a humanidade aprendeu a utilizar as propriedades biológicas de substâncias químicas na cura de doenças. A utilização benéfica dos medicamentos pressupõe informações adequadas, e isso é válido tanto para medicamentos de prescrição médica como para

os de venda livre. Infelizmente, em nossa sociedade é possível encontrar medicamentos até em supermercados, bares, armazéns etc. Esse tipo de comércio, a publicidade em rádio e televisão sobre medicamentos e a venda de produtos de tarja vermelha sem receita médica em farmácias demonstram a banalização dos medicamentos. No entanto, eles não podem ser vistos como produtos iguais aos outros, uma vez que são produtos de alto risco (SCHENKEL, 1999).

Algumas definições se fazem importantes para a compreensão da linguagem utilizada em textos envolvendo medicamentos:

– **Droga:** a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS) diz que droga é “qualquer substância que entra no organismo e provoca reações químicas, com exceção de comida”.

– **Remédio:** é o recurso ou expediente utilizado para curar ou aliviar o desconforto e a enfermidade. Remédio é um termo amplo, aplicado a todos os recursos terapêuticos para combater doenças ou sintomas (SCHENKEL, 1999).

– **Medicamento:** preparação que se utiliza como remédio, com comprovação científica de sua eficácia e segurança, elaborados em farmácias ou indústrias farmacêuticas que atendem especificações técnicas e legais. É empregada para prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças ou para modificar sistemas fisiológicos, em benefício do usuário (SCHENKEL, 1999).

– **Fármaco:** substância química que é o princípio ativo do medicamento.

– **Farmoquímico:** toda substância ativa ou inativa que é empregada na fabricação de produtos farmacêuticos.

– **Medicamentos manipulados:** segundo as definições (RDC nº 33, de 19/4/2000), manipulação é um conjunto de operações com a finalidade de elaborar preparações magistrais e oficinais, fracionar produtos industrializados para uso humano. Sendo a preparação magistral aquela realizada na farmácia para ser dispensada atendendo a uma prescrição médica, que estabelece sua composição, forma farmacêutica, posologia e modo de usar. Já a preparação officinal, é aquela também preparada na farmácia, mas cuja fórmula esteja inscrita nas Farmacopéias, Compêndios ou Formulários reconhecidos pelo Ministério da Saúde.

– **Fitoterápicos:** o medicamento fitoterápico é aquele fabricado a partir de uma droga vegetal, manipulado de acordo com técnicas apropriadas e indicado no combate às disfunções orgânicas (PETRONILDO, 2000).

Sabe-se que dentre as diversas formas de “convívio” com a química em nosso dia-a-dia, aquela que se esconde nos fármacos dos medicamentos contribui diretamente para a nossa saúde. São os fármacos responsáveis pela cura de doenças agudas, infecções – outrora mortais – e dores das mais diversas, desde aquela causada por topadas até as pós-cirúrgicas. Graças ao uso dos fármacos muitas doenças crônicas são mantidas sob controle, prevenindo seu agravamento (BARREIRO, 2001a).

No Brasil, apenas pequena parte da população tem acesso a determinados tipos de medicamentos, estando a maioria economicamente privada deste instrumento de preservação da saúde. Esta situação é ainda mais grave em outros lugares do planeta, como exemplificada a questão atual de medicamentos para o tratamento da Aids na África do Sul. A recente lei dos genéricos e a quebra de patentes para medicamentos no tratamento dos portadores de HIV, adotada no Brasil, coloca em evidências os medicamentos e dá o tom de atualidade deste assunto (BARREIRO, 2001a).

Infelizmente, aliado aos efeitos terapêuticos, muitos medicamentos apresentam efeitos indesejados, como a sua ineficácia em resolver os problemas. Dentre as possíveis causas para tal fato podem estar a escolha incorreta do medicamento, uso incorreto dos medicamentos e doses insuficientes do fármaco. Por outro lado, as intoxicações ocorrem como resultado de quantidades excessivas de medicamentos, ou ainda em situações especiais, como capacidade do organismo em metabolizar e eliminar o medicamento. Em todos os países com estatísticas sobre intoxicações, os medicamentos aparecem como as principais causas, junto com produtos de uso

domiciliar e pesticidas. Em crianças aqueles geralmente são os principais causadores de intoxicações, o que deu origem a exigência em lei de constar na bula e embalagem a advertência para mantê-los fora do alcance de crianças (SCHENKEL, 1999).

