

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA  
SERGIO AROUCA  
ENSP

***“Casos de intoxicação envolvendo as substâncias químicas mais notificadas - Álcool e Aldicarb - no Estado do Rio de Janeiro durante o período de 1998 a 2005”***

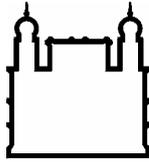
*por*

***Carla da Costa Cruz***

*Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente.*

*Orientador principal: Prof. Dr. Sergio Rabello Alves  
Segunda orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paula de Novaes Sarcinelli*

*Rio de Janeiro, junho de 2012.*



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**  
**Fundação Oswaldo Cruz**



*Esta dissertação, intitulada*

***“Casos de intoxicação envolvendo as substâncias químicas mais notificadas - Álcool e Aldicarb - no Estado do Rio de Janeiro durante o período de 1998 a 2005”***

*apresentada por*

***Carla da Costa Cruz***

*foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rita de Cássia Oliveira da Costa Mattos

Prof. Dr. Josino Costa Moreira

Prof. Dr. Sergio Rabello Alves – *Orientador principal*

Catálogo na fonte  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica  
Biblioteca de Saúde Pública

C957 Cruz, Carla da Costa  
Casos de intoxicação envolvendo as substâncias químicas mais notificadas - Álcool e Aldicarb - no Estado do Rio de Janeiro durante o período de 1998 a 2005. / Carla da Costa Cruz. -- 2012. 64 f. : il. ; tab. ; graf. ; mapas

Orientador: Alves, Sergio Rabello  
Sarcinelli, Paula de Novaes

Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública  
Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2012

1. Envenenamento. 2. Aldicarb - envenenamento.  
3. Carbamatos - envenenamento. 4. Estudo Descritivo.  
I. Título.

CDD - 22.ed. – 615.909153

“Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o Céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe.”

Leonardo da Vinci

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Carlos e Vera, que com muito amor, apoio e carinho não mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

Ao meu irmão, Carlos Eduardo, e minha irmã, Luciana, pelo incentivo e companheirismo em todos os momentos bons e ruins.

A vocês dedico não somente esta obra, mas todas as conquistas da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por guiar meu caminho, me livrar de todo mal e por colocar pessoas do bem no meu caminho.

Ao meu orientador principal, Sérgio Rabello, por todos os ensinamentos, oportunidade de crescimento profissional e pela orientação sempre presente desde a graduação até aqui.

A minha segunda orientadora, Paula Sarcinelli, por toda orientação, pelo carisma, pelo apoio, por responder minhas solicitações em tempo e por colaborar com meu crescimento e amadurecimento científico.

A todos os professores e a coordenação da Pós Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente pela contribuição na minha vida profissional através de seus ensinamentos.

A todos os profissionais do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana pelo acolhimento.

Ao Rodrigo Fittipaldi por toda ajuda providencial, pela dedicação e pelo carinho.

A minhas amigas, Flávia, Kelly e Vanessão, por todo incentivo, ajuda, conselhos, ouvidos e entretenimento.

Aos membros da banca pela disponibilidade, pelo enriquecimento dado ao trabalho e pela atenção dispensada.

## SUMÁRIO

<b>1- Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2- Referencial Teórico .....</b>	<b>4</b>
2.1 – Agrotóxicos .....	4
2.2 – Aldicarb .....	6
2.2.1 – Toxicocinética do Aldicarb .....	7
2.2.2 – Toxicodinâmica do Aldicarb .....	8
2.2.3 – As ocorrências de intoxicações agudas por Aldicarb.....	10
2.3 – Álcool .....	11
2.3.1 – Toxicocinética do álcool .....	13
2.3.2 – Toxicodinâmica do álcool.....	14
2.3.3 – Álcool e acidentes de trânsito.....	15
<b>3– Justificativa.....</b>	<b>18</b>
<b>4 – Objetivos.....</b>	<b>19</b>
4.1 – Objetivo Geral .....	19
4.2 – Objetivos Específicos .....	19
<b>5 – Primeiro artigo.....</b>	<b>20</b>
<b>6 – Segundo artigo .....</b>	<b>38</b>
<b>7 – Considerações finais.....</b>	<b>59</b>
<b>8 – Referências Bibliográficas.....</b>	<b>60</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

As mortes por causas externas correspondem à grande parcela de óbitos em praticamente todo mundo. No Brasil, na década de 1990 mais de um milhão de pessoas morreram vítimas de acidentes e violência. Sendo que esses, somados aos suicídios, estão sempre alternando entre o segundo e terceiro lugar no quadro geral de mortalidade no país, além de ser a primeira causa de óbito da população na faixa etária dos 5 aos 49 anos<sup>1,2</sup>.

Os óbitos por causas externas referem-se à mortalidade por homicídios, suicídios, agressões físicas e psicológicas, acidentes de trânsito, transporte, quedas, afogamentos e outros, além de lesões e traumas provocados também por esses eventos. A categoria causas externas é operativa e tem servido, há mais de dois séculos, para as organizações internacionais de saúde e sociais efetuarem perfis, comparações e, assim, emitirem observações e sugestões aos governos nacionais e locais a respeito do fenômeno social da violência que provoca a morte, podendo então ser alvo de intervenções e comparações<sup>2</sup>.

O Ministério da Saúde define como acidente um evento não intencional e evitável e que suicídios e homicídios são eventos intencionais. Ainda no âmbito dos acidentes, cabe ressaltar um dado estatístico preeminente que são os acidentes de transporte ou de trânsito classificados no capítulo XX da Classificação Internacional de Doença (CID 10), figurando entre os códigos V01 a Y9<sup>3</sup>.

Os acidentes de trânsito no mundo ocasionam três mil mortes por dia, o que corresponde a 1,2 milhões de mortes por ano e estima-se uma vítima fatal a cada 30 segundos. Com o crescente e considerável aumento de óbitos observados ultimamente em países em desenvolvimento por esta causa, os acidentes de trânsito despontam como uma questão de saúde pública contemporânea<sup>4</sup>.

O Brasil configura a liderança mundial no que diz respeito a acidentes de trânsito nas estradas, de acordo com dados apontados pelo Departamento de Polícia Rodoviária Federal em 2008. Na última década, diversos esforços das autoridades policiais juntamente com a adoção de medidas de prevenção em nível nacional, não foram acompanhados pela diminuição no número desses acidentes. No período de 1999 a 2006 foram registrados 172 mil mortes causadas por acidente de trânsito<sup>5</sup>.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) aponta a direção sob efeito de álcool como uma das conseqüências desses desfechos fatais, pois o álcool é uma substância

psicoativa que pode alterar as percepções e o comportamento de quem o consome. Ainda existem relatos na literatura que o mesmo está associado com o aumento da agressividade e diminuição da capacidade de concentração <sup>6</sup>.

Os acidentes intencionais como suicídios, homicídios na forma de envenenamento e intoxicações acidentais envolvendo Aldicarb vem obtendo relativa expressão nas últimas décadas. Em 2009, o Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas (SINITOX) registrou 1.384 casos de intoxicação por essa substância abrangendo esses desfechos anteriormente citados <sup>4,7</sup>.

O Centro de Controle de Intoxicações do Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense (CCIn-HUAP-UFF) registrou, no período de janeiro de 1997 a junho de 1999, 284 casos de intoxicação por “chumbinho” (aldicarb), com elevada circunstância envolvendo suicídio e ingestão acidental. Outros usos perigosos também foram observados como homicídio e abortamento. O aldicarb (inseticida, nematocida e acaricida do grupo metilcarbamato de oxima), além de elevada toxicidade pode ser obtido clandestinamente para ser usado de forma irregular como raticida. Estima-se que o mesmo tenha provocado de 900 a 1500 intoxicações e 100 mil mortes evitáveis somente no estado do Rio de Janeiro <sup>8,9,10</sup>.

Dados do Instituto Médico Legal Afrânio Peixoto do estado do Rio de Janeiro (IML-AP) apontam, no período de 2000 a 2004, o álcool e os carbamatos como as substâncias responsáveis por 80% dos casos positivos para intoxicação. O álcool responde por 67% dos casos e os carbamatos por 13%. No que se refere aos carbamatos, destaca-se o Aldicarb responsável pelo maior número de intoxicações agudas de forma acidental ou não, devido ao seu uso incorreto e fácil obtenção no mercado ilegal <sup>10,11</sup>.

Diante do exposto, a observação contínua das incidências de agravos a saúde através de estudos que contemplem a associação do uso incorreto e abusivo de determinadas substâncias com os desfechos causadores de morbimortalidades são necessários. Os esforços nesse sentido serão de grande importância na criação de ações preventivas, visto que mais de um terço dos casos positivos para intoxicação notificados pelo IML-AP envolvem o álcool e o aldicarb, acometendo com predomínio o sexo masculino em idade produtiva e afetando além dos municípios da região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, as regiões serranas, dos lagos entre outras <sup>11</sup>.

Este estudo foi constituído de duas partes: como primeira proposta de artigo da dissertação de mestrado foi realizada uma análise descritiva dos dados obtidos das informações toxicológicas do Instituto Médico Legal do Rio de Janeiro, e dos casos

positivos para intoxicação por aldicarb no período de 1998 a 2005 utilizando o Qui-quadrado de Pearson como ferramenta estatística.

Em um segundo momento, comparou-se as concentrações de álcool encontradas nas matrizes biológicas dos casos registrados pelo mesmo órgão supracitado, com as circunstâncias envolvidas, no mesmo período proposto, utilizando a regressão linear e a análise por componentes principais como ferramenta estatística.

## 2 – REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 – Agrotóxicos:

O uso de agrotóxicos com finalidade de controle de pragas e doenças das lavouras obteve expressão após a segunda guerra mundial quando funcionavam como armas químicas. Logo, a indústria química encontrou na agricultura um forte mercado e as políticas em todo mundo visavam assegurar e expandir tal economia com o objetivo de diminuir a fome que devastava boa parte da população mundial. Ainda no contexto mundial, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação e o Banco Mundial impulsionaram as pesquisas agropecuárias com a difusão do pacote tecnológico que modificava o processo tradicional de trabalho agrícola. O Brasil também contribuiu com diversas políticas em diferentes governos reforçando a implantação da chamada modernização da agricultura ou “Revolução Verde”<sup>12</sup>.

Porém, as novas tecnologias no campo, além do crescimento da produtividade, trouxeram um conjunto de riscos ainda desconhecidos para as comunidades rurais. Os agricultores não qualificados e suas famílias constituem grupos vulneráveis que fazem uso destas substâncias químicas perigosas, sem mencionar os resíduos desses contaminantes em alimentos, sobretudo nos países em desenvolvimento<sup>13</sup>.