## MEDICAMENTOS MANIPULADOS

Preços mais baratos, balconistas gentis, atendimento personalizado, decoração acolhedora e a oferta de qualquer tipo de remédio, mas sempre confeccionado artesanalmente. Com esses chamarizes, as farmácias de manipulação vêm conhecendo um avanço sem precedentes. Há cinco anos, eram 3.100 em todo o país. Hoje, contam-se 5.356, um crescimento de 73%. As farmácias e drogarias convencionais são 56 mil. (CAPRIGLIONE e MENA, 2004).

Durante a fabricação de um medicamento faz-se necessário controles de processos, tais como: controle de qualidade das matérias-primas (é pura? contém agentes contaminantes?); controle do produto manipulado, quanto à pureza e concentrações dos princípios ativos e controle de microbiologia (checa-se a contaminação por agentes patogênicos). (CAPRIGLIONE e MENA, 2004).

De uma forma geral, não se acredita que nas milhares farmácias de manipulações sejam realizados todos os controles fórmula por fórmula, assim como se exige do produto industrializado. Além das dificuldades de controle de qualidade e das dificuldades de fiscalização pelos órgãos sanitários, um problema sério nas manipulações surge quando, na formulação de um medicamento, entram as chamadas “substâncias de baixo índice terapêutico”, aquelas em que a dose letal é muito próxima da dose terapêutica.

### Problemas com Medicamentos Manipulados – Pesquisa de Casos (2000 a 2004)<sup>5</sup>

Entre os anos de 2000 a 2004 o INCQS recebeu 131 amostras de medicamentos manipulados. Associadas a essas, as denúncias eram: óbitos, comas/internações, intoxicações, queimaduras, falta de eficácia, hipertirodismo, efeitos adversos e desvio de qualidade. Dessas amostras, 74 % foram analisadas, 22 % estão em análise e 4 % foram canceladas. Dentre as amostras analisadas, 96 % foram consideradas insatisfatórias e 4 % satisfatória.

O gráfico representado na Figura 1 descreve, em percentuais, os motivos pelos quais essas amostras foram reprovadas — rótulo = 42%, teor/uniformidade = 52 %, identificação = 3 %, irritação= 1 %, dissolução = 1 %, outras substâncias = 1%.

Infelizmente, no intervalo de 2000 a 2004, foram registrados no INCQS oito óbitos em consequência do uso de medicamentos manipulados, todos envolvendo substâncias cuja dose letal é muito próxima da dose terapêutica. Destacam-se a seguir o número de óbitos em função dos princípios ativos e os resultados das análises realizadas.

#### – Clonidina – 2 óbitos

1º óbito, que se refere a uma menina, – teor encontrado = 32.184 % do declarado.

2º óbito, um menino de 12 anos, – teor encontrado = 9.800 % do declarado.

A clonidina é um fármaco utilizado para o tratamento de hipertensão arterial, mas também tem sido empregada como promotora do crescimento, embora esta última utilização não seja aprovada pela Anvisa.

Para a clonidina, por estar associada a um grande número de intoxicações, foram destacadas para cada caso de intoxicação as diferenças entre os teores declarados e os encontrados através de análise no INCQS e as causas advindas da administração de tais medicamentos (Tabela 1).

<sup>5</sup> Pesquisa realizada no INCQS/Anvisa, com base nos processos das amostras recebidas por esse órgão de controle.

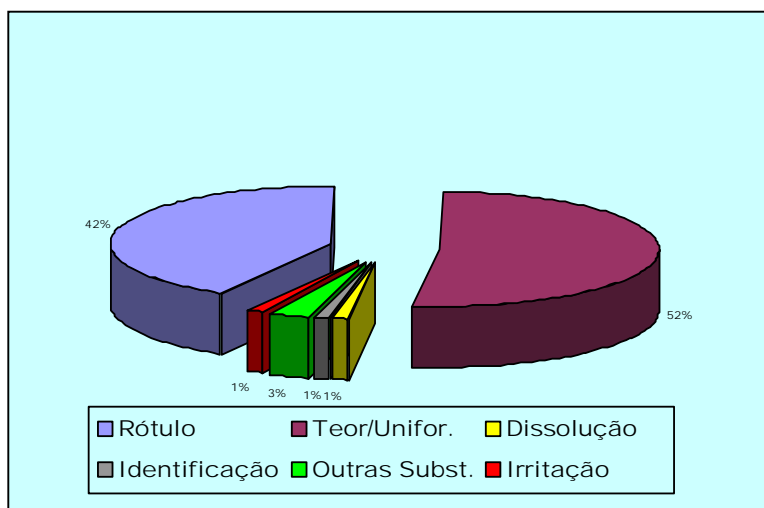


Figura 1. Representação gráfica dos motivos das reprovações de medicamentos manipulados pelo INCQS no período 2000 a 2004.