No Brasil, o consumo de agrotóxicos no ano de 2009 foi cerca de 7,1 bilhões de dólares liderando o uso mundial, considerando o consumo em dez países que representam 70% do mercado mundial de agrotóxicos, de acordo com o Sindicato Nacional da indústria de Produtos para Defesa Agrícola. Ainda em 2009, o Sistema Nacional de Informações Tóxico – Farmacológicas (SINITOX) registrou 10.627 (11.05%) intoxicações de origem humana por agrotóxicos<sup>7,14</sup>.

O termo agrotóxico define a capacidade de uma substância em destruir a vida animal ou vegetal, já o termo defensivo agrícola mascara a característica destes agentes, pois carrega uma conotação errada de que as plantas são completamente vulneráveis a pragas e doenças e esconde os efeitos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. Depois de negociações políticas entre os sindicatos rurais, cooperativas de produtores e de produtores rurais a denominação agrotóxico foi aceita, pela fato de simbolizar um agente que vai defender a lavoura<sup>13</sup>.

A terminologia pesticidas, utilizada na literatura internacional (*pesticide*), conota um caráter positivo, pois atrela o nome a um produto que extermina somente as pestes. Os praguicidas tem origem da literatura espanhola (*plaguicidas*), porém sua associação

com o termo pesticida é clara. Agroquímicos, denominação mais próxima de agrotóxico, englobam uma parcela maior de substâncias como fertilizantes e adubos orgânicos, portanto se distancia do sentido real do termo agrotóxico que indica a sua finalidade de uso assim como o sufixo “tóxico” representa o perigo da utilização<sup>13</sup>.

Os termos veneno e remédio, denominação utilizada pelos trabalhadores rurais, remete a um conceito histórico problemático, pois torna evidente o papel destas substâncias químicas nocivas na vida e no trabalho rural, na mesa dos consumidores e na saúde ambiental e qualidade de vida das gerações futuras. Portanto, a denominação agrotóxico, além de ser a denominação constante na legislação brasileira (Lei Federal nº 7.082/89), é o termo que engloba o maior número de características necessárias à descrição das substâncias inseridas neste grupo mostrando-se claro as vistas dos leitores, usuários e consumidores<sup>13</sup>.

Os agrotóxicos são classificados de acordo com o organismo vivo envolvido no seu emprego (inseticidas, acaricidas, herbicidas, fungicidas, moluscicidas, raticidas e pentaclorofenol) e com sua estrutura química (inorgânicos e orgânicos). O seu grau de toxicidade humana é obtida a partir da DL<sub>50</sub> (dose necessária para provocar a morte de 50% de um lote de animais submetidos ao protocolo experimental). São quatro classes distintas conforme DL<sub>50</sub> por via oral ou dérmica (Quadro 1). Quanto aos efeitos sobre a saúde humana, existem dois tipos: efeitos agudos resultantes da exposição à concentração de um ou mais agentes tóxicos capazes de causarem dano efetivo ou aparente em um período de 24 horas e efeitos crônicos, que resultam de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos<sup>13,15</sup>.

Quadro 1 – Classificação dos agrotóxicos de acordo com os efeitos à saúde humana. Fonte: Peres, Moreira & Dubois, 2003<sup>13</sup>.

<b>Classe Toxicológica</b>	<b>Toxicidade</b>	<b>DL<sub>50</sub></b>
<b>I</b>	Extremamente Tóxico	≤ 5mg. kg <sup>-1</sup>
<b>II</b>	Altamente Tóxico	entre 5 e 50 mg.kg <sup>-1</sup>
<b>III</b>	Medianamente Tóxico	entre 50 e 500 mg.kg <sup>-1</sup>
<b>IV</b>	Pouco Tóxico	entre 500 e 5.000 mg.kg <sup>-1</sup>
<b>-</b>	Muito Pouco Tóxico	acima de 5.000 mg.kg <sup>-1</sup>

Os organofosforados e os carbamatos possuem classificação toxicológica II e I respectivamente, são inseticidas organossintéticos que recebem essa denominação por conta da sua estrutura química. Os organofosforados são compostos orgânicos derivados

do ácido fosfórico, tiofosfórico ou ditiofosfórico, já os carbamatos apresentam em comum a estrutura fundamental do ácido N-metil carbâmico. Ambos possuem as mesmas vias de absorção (oral, dérmica e respiratória) e os efeitos da exposição a essas substâncias compreendem sintomas de intoxicação aguda (fraqueza, cólicas abdominais, vômitos, espasmos musculares e convulsões) e intoxicação crônica (efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossômicas e dermatites de contato) <sup>16,17,18</sup>.

O aldicarb pertence à classe toxicológica Ia (extremamente tóxico) de acordo com a classificação de riscos da Organização Mundial de Saúde (OMS), e a *Environmental Protection Agency* (EPA) o classificou na categoria 1, que corresponde a substância com a mais alta toxicidade ambiental <sup>19</sup>.

Atualmente, o elevado número de atendimentos nas emergências dos grandes hospitais, devido às intoxicações agudas por esses agentes, se justifica pelos seus efeitos danosos causados em humanos. Desta forma, é considerado um grande problema de Saúde Pública. A classe do carbamato é que demanda a maior atenção da toxicologia forense, visto que dentro dessa família encontra-se o aldicarb vulgarmente conhecido como “chumbinho” <sup>20</sup>.

## 2.2 – Aldicarb:

O Aldicarb foi sintetizado em 1965 por L.K. Payne e M.H.J. Weiden e introduzido no mercado em 1970. Pertence a classe dos carbamoiloxímicos, cujo nome químico é 2-metil-2-propionaldeído (metiltio) O-(metilcarbamoil) oxima (nomenclatura da União Internacional de Química Pura e Aplicada). É um composto cristalino incolor, moderadamente solúvel em água e solúvel na maioria dos solventes orgânicos, exceto em heptano, é estável em condições ácidas, degradável em meio alcalino concentrado, não inflamável e não corrosivo <sup>15,19</sup>.

Conhecido comercialmente como Temik® e fabricado pela Bayer Cropsciences, esta substância tem função acaricida, nematocida e inseticida destinada ao uso agrícola para aplicação no solo nas culturas café, cana-de-açúcar e citros. Moderada persistência no ambiente, com meia vida de 9 a 60 dias dependendo do tipo de solo e das condições climáticas. Entretanto, há relatos que após sua aplicação o mesmo pode persistir no meio ambiente de 100 a 400 dias <sup>17,21</sup>.

### 2.2.1 – Toxicocinética do Aldicarb:

O Aldicarb é extremamente tóxico por via oral, independente da sua apresentação a absorção no estômago é rápida e completa. Os sinais clínicos da intoxicação geralmente iniciam-se 5 minutos após sua ingestão. A toxicidade dérmica é resultante da sua elevada lipofilicidade, na qual é mil vezes maior do que os outros compostos da classe de carbamatos, sendo absorvido pela pele íntegra rapidamente caso esteja na forma líquida, em temperaturas elevadas ou haja lesões cutâneas<sup>22,23</sup>.

Após ser absorvido pelas vias de exposição anteriormente citadas, o Aldicarb é rapidamente distribuído no organismo e suas concentrações tendem a serem maiores nos órgãos e tecidos envolvidos na biotransformação dos xenobióticos. No fígado é oxidado a aldicarb sulfóxido e uma porção deste é lentamente degradada a aldicarb sulfona, antes de ser hidrolisado a agentes não colinérgicos (Figura 1). O primeiro metabólito e o Aldicarb são inibidores mais potentes da acetilcolinesterase, pois apresenta DL<sub>50</sub> oral para ratos de 0,49 a 1,41mg. kg<sup>-1</sup>. Já o aldicarb sulfona é menos ativo que o Aldicarb, porque apresenta DL<sub>50</sub> oral para ratos de 20 a 27mg. kg<sup>-1</sup><sup>23,24,25,26</sup>.

O Aldicarb e seus metabólitos são distribuídos em vários tecidos, mas não há evidências de acúmulo destas substâncias em nenhum deles e nem mesmo da presença de resíduos cinco dias após a exposição. Entretanto, foi observada em tecidos fetais de ratos a presença do Aldicarb, indicando que há possibilidade de passagem transplacentária em mães expostas. Sua excreção ocorre através da urina e fezes, onde 80 a 90% da dose ingerida é eliminada na forma de aldicarb sulfóxido e oxima sulfóxido no período de 48 horas. Sua meia-vida varia de minutos a poucas horas e depende da via de introdução<sup>19,23,27,28</sup>.

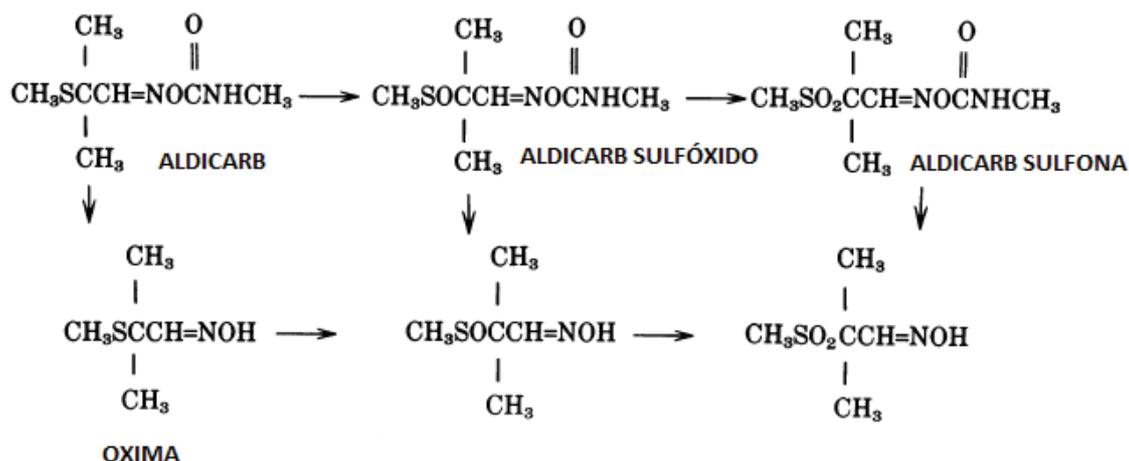


Figura 1 – Metabolismo do Aldicarb *in vivo*. Fonte: Risher, Mink & Stara, 1987<sup>27</sup>.

### 2.2.2 – Toxicodinâmica do Aldicarb:

Os carbamatos exercem sua ação tóxica reagindo com a esterase e sendo hidrolisadas por elas. Existe a inibição da enzima acetilcolinesterase (ACh), mas a reativação é rápida e espontânea. Porém, dados na literatura relatam inibição prolongada em humanos por mais de 60 horas. A acetilcolinesterase quando inibida resulta no acúmulo de acetilcolina nas terminações nervosas, pois esta enzima realiza hidrólise da acetilcolina produzindo colina e ácido acético (Figura 2)<sup>23,25</sup>.

O processo de inibição da ACh pelo Aldicarb ocorre com a formação de um complexo reversível carbamato-acetilcolinesterase, seguido da reação de carbamilação irreversível da enzima. A descaramilação ocorre posteriormente por hidrólise sendo liberada a acetilcolinesterase original e o carbamato fica dividido e sem a atividade anticolinesterásica (Figura 3)<sup>23</sup>.

A consequência da carbamilação é a estimulação excessiva dos receptores nicotínicos e muscarínicos, portanto os sinais e sintomas característicos iniciam-se pela estimulação da transmissão colinérgica, seguida da depressão da transmissão, e finaliza com a paralisia das sinapses nervosas nas terminações motoras. Na intoxicação por Aldicarb a inibição da acetilcolinesterase é dose-dependente, podendo haver sintomatologia severa e morte rápida<sup>19,23</sup>.

Na verdade, este conceito de que os inseticidas carbamatos são inibidores reversíveis da acetilcolinesterase não é correto, porque implicaria que o composto seria dissociado da enzima de maneira intacta, quando, na verdade, isto não ocorre. Eles se

ligam covalentemente ao sítio esterásico da enzima, sendo hidrolisados de maneira similar à hidrólise da acetilcolina. É correto afirmar então, que os carbamatos são ditos inibidores reversíveis da ACh, quando se compara a sua constante de hidrólise à constante dos organofosforados (que são inibidores irreversíveis da ACh). Os carbamatos tem seu efeito anticolinesterásico explicado pela sua configuração química semelhante à acetilcolina<sup>29</sup>.

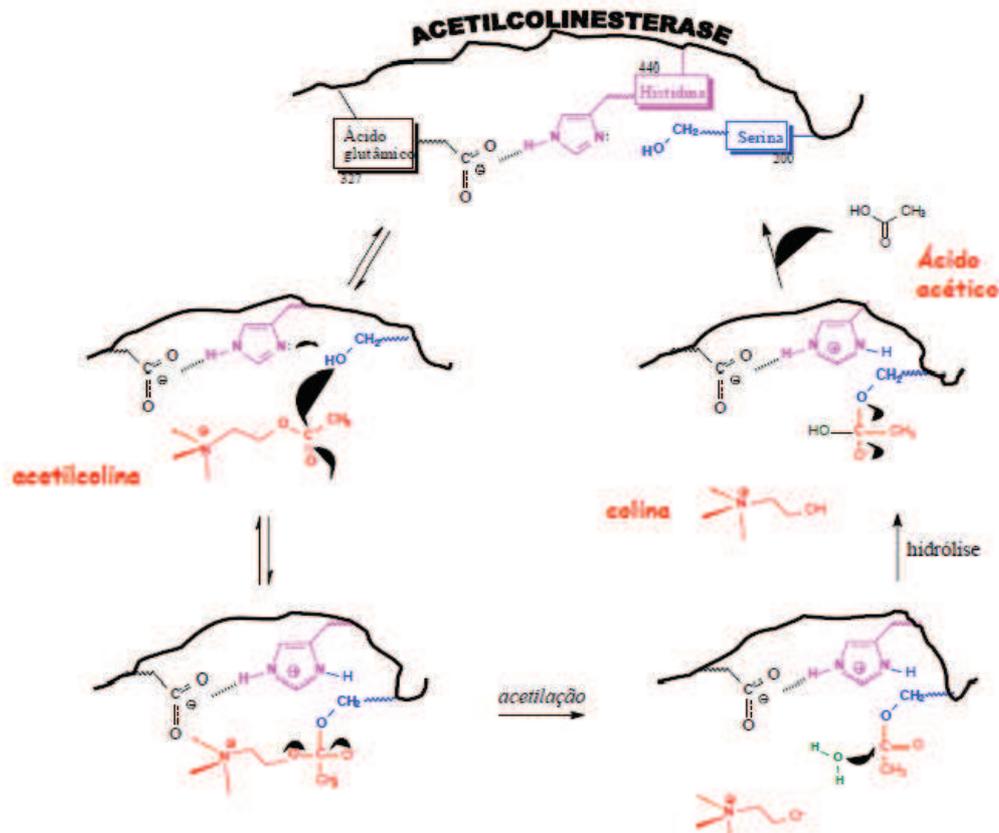


Figura 2 – O fragmento Serina está localizado no sítio ativo. O seu grupo hidroxila nucleofílico reage com o carbono do grupo acila da acetilcolina. A Serina é acetilada e a colina é o grupo de saída. Porém as enzimas enquanto catalisadoras não são consumidas durante a reação, desse modo o fragmento de Serina acetilado precisa ser hidrolisado antes que a reação se complete para que a enzima seja capaz de catalisar uma nova reação. A hidrólise forma acetato e, uma vez que a colina e o acetato deixem o sítio ativo, a enzima é capaz de ligar-se com mais substratos e repetir a reação catalítica. Fonte: Spinelli, 2011<sup>30</sup>.

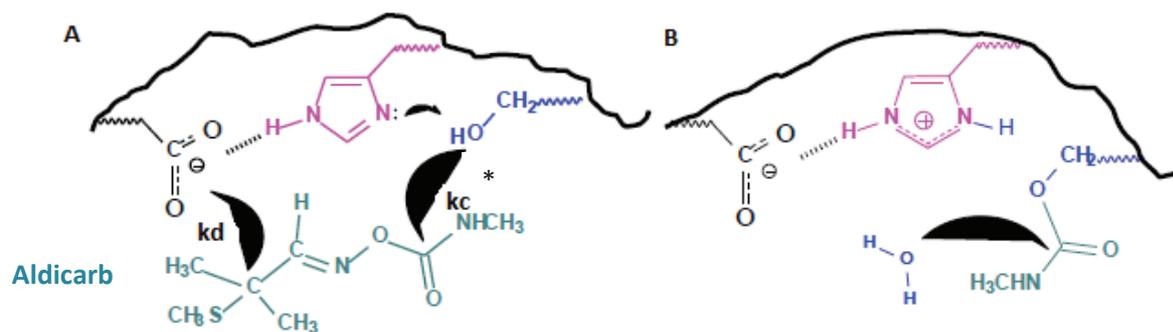


Figura 3 – O grupo hidroxila nucleofílico do fragmento serina, localizado no sítio ativo da acetilcolinesterase, reage com o carbono do grupo carbonila do Aldicarb formando um complexo reversível ligado covalentemente, semelhante ao que ocorre na reação com a acetilcolina (A). A enzima carbamylada, tem meia-vida de 30 minutos até sua reversão que também ocorre *in vitro* (B). \*Os carbamatos variam muito em relação à  $k_d$  (afinidade pela enzima), mas não em relação à  $k_c$  (carbamilação). Fonte: Spinelli, 2011<sup>30</sup>.

### 2.2.3 – As ocorrências de intoxicações agudas por aldicarb:

No final da década de 80, as emergências hospitalares do Rio de Janeiro atenderam inúmeros casos de intoxicação aguda por, até então, um inibidor desconhecido da colinesterase que causou muitos óbitos. Posteriormente, foi descoberto que se tratava do agrotóxico Aldicarb, o qual tinha sua distribuição através do comércio criminoso para ser utilizado como raticida, principalmente no Grande Rio<sup>9</sup>.

Entretanto, não só no Rio de Janeiro o uso clandestino do aldicarb se concentra. Uma série de estudos quantitativos e estudos de caso em outras regiões do Brasil, além de relatos em outros países estão disponíveis na literatura. As intoxicações agudas por carbamatos foram registradas no Distrito Federal, Bahia, Paraná, Estados Unidos e Israel. É válido ressaltar que em todos eles o uso ilegal do aldicarb é proibido<sup>31,32,33,34</sup>.

Em relação aos expostos, as notificações descrevem indivíduos de todas as faixas etárias, de ambos os sexos e com diferentes ocorrências tóxicas (homicídios, suicídios e ingestões acidentais). Alguns estudos também descrevem o uso clandestino do Aldicarb para extermínio de animais de companhia ou silvestres<sup>35</sup>.

A dimensão do uso indevido do aldicarb é mais bem explicada através dos dados da Delegacia de Proteção ao Meio Ambiente do Rio de Janeiro, onde consta que o

tráfico deste agrotóxico movimentava no estado cerca de três milhões de reais por ano, sendo tão ou mais lucrativo quanto o de entorpecentes. Além disso, há indícios que ocorre adulteração do produto misturando-o com grafite, milho moído, farinha de trigo ou areia, além da associação com organofosforados e anticoagulantes, agravando o quadro de intoxicação e dificultando o tratamento médico no caso de ingestão acidental

35

### **2.3 – Álcool:**

O álcool é uma das substâncias psicoativas mais consumidas pela sociedade. Os primeiros relatos de consumo no Egito antigo e Babilônia são de seis mil anos atrás, quando o processo de obtenção das mesmas era por fermentação e possuíam baixo teor alcoólico. A técnica de destilação foi introduzida na Idade Média pelos árabes para aumentar a concentração de álcool nas bebidas, pois se acreditava que o etanol era um remédio capaz de curar todas as doenças<sup>23</sup>.

A sua capacidade de alterar o comportamento também já era conhecida e com a Revolução Industrial a oferta desse tipo de bebida aumentou resultando em algumas restrições no seu uso na tentativa de controlar ou prevenir o abuso do álcool. Diante disso, em 1789 seu consumo foi limitado através da coibição da sua produção ou comercialização e foi estipulado um limite de idade mínima para utilização do mesmo com exceção apenas para o uso médico e religioso. Porém, em 1934 as proibições em relação às bebidas alcoólicas tiveram fim, após confrontos massivos entre o povo e as autoridades<sup>23,36</sup>.

No Brasil, os índios já produziam o cauim, uma bebida fermentada preparada a partir da mandioca cozida ou de sucos de frutos como o caju ou o milho. Com a colonização, bebidas como vinhos, cervejas, aguardentes e outros destilados foram introduzidas a partir da chegada dos portugueses. A instalação dos primeiros engenhos para produção de açúcar de cana e aguardente tornou os destilados nacionais mais acessíveis para população com baixo poder aquisitivo, implicando na popularização da cachaça com alta concentração de álcool e agravando o consumo de destilados pela população brasileira<sup>23,36</sup>.