Tabela 1. Estudo de casos de Intoxicação por Clonidina – Período 2000 a 2004.

Casos	Ano	UF	Teor declarado	Teor encontrado (%)	Situação do paciente
1	2000	Go	0,08 mg/cápsula	12.199	coma
2	2000	SC	<b>0,075 mg/cápsula</b>	<b>32.184</b>	<b>óbito</b>
3	2000	PI	0,050 mg/cápsula	8.621	sono intenso, hipotensão
4	2000	ES	0,080 mg/cápsula	6.646	coma 3 dias
5	2001	SP	0,05 mg/cápsula	27.618	coma
6	2002	SP	0,05 mg/cápsula	7.940	coma
7	2002	DF	0,08 mg/cápsula	1.012	coma superficial (5 anos)*
8	2003	ES	0,05 mg/cápsula	858 – 13.199	UTI 2 dias
9	2003	RJ	0,05 mg/10 mL	104.600 %	UTI grave (12 anos)*
10	2003	PA	0,05 mg/1mL	8.670 %	intoxicação
11	2003	DF	<b>0,07 mg/cápsula</b>	<b>8.577 – 10.961</b>	<b>óbito</b>
12	2003	DF	0,08 mg/cápsula	42 – 106	sem registro
13	2003	DF	0,07 mg/cápsula	8.645 – 10.641	sem registro
14	2003	DF	0,03 mg/cápsula	57 – 118	sem registro
15	2004	PA	0,05 mg/5 mL	10.000	coma

Fonte: Sistema de Gerenciamento de Amostras (SGA) do INCQS. \* idade do paciente.

– **Colchicina** – 3 óbitos

Os três óbitos ocorreram na mesma família – teor encontrado = 8.400 % do declarado.

A colchicina é um fármaco utilizado para o tratamento da gota e da pseudogota, embora esteja associada a uma frequência alta de efeitos tóxicos. A gota e a pseudogota são causadas por depósitos de cristais no interior das articulações (gota, cristais de ácido úrico e pseudogota, cristais de pirofosfato de cálcio) e ambas causam inflamação nas articulações (artrite) e dor.

– **Digoxina** – 2 óbitos

1º óbito, uma criança de 4 meses, – teor encontrado = 788 % do declarado.

2º óbito, uma criança de 2 anos, – teor encontrado = 130.000 % do declarado.

A digoxina é um fármaco ministrado para tratamento de insuficiência cardíaca, atualmente de comercialização suspensa temporariamente pela Anvisa (RDC 134/03 de 14/03/2005). A Anvisa tomou a decisão porque os laboratórios fabricantes dos produtos não apresentaram os testes de biodisponibilidade relativa. O exame verifica qual a quantidade e em quanto tempo, depois de administrado, um princípio ativo atinge a corrente sanguínea.

– **Flutamida** – 1 óbito, que se deveu a uso indevido.

Fármaco utilizado no tratamento do câncer avançado de próstata. Atua inibindo a ligação da testosterona ou da diidrotestosterona aos receptores nucleares e citoplasmáticos nas células-alvo. Também utilizada no tratamento contra acne.

Os erros oriundos das farmácias de manipulação podem estar relacionados a vários fatores, tais como:

– Falta de homogeneidade dos produtos que envolvem a formulações de ingredientes de baixo índice terapêutico. Esses medicamentos requerem fabricação em condições bem particulares, o que se torna difícil de atingir quando o processo é artesanal. De fato, diferentemente de solução de líquidos, que não é necessário exercer muita força para que haja a homogeneização adequada, as soluções compostas de sólidos necessitam de muita força para atingir tal homogeneização, por isso é necessário investimento em equipamentos que são caros e que não compensaria para as farmácias de manipulações no custo final do medicamento manipulado.

– Contaminação cruzada, seja em sólidos orais ou em soluções orais, por falta de instalações e equipamentos controlados por rigorosos registros.