O álcool etílico ou etanol existe na natureza como produto de oxidação de açúcares por leveduras (fermentação), podendo ser obtido através da fermentação das frutas, o que provavelmente explica sua descoberta relativamente cedo e de forma acidental, visto que a história da introdução do etanol foi perdida. Entretanto, esse

processo é autolimitado, pois as concentrações alcoólicas acima de 12% são tóxicas para os fungos. Os vinhos e as cervejas são fermentados naturalmente e por isso possuem baixo teor alcoólico, já as bebidas destiladas requerem destilação do produto fermentado e, portanto, possuem conteúdo maior de etanol <sup>37</sup>.

O etanol deprime o funcionamento do sistema nervoso central (SNC) e difere dos outros depressores do SNC, pois seu consumo é permitido na maioria dos países, sem mencionar a facilidade de aquisição, teoricamente, apenas para adultos. Seus efeitos clínicos com relação à concentração de álcool no sangue estão descritos no Quadro 1. O consumo exagerado de bebidas alcoólicas, além de levar a embriaguez pode tornar seus usuários alcoólatras. As conseqüências sociais do seu uso abusivo geram agravos de saúde, psiquiátricos, psicológicos, policiais e médico-legais. Sendo assim, constitui um problema de saúde pública recorrente em países em desenvolvimento e de primeiro mundo <sup>23,37</sup>.

Quadro 1 – Média de equivalência entre o número de bebidas ingeridas, a concentração de etanol no sangue, e os efeitos clínicos observados em humanos. Fonte: Maruel, 2012<sup>38</sup>.

N° de bebidas	Dose de etanol g.kg-1	[álcool sangue]			Efeitos Clínicos
		mmol.L-1	mg.dL-1	g.L-1	
	0.25	4-10	20-50	0.2-0.5	Decréscimo da motricidade
	0.51	10-20	50-100	0.5-1	Coordenação afetada
	0.76	20-30	100-150	1-1.5	Dificuldade para caminhar
	1.01	30-50	150-250	1.5-2.5	Letargia
	1.90	60	300	3	Coma
	2.28	80	400	4	Insuficiência respiratória

### 2.3.1 – Toxicocinética do álcool:

Trata-se de uma substância de baixo peso molecular, hidrossolúvel, sendo rapidamente absorvida pelo estômago (20%) e intestino delgado (80%). A concentração plasmática máxima é atingida entre 30 a 90 minutos após a ingestão. O álcool também pode ser absorvido pela aspiração de seu vapor, portanto no meio laboral (indústrias ou laboratórios) a concentração de etanol é muito alta tornando-se uma exposição relevante. A velocidade de absorção é largamente determinada pela quantidade de etanol consumido, concentração de etanol na bebida, velocidade de consumo e composição do conteúdo gástrico<sup>23,36</sup>.

A absorção do álcool é rápida no início do uso e declina posteriormente, mesmo que sua concentração no estômago ainda esteja alta. Vários fatores podem influenciar a passagem do etanol para o sangue, sendo que o tempo de esvaziamento gástrico e o início da absorção intestinal são os causadores determinantes das taxas variáveis de absorção do etanol encontradas em diferentes indivíduos ou circunstâncias. Se o tempo de esvaziamento gástrico é retardado a absorção intestinal também o será. Uma vez no intestino delgado, o etanol é absorvido rápida e completamente<sup>23</sup>.

A distribuição do etanol é rápida, pois os níveis de álcool no tecido são semelhantes aos níveis plasmáticos. Seu caráter hidrossolúvel proporciona a sua passagem da corrente sanguínea para todos os tecidos, intra ou extracelularmente, variando de acordo com a composição hídrica dos tecidos. A maior concentração ocorre, em ordem decrescente, no sangue, cérebro, rins, pulmões, coração, paredes intestinais, músculos estriados e fígado. O etanol se difunde através da barreira hematoencefálica, atingindo o SNC assim como também ocorre a permeação pela placenta tendo livre acesso a circulação fetal<sup>23,36</sup>.

Entre 90 a 98% do etanol ingerido são biotransformados no fígado através da oxidação. Diferindo da maioria das substâncias, a taxa de oxidação do álcool segue uma cinética de ordem-zero, ou seja, é relativamente constante ao longo do tempo e independe das suas concentrações plasmáticas. A principal via de biotransformação do etanol envolve a enzima álcool desidrogenase, uma enzima que contém zinco e que catalisa a conversão do etanol para acetaldeído (Figura 4). Normalmente, 2% do álcool ingerido não são oxidados, o álcool não oxidado é excretado pelos rins e pulmões, sendo uma pequena fração encontrada em secreções como suor e saliva<sup>23</sup>.

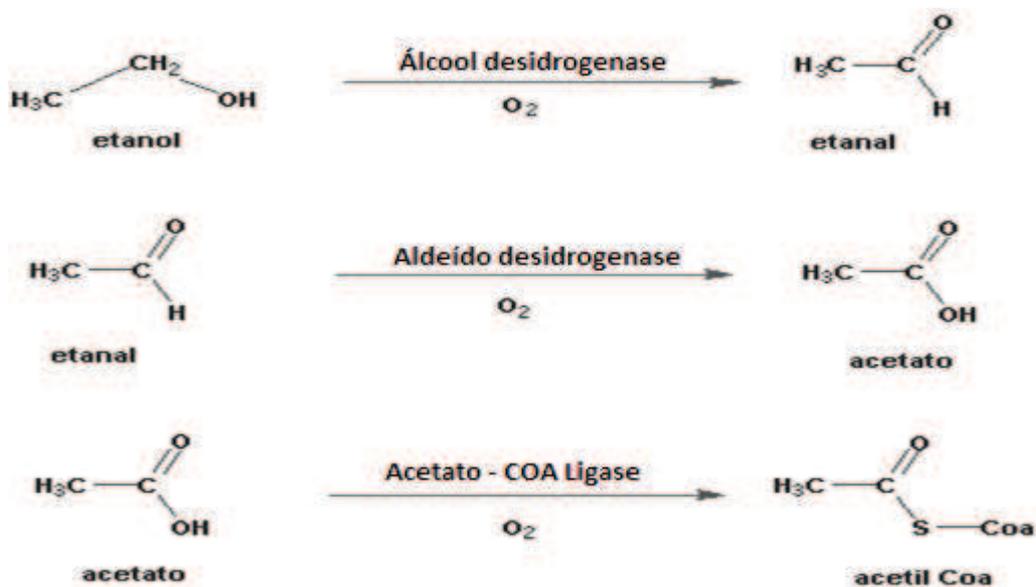


Figura 4 – Metabolismo do etanol: O hidrogênio é transferido do etanol para o cofator dinucleotídeo adenina nicotinamida (NAD), formando NADH. O etanal ou aldeído resultante é oxidado a acetato por uma reação catalisada pela aldeído desidrogenase, que é encontrada na matriz e membrana externa, microsomas e citosol do hepatócito. Sua atividade é maior no citosol do que nos microsomas. O acetato é posteriormente convertido em acetilcoenzima A, com desdobramento de trifosfato de adenosina (ATP) em monofosfato de adenosina (AMP). Fonte: Rego, 2008 <sup>39</sup>.

### 2.3.2 – Toxicodinâmica do álcool:

A membrana celular é um dos principais locais de ação do etanol. Antigamente achava-se que o álcool, assim como os barbitúricos e anestésicos voláteis, exercia sua ação depressora no Sistema Nervoso Central, dissolvendo o conteúdo lipídico, reduzindo assim a viscosidade da membrana celular. Esse efeito fluidificante foi relacionado às alterações de funções específicas da membrana, incluindo receptores de neurotransmissores, várias enzimas, a cadeia de transporte mitocondrial e os canais iônicos como, por exemplo, os de cálcio. De acordo com OGA, CAMARGO e BATISTUZZO, vários autores mostraram a correlação existente entre o nível de intoxicação e a extensão da desordem da membrana celular resultante da ação do etanol <sup>23</sup>.

Outra ação relatada também como mecanismo de ação é o fato do etanol aumentar a inibição sináptica mediada pelo GABA (Ácido Gama-Aminobutírico) e pelo

fluxo de cloreto. Tal ação e outras ações sedativas e motoras são inibidas pela bicuculina, um antagonista específico dos receptores GABAérgicos. O álcool inibe alostericamente a ligação de certos agentes convulsivantes e em doses altas aumentam a permeabilidade ao cloro na ausência de GABA. Essas ações são semelhantes às de barbitúricos, anestésicos e outros alcoóis alifáticos e não estão relacionadas à fluidificação da membrana celular. Os efeitos são semelhantes aos de fármacos que alteram o sistema GABAérgico, como os benzodiazepínicos, que mimetizam ou intensificam muitos dos efeitos agudos causados pelo álcool <sup>23</sup>.

No âmbito dos sinais e sintomas da intoxicação pelo álcool, embora sejam bem conhecidos podem ser confundidos com sintomas de outras patologias, levando a um diagnóstico equivocado de intoxicação. Por exemplo, o coma diabético, intoxicação por outras drogas e acidentes cardiovasculares possibilitam a confusão com a intoxicação pelo álcool. O odor característico da respiração que não é provocado pelo vapor do etanol, e sim por outras substâncias presentes nas bebidas alcoólicas ou até mesmo por acidose diabética pode levar a um diagnóstico errôneo, portanto, não é um sinal confiável <sup>23</sup>.

Do ponto de vista médico legal, é importante a dosagem de etanol nos fluidos biológicos. A sua determinação pode ser obtida diretamente pela dosagem do sangue (alcoolemia) ou, mais freqüentemente, pode ser estimada pela concentração existente no ar expirado, técnica utilizadas pelos etilômetros no Brasil. No ar expirado, a concentração de etanol equivale a 0,05% da presente no sangue. A dosagem de álcool na urina é raramente empregada, pois a concentração de etanol equivale a 13% da sanguínea <sup>23</sup>.

### **2.3.3 – Álcool e acidentes de trânsito:**

Os problemas relacionados ao consumo de álcool excessivo não abrangem somente as patologias e as mortes, mas também se referem à violência. A metade de todos os acidentes de trânsito, dois terços dos homicídios e três quartos dos suicídios estão associados ao consumo exagerado do etanol, além de constar como um fator significativo em outros crimes, problemas familiares, acidentes pessoais e industriais <sup>23,40</sup>.

O álcool no século XIX já era uma preocupação das autoridades devido as suas conseqüências, logo os indivíduos intoxicados eram detidos até que os efeitos do etanol passassem. No século XX, com o surgimento de veículos motorizados, máquinas

complexas e transportes de alta velocidade, as empresas foram obrigadas a controlar o consumo de álcool dos operários com o objetivo de impedir que os mesmos manuseassem ou dirigissem embriagados esses equipamentos possibilitando a ocorrência de acidentes para os mesmos e o coletivo <sup>41</sup>.

O primeiro acidente relatado envolvendo ingestão de bebidas alcoólicas ocorreu no ano de 1897 quando George Smith, um motorista de taxi, colidiu seu veículo em um edifício e assumiu estar sob influência da bebida alcoólica. O Estado americano de Nova York foi o primeiro a estabelecer leis sobre dirigir alcoolizado no ano de 1910, seguido pela Califórnia. Porém, as leis não especificavam o limite permitido de embriaguez <sup>42,43</sup>.

Até 1953 a única forma de verificação de alcoolemia em um indivíduo era através de exames em urina e sangue. Entretanto, utilizavam-se métodos demorados e nada precisos, sem contar com o fato da imprecisão atrelada ao exame dessas amostras que acontecia posteriormente. Diante disso não era possível deter os motoristas suspeitos de estarem sob influência do álcool, então se fazia necessário detectar essa substância no sangue de forma rápida e não invasiva. Um policial e ex-professor universitário, Robert Borckenstein, tornou isso possível, pois construiu o etilômetro que permitia detectar os níveis de álcool através do ar exalado pelos pulmões. Desde então este instrumento tem sido utilizado como teste instantâneo na fiscalização de pessoas que dirigem sob efeito do etanol <sup>41</sup>.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) - Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997, estabeleceu o limite para concentração de álcool no sangue (CAS) de  $0,6\text{g.L}^{-1}$ . Esta legislação foi reformulada em 2008 (Lei 11.705) quando o CAS passou de  $0,6\text{g.L}^{-1}$  para alcoolemia zero. Estados Unidos, Canadá e Reino Unido toleram o limite de  $0,8\text{g.L}^{-1}$ . França, Itália e Alemanha apresentam limite de  $0,5\text{g.L}^{-1}$ . Noruega possui limite de  $0,2\text{g.L}^{-1}$  e Suécia  $1,5\text{g.L}^{-1}$ . Na América Latina a Argentina possui CAS de  $0,5\text{g.L}^{-1}$ , El Salvador  $1,0\text{g.L}^{-1}$ , México  $0,8\text{g.L}^{-1}$  e em Cuba, Bolívia, Haiti e Paraguai não existem normas a respeito <sup>44,45,46</sup>.

No Brasil, no período de 1990 a 2005, o número de mortos por acidentes de trânsito atingiu índices alarmantes. Houve aumento de 72% dos óbitos em municípios com menos de 100 mil habitantes. No que concerne à morbidade (feridos muitas vezes graves e com seqüelas), estima-se que 400.000 pessoas/ano sofreram algum tipo de ferimento decorrente de acidentes de trânsito. Em 1997, a Associação Brasileira dos Departamentos de Trânsito (ABDETRAN) realizou um estudo nas emergências de hospitais de Brasília, Curitiba, Salvador e Recife que resultou em 27, 2% das 865

vítimas de acidentes de trânsito apresentando níveis de alcoolemia superior a  $0,6\text{g.L}^{-1}$ <sup>47,48</sup>.

Um estudo sobre acidentes fatais em Washington nos Estados Unidos revelou que o uso do álcool foi responsável por 91% dos acidentes de trânsito. Na Espanha, entre 1991 a 2000 observou-se que dos 5.745 condutores envolvidos em acidentes fatais 43,8% apresentaram alcoolemia, consubstanciando a relação entre álcool e acidentes automobilísticos. Em 1997, Luxemburgo na França, ocupou o segundo lugar em relatos de acidentes de trânsito com mortes na Europa. Ainda em Luxemburgo entre 2001 e 2002, uma investigação conduzida em 210 motoristas quanto ao consumo de álcool mostrou que 29,5% assumiram serem usuários crônicos de álcool<sup>49, 50,51</sup>.

### 3 – JUSTIFICATIVA:

O álcool e o Aldicarb, como já explicitado, estão entre os compostos mais notificados nos registros de mortalidade envolvendo substâncias químicas no Brasil e em outros países, sem contar com os registros de morbidade. Muitos estudos disponíveis na literatura científica se propuseram a demonstrar a relação desses agentes com o desenlace óbito, referente aos acidentes, colocando-os em destaque no que diz respeito à relevância para a Saúde Pública.

A clandestinidade do “chumbinho” continuará sendo alimentada até que o comércio e exportação do Aldicarb cessem. Enquanto isso não acontece, mesmo que o mercado desta substância como raticida seja crime, casos de intoxicação por este agente continuarão. É preciso evidenciar estes casos exaustivamente a fim de que as políticas atuais se comprometam para mudar este quadro.

No Brasil, argumenta-se que as causas mais comuns relacionadas aos acidentes sejam dirigir sob efeito de álcool e outras drogas além da velocidade excessiva, podendo estes três fatores estar associados. O código Brasileiro de Trânsito foi implantado em 1997, porém as reduções no que diz respeito ao comportamento de beber e dirigir foram pouco significativas<sup>52</sup>.

## **4 – OBJETIVOS**

### **4.1 – Objetivo Geral:**

Avaliar o perfil epidemiológico dos casos de intoxicação envolvendo álcool e aldicarb registrados no Estado do Rio de Janeiro no período de 1998 a 2005.

### **4.2 - Objetivos Específicos:**

- Descrever os casos fatais de intoxicação por aldicarb e álcool no intuito de compreender o perfil de mortalidade implicado por estas substâncias;
- Identificar fatores associados com as circunstâncias registradas, incluindo alcoolemia no município do Rio de Janeiro.

**5 – Primeiro artigo****PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE INTOXICADOS POR ALDICARB***EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF ALDICARB POISONING*

A primeira proposta da dissertação foi a realização de uma análise descritiva dos dados obtidos das informações toxicológicas do Instituto Médico Legal do Rio de Janeiro, e dos casos positivos para intoxicação por aldicarb no período de 1998 a 2005. Este trabalho foi submetido ao Cadernos de Saúde Coletiva em maio de 2012 e está aguardando designação.

**Carla da Costa Cruz<sup>1</sup>, Flávia Nascimento de Carvalho<sup>2</sup>, Vanessa Índio do Brasil da Costa<sup>2</sup>, Paula de Novaes Sarcinelli<sup>3</sup>, Jefferson Jose Oliveira da Silva<sup>4, 5</sup>, Tathiana de Souza Martins<sup>4</sup>, Rosany Bochner<sup>6</sup>, Sérgio Rabello Alves<sup>3,4</sup>.**

Trabalho realizado no Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>1</sup> Mestranda do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil;

<sup>2</sup> Mestranda do Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) – Rio de Janeiro (RJ), Brasil;

<sup>3</sup> Tecnologista em Saúde Pública e Professor do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Escola Nacional de Saúde Pública da FIOCRUZ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>4</sup> Perito Legista do Laboratório de Toxicologia Forense do Instituto Médico Legal Afrânio Peixoto do Departamento de Polícia Técnico-Científica da Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil;

<sup>5</sup> Professor Adjunto do Departamento de Bioquímica do Instituto Biomédico da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (RJ), Brasil;

<sup>6</sup> Tecnologista em Saúde Pública do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da FIOCRUZ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

Endereço para correspondência: Carla da Costa Cruz – Rua Leopoldo Bulhões, 1480 – Manguinhos – CEP 21041-210 – Rio de Janeiro (RJ), Brasil – E-mail: [carlacruz23@hotmail.com](mailto:carlacruz23@hotmail.com)

Fonte Financiadora: FIOCRUZ e PCERJ

Conflito de Interesses: Nada a declarar

## RESUMO

O aldicarb conhecido vulgarmente como “chumbinho” é comercializado clandestinamente no estado do Rio de Janeiro e está envolvido com envenenamentos, suicídios e homicídios acarretando um grave problema de Saúde Pública. Este trabalho objetiva compreender o perfil de mortalidade por aldicarb no Estado do Rio de Janeiro referente ao período de 1998 a 2005. Através de um banco secundário do IML-AP/RJ que contém resultados de laudos toxicológicos e características dos periciados foi realizado um estudo descritivo. Foram detectados 746 casos positivos de intoxicação por aldicarb. O sexo masculino (67%) foi mais prevalente do que o feminino (33%). Quanto à idade, há um predomínio de intoxicação entre indivíduos adultos (56%). Em relação à cor da pele, prevaleceu a cor branca (52%). O período com os maiores números de casos foram os de 1998 a 1999 (44%). O município com maior concentração de casos foi o Rio de Janeiro 440 (60%). Dos 746 casos, 601 (81%) tinham informações das circunstâncias, sendo que, a maior prevalência de hospitalização foi indeterminado/via pública (45%). Sua comercialização e uso irregular, principalmente na região metropolitana do Rio de Janeiro demonstram que ações de fiscalização para coibir a sua utilização deveriam ser mais intensas.

**Palavras-Chave:** intoxicações; aldicarb; chumbinho; estudo descritivo.

**ABSTRACT:**

The aldicarb commonly known as "little lead" is sold illegally in the state of Rio de Janeiro and has been involved in poisonings, suicides and homicides resulting in a serious public health problem. This study aims to understand the profile of aldicarb mortality in the State of Rio de Janeiro for the period 1998-2005. Through a secondary IML-AP/RJ database containing results of toxicology reports and features of periciados was a descriptive study. We detected 746 positive cases of aldicarb poisoning. The male (67%) was more prevalent than females (33%). Regarding age, there is a predominance of poisoning in adults (56%). With regard to skin color, the prevailing white (52%). The period with the highest numbers of cases were from 1998 to 1999 (43.5%). The municipality with the highest concentration of cases was the Rio de Janeiro 440 (60%). Of the 746 cases, 601 (81%) had information on the circumstances, and the higher prevalence of hospitalization was undetermined / street (45%). Your marketing and irregular, especially in the metropolitan region of Rio de Janeiro show that enforcement actions to curb their use should be intensified.

**Keywords:** poisoning, aldicarb, chumbinho, descriptive study.

## INTRODUÇÃO:

De acordo com a Organização Mundial de Saúde, ocorrem aproximadamente três milhões de envenenamentos humanos por praguicidas anualmente em todo mundo, principalmente nos países em desenvolvimento, constituindo um grande problema de saúde pública<sup>1</sup>.

No Brasil, o aldicarb (Temik 150<sup>®</sup>), detentor da maior toxicidade entre os carbamatos disponíveis no mercado <sup>2,3</sup>, na teoria é apenas comercializado para fins agrícolas<sup>4</sup>. Entretanto, a partir da segunda metade da década de 80, as grandes emergências dos hospitais do Rio de Janeiro e da região metropolitana, apresentaram aumento nos casos de intoxicação aguda por um desconhecido inibidor da colinesterase, com inúmeros óbitos. Após pesquisas, concluiu-se que se tratava do praguicida aldicarb (vulgarmente chamado de “Chumbinho”) que estava sendo utilizado de forma ilegal como raticida e vendido em escala considerável no Grande Rio pelo comércio informal <sup>4,5,6,7,8</sup>.