– Falta de um sistema inteiramente fechado para manipulação (fluxo de ar limpo), o que representa um custo demasiadamente elevado.

– A ausência de profissionais qualificados para lidar com o preparo de medicamentos manipulados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os medicamentos constituem um tema bastante atual e interessante do ponto de vista químico, econômico, tecnológico e social, podendo ser, portanto, trabalhado em diversas áreas do ensino médio, entre elas as ciências químicas e biológicas. Essa temática pode ser de grande valia, principalmente, no trabalho dos professores de química, aproximando assim essa disciplina com a vida cotidiana dos alunos. Ademais, a Vigilância Sanitária no Brasil envolve interdisciplinarmente a química, a biologia, a sociologia e a história.

A temática sugerida nesse trabalho mostra-se apropriada à prática de ensino de ciência de forma contextualizada. A aproximação do ensino de ciências com questões ligadas aos medicamentos propicia tanto ao professor quanto aos alunos uma integração do conhecimento formal e o cotidiano, construindo idéias próprias a respeito da importância da ciência para a vida do homem. Aspectos tais como: origens do medicamento e da química, impacto dos



medicamentos em nossa sociedade – em especial com a economia, sua relação com a tecnologia, as estruturas químicas dos fármacos, cálculos de dose/concentração ideal, atividade farmacológica em função do arranjo espacial das moléculas, uso correto dos medicamentos, produção adequada dos medicamentos etc. podem ser trabalhados em sala de aula de forma a aumentar o interesse dos alunos, preparando-os para o exercício da cidadania. Espera-se que os professores, ao utilizarem este tema, habilitem seus alunos a melhor compreender os medicamentos não apenas do ponto de vista químico, mas também do ponto de vista econômico, tecnológico e social.

É indiscutível que a pesquisa sobre medicamentos manipulados contribui para o esclarecimento e, dessa forma, para a formação da cidadania. Através da sua utilização, é possível fazer importantes associações ao ensino de química, através de fármacos, soluções e concentrações; ao ensino de física, através de medidas e precisões; e ao ensino de biologia, através da saúde e tratamentos.

Ademais, nós profissionais da educação em ciências temos o compromisso de colaborar na formação da cidadania. Portanto, se faz importante exigir que as farmácias de manipulação tenham um maior compromisso com a sociedade, — pois nada justifica esses erros grosseiros e irresponsáveis, muitas vezes advindos da ambição por lucros maiores — e que os medicamentos manipulados, principalmente os que envolvem substâncias de baixo índice terapêutico, sejam objetos de um programa específico de monitoramento da Vigilância Sanitária.

## BIBLIOGRAFIA

BARREIRO, E. J. Introdução à Química dos Fármacos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n.3, p.3, 2001a.

CAPRIGLIONE, L. e MENA, F. Expansão eleva risco de remédio manipulado. Disponível em: [http://www.incqs.fiocruz.br/arquivos\\_pdf/Manipulacao\\_de\\_medicamentos.pdf](http://www.incqs.fiocruz.br/arquivos_pdf/Manipulacao_de_medicamentos.pdf). Acesso em 10/07/2005.

COSTA, E. A. Constituição da vigilância sanitária no Brasil. In: *Fundamentos da vigilância sanitária* (ROZENFELD, S., org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, p. 15-40.

INCQS – Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde, O Instituto – Competências, Disponível em: <<http://www.incqs.fiocruz.br/interna.htm>>. Acesso em 10/07/2005.

MEC – Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério de Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnológica), 1999.

PETRONILDO, B.S.; AGUIAR, L.H.; MEDEIROS, C.F. O papel do professor na produção de medicamentos fitoterápicos. *Química Nova na Escola*, n.11, p. 19-23, 2000.

PIOVESAN, M. F. *A construção política da Agência Nacional de Vigilância Sanitária*. Rio de Janeiro: Fiocruz/ ENSP, 2002.

SANTOS, W. L.; SCHNETLER, R. P. Função social. O que significa ensino de química para formar o cidadão? *Química Nova na Escola*, n.4, p.28-34, 1996.

SCHENKEL, E. P. *Cuidado com os Medicamentos*. 2ª edição, Rio Grande do Sul: Editora da Universidade – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

SILVA, A. C. P. O laboratório oficial na avaliação analítica. In: *Fundamentos da Vigilância Sanitária* (ROZENFELD, S., org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, p. 271-301.