Foram registrados no Brasil, de 2000 a 2002, pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas (SINITOX) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), 306.007 casos de intoxicação humana. Dentre estes casos, 53.302 apresentaram algum tipo de praguicida como gênese de intoxicações sendo 22.047 agrotóxicos de uso agrícola e 17.382 raticidas. Cabe ressaltar que em 2002 segundo este mesmo órgão, dos 33 centros de informação e assistência toxicológica em atividade no Brasil, 25 registraram 75.212 casos de intoxicação, tendo as maiores letalidades decorrentes de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola (2,3%) e raticidas (1,4%) <sup>9</sup>.

Dados do Instituto Médico Legal Afrânio Peixoto do estado do Rio de Janeiro no período de 2000 a 2004, demonstraram que as intoxicações por carbamatos ocupam o segundo lugar dos casos registrados. Dentre os carbamatos, o aldicarb destaca-se como principal agente envolvido nos desfechos letais, sendo, portanto a substância de interesse para a toxicologia forense devido a sua fácil obtenção no mercado criminoso e sua utilização para outros fins que não o agrícola <sup>11</sup>.

Diante disso, estudos que quantifiquem a dimensão dos agravos à saúde são necessários para que os órgãos competentes possam atuar na perspectiva de prevenir as mortalidades decorrentes do uso de tais substâncias.

O objetivo deste trabalho é compreender o perfil de epidemiológico de intoxicações por Aldicarb no Estado do Rio de Janeiro, por meio de análise dos dados fornecidos pelo Serviço de Toxicologia do Instituto Médico Legal Afrânio Peixoto (IMLAP), referente ao período de 1998 a 2005.

## **METODOLOGIA:**

Trata-se de um estudo descritivo de um banco secundário do IMLAP que contém resultados de laudos toxicológicos e características demográficas dos periciados, no período 1998 a 2005. Este estudo foi elaborado através convênio de cooperação técnico-científico firmado em 2004, entre a Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro (PCERJ), o Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica (ICICT) e a Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz. Os laudos retrospectivos e os que foram produzidos posteriormente pelo Serviço de Toxicologia do IMLAP foram informatizados pelo ICICT. Diante disso, os dados foram disponibilizados e podem ser obtidos através do sítio eletrônico do SINITOX<sup>11</sup>.

As informações presentes no banco de dados do Laboratório de Toxicologia do IMLAP são divididas em informações prévias de cada caso, material recebido e resultados. Nestes campos encontram-se as variáveis: Registro; Delegacia Policial e respectiva localização (ex.: Bairro e Município); Ano; Data da necropsia; Data da entrada no serviço de toxicologia; Sexo; Cor; Idade; Removido de (ex.: Hospital, via pública, residência, etc.); Circunstância (envolvimento com drogas, Projétil de Arma de Fogo, etc); Uso de Medicamento; Hospitalizado; Fluidos biológicos enviados (sangue, urina, bile, conteúdo estomacal, etc.) e Resultados<sup>11</sup>.

Os casos positivos para intoxicação por aldicarb foram gerados a partir dos resultados das análises de Cromatografia em Camada Delgada (CCD) nas amostras biológicas (estômago e conteúdo estomacal) do periciado. Esta técnica foi padronizada no Laboratório de Toxicologia do IMLAP para a determinação de praguicidas, utilizando a sílica e o hexano/acetona (8:2), como fases estacionária e móvel, respectivamente. Após o desenvolvimento cromatográfico, as placas foram reveladas com cloreto de paládio a 1%<sup>10,11</sup>.

Foram calculadas as distribuições de sexo, idade, cor da pele, ano da intoxicação, circunstâncias envolvidas e se houve ou não hospitalização para os casos positivos de intoxicação por aldicarb. As faixas etárias foram estratificadas segundo a

Organização Mundial de Saúde<sup>12</sup>: criança 1 a 9 anos; adolescente, de 10 a 19 anos; jovem, de 20 a 30 anos; adulto, de 31 a 64 anos e idoso foi definido como aqueles com idade acima de 65 anos. Para avaliar a diferença das distribuições das variáveis (sexo, idade, cor da pele e ano de intoxicação), dos casos positivos de intoxicação por aldicarb, foi realizado o teste não paramétrico do Qui-quadrado de Pearson -  $\chi^2$ , adotando-se um nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS<sup>TM</sup> (Pacote Estatístico para Ciências Sociais) versão 17.0.

Para avaliar a distribuição espacial dos casos positivos de intoxicação por aldicarb no estado do Rio de Janeiro foi realizada uma análise espacial através do sistema Tabwin, de domínio público, desenvolvido pelo DATASUS ([www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)).

Para calcular a frequência dos casos positivos de intoxicação por aldicarb no estado do Rio de Janeiro e comparar a frequência entre os municípios deste estado, foi calculado os coeficientes de prevalência, através da fórmula: coeficiente de prevalência = (casos positivos existentes na área (estado ou município do Rio de Janeiro), no período t / população da área (estado ou município), no meio do período t)\*K, no qual K= 100.000<sup>32,33,34</sup>. Os dados das populações foram considerados do Sistema de Informações de Saúde Demográficas e Socioeconômicas da população residente no ano de 2002.

## **RESULTADOS:**

No período 1998 a 2005, foram detectados 746 casos positivos de intoxicação por aldicarb no banco de dados do IMLAP. A tabela 1 mostra que destes casos, o sexo masculino (67%) foi mais prevalente do que o feminino (33%). Quanto à idade, há um predomínio de intoxicação entre indivíduos adultos (56%) seguida de jovens (22%), com mediana de idade de 38 anos (variando 1 a 105 anos). O número de intoxicados por aldicarb é crescente com o aumento da faixa etária (p-valor de tendência p = 0,031). Em relação à cor da pele, prevaleceu a cor branca (52%) e a cor parda (34%). Os períodos que concentraram os maiores números de casos foram os de 1998 a 1999 (43%) e 2000 a 2001 (30%) com uma tendência de aumento do número de casos conforme os anos passavam no período estudado (p-valor de tendência p < 0,001).

Tabela 1 – Perfil epidemiológico dos casos positivos de intoxicação por aldicarb (n = 746).

<b>Variável</b>	<b>Categoria</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>p-valor</b>
<b>Sexo</b>		705	100	<0,001
	Masculino	474	67	
	Feminino	231	33	
<b>Faixa etária (anos)</b>		616	100	<0,001
	1 - 9 (criança)	20	4	
	10 - 20 (adolescente)	58	9	
	21 - 30 (jovem)	137	22	
	31 - 64 (adulto)	345	56,0	
	> 65 (idoso)	56	9	
	Mediana		38	
	(mínimo - máximo)		(1 - 105)	
<b>Cor da pele</b>		622	100	<0,001
	Branca	324	52	
	Parda	213	34	
	Negra	85	14	
<b>Ano da intoxicação</b>		742	100	<0,001
	1998 – 1999	323	44	
	2000 – 2001	222	30	
	2002 – 2003	173	23	
	2004 – 2005	24	3	

A figura 1 mostra a distribuição espacial dos casos positivos de intoxicação por aldicarb no estado do Rio de Janeiro. Observa-se maior concentração de casos no município do Rio de Janeiro 440 casos (59%) seguido de Duque de Caxias com 80 casos (11%) e São Gonçalo 34 casos (5%).

Quanto ao coeficiente de prevalência, no estado do Rio de Janeiro foi de 5,2 casos por 100 mil habitantes. O município que apresentou a maior frequência foi o Duque de Caxias de (10,0 casos por 100 mil habitantes) seguido de Rio de Janeiro (7,4 casos por 100 mil habitantes) e São Gonçalo (3,7 casos por 100 mil habitantes).

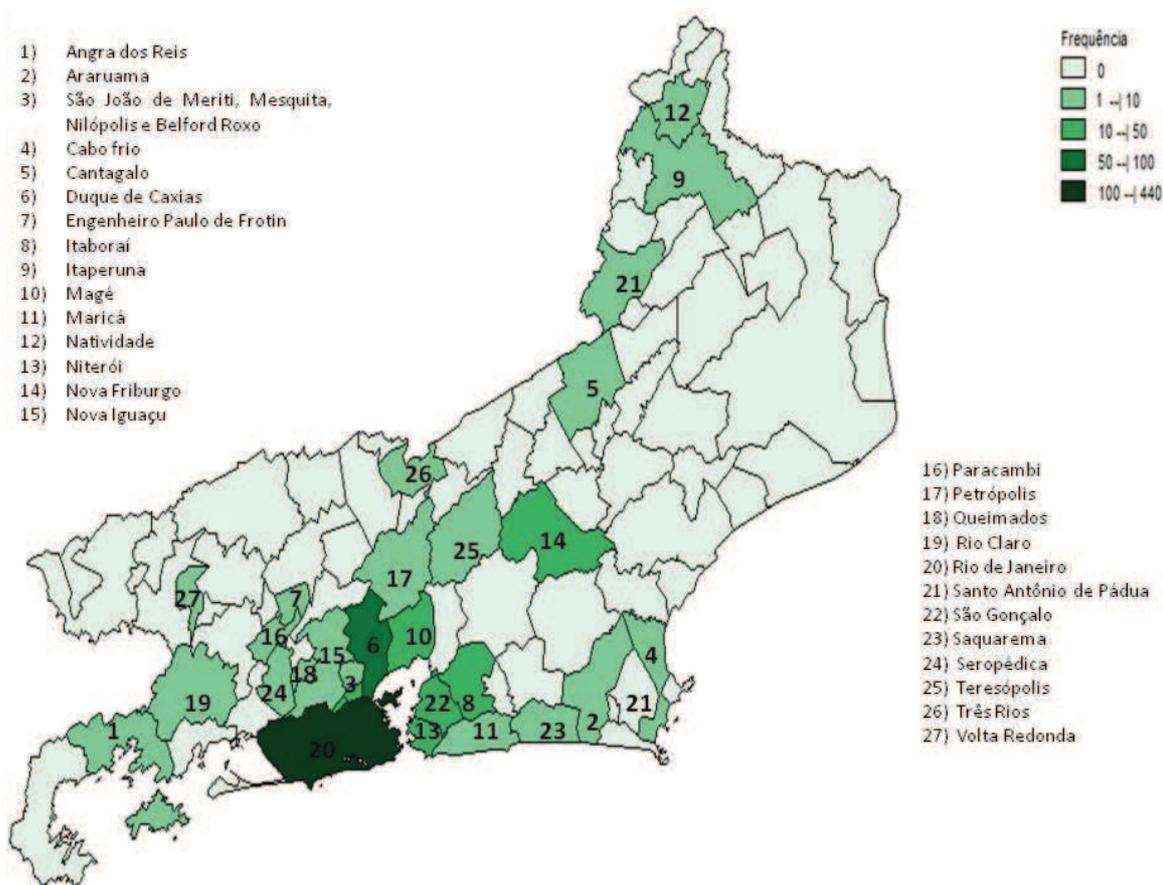


Figura 1 – Distribuição do número de casos de intoxicação por aldicarb por municípios do estado do Rio de Janeiro no período de 1998 a 2005 (N=746).

A tabela 2 mostra as circunstâncias que os periciados foram envolvidos. Dos 746 casos, 601 (81%) tinham informações das circunstâncias, sendo que, as com prevalência superior e igual a 5% foram queda, acidente no local de trabalho, indeterminada/domicílio e carbonizado. Dentre essas, a com maior prevalência de hospitalização foi indeterminado/domicílio (45%).

Tabela 2: Distribuição das circunstâncias conforme dados de hospitalizações nos casos positivos de intoxicação por aldicarb (N = 746)

Circunstância	Total		Hospitalização			
	N	%	Sim		Não	
			n	%	n	%
Total	601	100	145	24	456	76
Queda	193	32,1	52	27	141	73
Acidente de local de trabalho	146	24,3	2	1	144	99
Indeterminada/domicílio	144	24,0	65	45	79	55
Carbonizado	51	8,5	12	24	39	76
Vítima de PAF*	23	3,8	7	30	16	70
Afogamento	14	2,3	1	7	13	93
Agressão	12	2,0	0	0	12	100
Asfixia	8	1,3	4	50	4	50
Envenenamento	3	0,5	1	33	2	67
Indeterminada/via pública	2	0,3	1	50	1	50
Suicídio	2	0,3	0	0	2	100
Homicídio	1	0,2	0	0	1	100
Delito flagrante	1	0,2	0	0	1	100
Violência sexual	1	0,2	0	0	1	100

\* Vítima de projétil de arma de fogo

## DISCUSSÃO:

O aldicarb é um inseticida, acaricida e nematicida do grupo químico metilcarbamato oxima. É comercializado pela Bayer Cropsciences somente com a apresentação de receituário agrônomo e para culturas de algodão, café, cana-de-açúcar, citros e feijão<sup>14</sup>.

A toxicidade aguda é bastante significativa, com uma Dose Letal (DL 50) oral em ratos, variando entre 0,46 – 1,23 mg.Kg<sup>-1</sup> e DL 50 dérmica em ratos 3,2 > 10 mg.Kg<sup>-1</sup>, ambas muito menores do que os demais carbamatos, sendo classificado como extremamente tóxico, além disso a Ingestão Diária Aceitável (IDA) é de 0,003 mg.Kg<sup>-1</sup><sup>15,16,17</sup>.

Os diversos episódios de intoxicação, por diferentes tipos de exposição, ocorrem pela facilidade de aquisição do produto no mercado informal, favorecendo as ocorrências tóxicas no ambiente domiciliar, principalmente por crianças, com ingestão acidental, além das tentativas de suicídio e homicídio por adultos. A prevalência encontrada neste estudo foi de 0,051 casos por mil habitantes no período de 1998 a 2005. A Organização Mundial de Saúde enfatiza que as intoxicações exógenas devem

ter uma incidência média de 1 caso por cada grupo de mil habitantes, e a prevalência descrita no Brasil é de 7 a 10 casos por mil habitantes<sup>18</sup>.

Em relação ao gênero, embora o maior número de casos encontrados tenha sido para o sexo masculino, Martins e colaboradores<sup>16</sup> (2005) em um estudo realizado na Bahia, descreveram o predomínio dos casos para o sexo feminino (57,4%) corroborando o estudo realizado por Carvalho e colaboradores<sup>17</sup> (2001), (56,7%). Já Schanuel e colaboradores<sup>19</sup> (1998), encontraram 52% de intoxicação no sexo feminino no Rio de Janeiro, no período de 1997 a 1998. Também em estudo realizado por Wernerck<sup>20</sup> (2003), numa coorte do Rio de Janeiro, encontrou-se 60% de casos de intoxicação por aldicarb para o sexo feminino em relação ao masculino.

Em 1999, Moraes<sup>21</sup>, enfatiza o uso do chumbinho como tentativa de abortamento dentre as outras utilizações já citadas. Tal uso foi constatado no período de Janeiro de 1997 a Junho de 1999 no Centro de Controle de Intoxicações do Hospital Universitário Antônio Pedro (CCIn-HUAP-UFF). Mesmo com uma frequência menor quando comparada com as demais circunstâncias, torna-se relevante diante da superioridade das intoxicações em mulheres.

Neste estudo, os indivíduos considerados em idade adulta destacam-se como os mais acometidos pela intoxicação por aldicarb, possivelmente, por circunstâncias como homicídios ou suicídios, uma vez que se trata de ocorrência em região metropolitana do estado. Os mesmos resultados não foram encontrados por Martins e colaboradores<sup>21</sup>, em 2005, quando se observou maior prevalência de casos entre indivíduos considerados jovens (20 a 29 anos). Entretanto, as categorias de idade variam de um estudo para o outro podendo comprometer a comparabilidade.

O Instituto Médico Legal do Distrito Federal no período de 2006 a 2008 registrou 22 casos de mortes envolvendo o aldicarb na faixa etária de 19 a 89 anos, destes 6 eram mulheres de acordo com o estudo descritivo de Campelo & Caldas em 2010<sup>24</sup>, confirmando nossos resultados no que tange o aspecto gênero.

Em 1995 Reis & Lima<sup>23</sup> descreveram de modo retrospectivo as intoxicações por carbamatos ocorridas no ano de 1993 captadas pelo Centro de Intoxicação do Rio de Janeiro do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Os achados compreendem 189 casos (109 mulheres e 80 homens) tendo como causas tentativas de suicídio (65%) e ingestão acidental (35%). A distribuição etária do suicídio foi de 1% (0 a 9 anos), 23% (10 a 19 anos), 31% (20 a 29 anos), 23% (30 a 39 anos), 13% (40 a 49 anos), 5% (50 a

59 anos) e 4% (60 a 69 anos). Envenenamento acidental (83%) ocorreu principalmente entre crianças menores de cinco anos de idade corroborando com os nossos achados para categoria jovem, porém não é possível determinar as causas.

Através de uma avaliação retrospectiva da evolução clínica de envenenamento por carbamato em crianças jovens e adultos no Soroka Medical Center em Beersheba, Israel no período de 1989 a 1995, Bolotin, Lifshitz e Sofer<sup>25</sup> em 1997 encontraram 60 casos prováveis de intoxicação por aldicarb. Destes 36 crianças com idades entre 1 a 8 anos e 24 adultos com idades entre 17 a 41 anos, todos eram beduínos árabes do deserto do Negev onde os carbamatos também são ilegalmente e erroneamente utilizados como rodenticidas pela população. O histórico de envenenamento foi ingestão acidental para crianças e tentativa de suicídio para adultos.

O Centro de Controle de Intoxicações da Cidade de Nova Iorque registrou 25 casos de pacientes que ingeriram o *Tres Pasitos* (aldicarb comercializado de forma ilícita nos Estados Unidos como raticida), destes 22 eram adultos que tentaram suicídio. Os três restantes eram crianças com menos de 4 anos que fizeram ingestão involuntária do mesmo depois de ter sido colocado em suas casas. Dezesete dos 25 pacientes eram do sexo feminino, e 24 pacientes tinham emigrado da República Dominicana<sup>27</sup>.

O Instituto de Criminalística Carlos Éboli durante o ano de 2008 registrou 40 casos de eventos criminais envolvendo aldicarb, destes 26 foram registrados como suicídio, 2 como tentativa de suicídio e 12 como tentativa de homicídios<sup>26</sup>.

Embora este estudo tenha ampliado sua discussão considerando Centros de Intoxicação e dados hospitalares, é válido ressaltar a questão da notificação dos casos de intoxicação por aldicarb. Trata-se de uma ferramenta que determina a eficiência das ações de controle e prevenção e muitas vezes não é atendida. É importante frisar que a sintomatologia das intoxicações agudas por agrotóxicos é monótona e por isso as emergências dos hospitais acabam se familiarizando com o quadro e não recorrem mais aos sistemas de informação. Como exemplo, Falconiere e colaboradores<sup>29</sup> (2002) descrevem um trabalho realizado no Hospital Adão Pereira Nunes, localizado no município de Duque de Caxias-RJ, onde foram analisados todos os prontuários de 34 meses de internações na CTI pediátrica, entre os anos de 1999 e 2002. No estudo ficou demonstrado que 2,2% das internações do período foram em consequência de

intoxicações provocadas por agentes anticolinesterásicos, contudo, estes casos não foram notificados<sup>11</sup>.

No tocante a cor da pele, Alves<sup>11</sup> em 2005 ao descrever os casos de intoxicação por todas as substâncias baseando-se pelo mesmo banco de dados utilizado neste estudo no período de 2000 a 2004, enfatizou que as informações como sexo, cor da pele, faixa etária e circunstâncias disponibilizadas nos laudos eram provenientes da guia de remoção do cadáver. Este documento, preenchido por policiais ao relatarem fatos violentos, por questões subjetivas utilizaram várias definições para cor da pele ou até mesmo omitiram essa informação. No que diz respeito à circunstância, cabe ressaltar que o percentual de não resposta pode ser atribuído ao estado em que o cadáver é encontrado e pelo fato da investigação se iniciar nesta etapa. Entretanto, por se tratar do primeiro documento de importância para a cadeia investigativa e constituinte como peça do inquérito, deveria haver um maior cuidado no seu preenchimento.

As informações referentes à hospitalização para todas as circunstâncias quando comparadas com a não hospitalização apresentam menor prevalência, o que talvez seja explicado pelo fato de se tratar de uma substância altamente tóxica. Mesmo nos casos em que houve a hospitalização os óbitos possivelmente não foram evitados, pois o chumbinho comercializado ilegalmente muitas vezes é misturado a outras substâncias como organofosforados e anticoagulantes, agravando o quadro de intoxicação e dificultando o atendimento médico<sup>28</sup>.

Através de uma análise temporal, observou-se uma redução de 86% na ocorrência de casos com intoxicação, principalmente entre os períodos de 2002 a 2003 e 2004 a 2005. Tal redução talvez se justifique pela obrigatoriedade da adição da substância com característica emética Bitrex<sup>®</sup> através da publicação em 15/02/2003 da Nota Técnica nº 01/2003 em Diário Oficial do Estado e divulgada pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia através da Portaria nº 102 de 7/04/2003. Esta comunica que o Temik 150<sup>®</sup>, deve conter em sua embalagem a informação: “Com adição de Bitrex<sup>®</sup>” (Benzoato de Denatônio que é um potente emético adicionado à formulação do Temik<sup>®</sup> no intuito de evitar os homicídios e suicídios por ingestão do mesmo)<sup>22</sup>. Entretanto, estudos posteriores são necessários no intuito de se comprovar a efetividade de tal medida mitigadora.

Tendo em vista que a Bahia é um dos principais consumidores deste praguicida e que não há relatos na literatura do início da comercialização do mesmo com a adição

da substância amargante e emética, supõe-se que a redução dos casos de intoxicação tenha ocorrido através da tentativa de coibir o seu uso como informa a nota técnica supracitada.

A distribuição dos casos de intoxicação envolvendo aldicarb concentra-se na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro, principalmente na capital com coeficiente de prevalência de 5,2 casos por 100 mil habitantes. Moraes<sup>16</sup> em 1999 relatou a comercialização criminosa desta substância nessa região o que talvez explique os percentuais elevados encontrados neste estudo. Outro município a ser considerado por ter prevalência nos casos é Nova Friburgo, pois se trata de uma região com áreas rurais onde possivelmente o acesso ao aldicarb seja devido ao seu uso na lavoura.

Considerando que os casos de intoxicação por praguicidas, no âmbito do estado do Rio de Janeiro são de caráter obrigatório (compulsório) de notificação; Que existem relatos de subnotificação no Sistema, bem como do despreparo de profissionais de saúde em reconhecer tal fenômeno (intoxicação). Salientando que as informações mais usadas em estudos epidemiológicos são os dados sobre uso ou venda de agrotóxicos disponibilizados *on line* pelos representantes das indústrias e que, no entanto, essas estão cada vez mais restritas nestas fontes. Ressaltando que o caminho mais adequado para obter informações sobre a quantidade e tipos de agrotóxicos comercializados deveria ser o Receituário Agrônomo, porém esse tem se desviado dos seus objetivos originais, tornando-se um procedimento meramente burocrático através dos problemas apontados em relação a sua implantação e preenchimento<sup>30, 31</sup>. Diante disso, todas essas inconformidades poderiam de alguma forma contribuir para o problema de Saúde e Segurança Pública levantado neste estudo, visto que, diante da dimensão de pessoas expostas, estas ferramentas que monitoram este tipo de risco químico são fundamentais.

## **CONCLUSÃO:**

Neste estudo, foi evidenciada uma maior frequência de casos no município do Rio de Janeiro seguido de Duque de Caxias, os demais casos concentram-se nos municípios de Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Magé, Mesquita, São João de Meriti e Belford Roxo que compõem a região metropolitana do estado do Rio de Janeiro e onde predominam as atividades urbanas e encontra-se a referida comercialização e utilização indevidas do produto. De acordo com estas afirmações, supõe-se que este achado esteja envolvido com as tentativas de violência contra a própria vida.

O aldicarb apresenta um potencial toxicológico considerado elevado sendo utilizado como praguicida em determinadas lavouras para garantir produtividade satisfatória. Entretanto, sua comercialização irregular, principalmente em grandes centros urbanos, gera consequências na saúde pública como se observa nas intoxicações exógenas, sejam elas intencionais ou não, conforme demonstrado neste estudo.

A partir destes achados, novos estudos devem ser conduzidos para averiguar a associação de intoxicação por aldicarb com fatores socioeconômicos (ex.: utilizando o Índice de Desenvolvimento Humano), com sistemas de vigilância em saúde (ex: Sistema Nacional de Agravos de Notificação - SINAN), de análise do receituário agrônomo, no sentido de se avaliar o consumo/fluxo de praguicidas por município e se houve uma real redução dos casos de intoxicação por aldicarb.

Ações conjuntas das diversas áreas do poder público (saúde, segurança, Laboratórios de Referência) se fazem necessárias, no sentido de reprimir a comercialização em áreas urbanas. Tal medida poderá impactar sobre a facilidade de acesso ao produto, constituindo, portanto, uma importante forma de mitigar a utilização inadequada e ocorrências futuras.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- 1 - SAADEH, A M. et al. Clinical and Sociodemographic Features of Acute Carbamate and Organophosphate Poisoning: A Study of 70 Adult Patients in North Jordan. *Clinical Toxicology*, 34 (1): 45-51, 1996.
- 2 - MACHEMER, L. H. & PICKEL, M. Carbamates insecticides. *Toxicology*, 91: 29-36, 1994.
- 3 - BURGESS, J.L., et al. Aldicarb Poisoning. A Case Report With Prolonged Cholinesterase Inhibition and Improvement After Pralidoxime Therapy. *Arch. Intern. Med.*, 154: 221-224, 1994.
- 4 - MORAES, ACL, et al. Intoxicações Agudas por Praguicidas na Infância: Revisão Clínico-Terapêutica. In: I Congresso Internacional de Segurança na Infância e Adolescência Niterói, Rio de Janeiro, 1998. Anais, Niterói, 1998.
- 5 - FUZIMOTO Jr, J.; MORAES, A.C.L. & CALDAS, LQA. O Uso Indevido do Carbamato Aldicarb como Raticida: Aspectos terapêuticos. In: VII Congresso Brasileiro de Toxicologia, Niterói, Rio de Janeiro, 1991.
- 6 - LIMA, J.S. & PEREIRA, R.H.B. Intoxicação por organofosforados: Análise crítica e considerações especiais. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 8 (3): 100-101, 1996.
- 7 - ROSATI, J. L. R.; DUTRA, A. A. M.; MORAES, A. C. L.; FERREIRA, M. C. L. & ROCHA, L. F. R. Intoxicação por Carbamatos e Organofosforados. *JBM*, 69 (3): 73-96, 1995.
- 8 - MORAES, G.F. et al. Intoxicação Exógena por Chumbinho (Aldicarb?): Abordagem Clínica, Laboratorial e Terapêutica. *Revista Brasileira de Toxicologia*, 8, (1): 297, 1995.
- 9 - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO FARMACOLÓGICAS. Casos registrados de intoxicação humana por agente tóxico, 2002 .Disponível em: <http://www.fiocruz.br/cict/informação/intoxicaçõeshumanas/222/tabelasudes432000.htm>. Acesso em: 29/07/2011.
- 10 - CLARKE'S Isolation and Identification of Drugs, 2nd edition. The Pharmaceutical Press, London, 1986.
- 11- ALVES, SR. Toxicologia forense e Saúde Pública: desenvolvimento e avaliação de um sistema de informações como ferramenta para a vigilância de agravos decorrentes da

utilização de substâncias químicas [Tese de Doutorado]. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2005.

12- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical status: use and interpretation of anthropometry. Genova: WHO; 1995.

13- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO FARMACOLÓGICAS. Informações Toxicológicas do Instituto Médico Legal do rio de Janeiro. [http://www.fiocruz.br/sinitox\\_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm](http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm). Acesso em 15/06/2011.

14 - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Agrotóxicos e toxicologia. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/45c2278046791f16868bf7cb5bc36d3f/A07++Aldicarbe\\_novo.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/45c2278046791f16868bf7cb5bc36d3f/A07++Aldicarbe_novo.pdf?MOD=AJPERES). Acessado em: 29/07/2011.

15 - CALDAS, LQA. Intoxicações exógenas agudas por carbamatos, organofosforados, compostos bupiridílicos e piretróides. Manual de orientação do Centro de Controle de Intoxicações do Hospital Universitário Antônio Pedro. Rio de Janeiro. Universidade Federal Fluminense; 2000.

16 - MORAES, ACL, Contribuição para o estudo da intoxicação Humana por Carbamatos: O Problema do “Chumbinho” no Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Fundação Osvaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública, 1999.

17 - SCHANUEL, ALR, OLIVEIRA, RMR, LEVIGARD, YE, MEIRELLES, LC. Intoxicações por chumbinho uma epidemia silenciosa. Monografia de conclusão do Curso de Especialização em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana. CESTE/ENSP/FIOCRUZ. 1998.

18 - WONG, A. Centro de Assistência Toxicológica do Hospital das Clínicas de São Paulo (CEATOX). Palestrante do Seminário de Urgências Toxicológicas em Salvador/BA. Toxicologista Alerta para o alto índice de Intoxicação no Brasil. Matéria publicada no Notícias On - line em 30 de abril de 2003.

19 - MARTINS, EHC, FARIAS, AJC, GONÇALVES, CSM, BÁRBARA, EBS, CUNHA FILHO, EP, BRAGA, AMCB, Intoxicações por aldicarb no estado da Bahia, Brasil. *Rev. Baiana de Saúde Pública* v.29 Supl.1, p.77-88 jan./jun. 2005.

- 20 - CARVALHO, GBM, REBOUÇAS, DS, SOUZA, CT, RODRIGUES, DS. Análise de 766 intoxicações por raticidas na Bahia no ano 2000: 405 por “chumbinho”. *Revista Brasileira de Toxicologia* 14 (2): 165. 200. 2001.
- 21 - WERNECK, GL. Estimativa da incidência de intoxicações por “chumbinho” no Estado do Rio de Janeiro. Relatório de Atividades de Pesquisa do Centro de Pesquisas em Saúde Coletiva - CEPESC. Rio de Janeiro. Agência Nacional de Vigilância Sanitária;2001/2003.
- 22 - AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA. Portaria nº 102 de 7/04/2003. Disponível em: [http://www.adab.ba.gov.br/modules/mastop\\_publish/files/files\\_499481deb776b.pdf](http://www.adab.ba.gov.br/modules/mastop_publish/files/files_499481deb776b.pdf). Acesso em 30/07/11.
- 23 - REIS, CAG. & LIMA, JS. Poisoning due to illegal use of carbamates as a rodenticide in Rio de Janeiro. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*. 33.6 (Nov. 1995): p687.
- 24 - CAMPELO, ELC. & CALDAS, ED. Postmortem data related to drug and toxic substance use in the Federal District, Brazil, from 2006 to 2008. *Forensic Science International* 200 (2010) 136–140.
- 25 - BOLOTIN, A. LIFSHITZ, M. SHAHAK, E. SOFER, S. Carbamate poisoning in early childhood and in adults. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*. 35.1 (Jan. 1997): p25.
- 26 - SABINO, BD. TORRACA, TG. MOURA, CM. ROZENBAUM, HF. FARIA, MVC. Development of a Simple and Low-Cost Enzymatic Methodology for Quantitative Analysis of Carbamates in Meat Samples of Forensic Interest. *J. Forensic Sci*, May 2010, Vol. 55, No. 3.
- 27- NELSON, LC. PERRONE, J. DeROOS, F. STORK, C. HOFFMAN, RS. Aldicarb Poisoning by an Illicit Rodenticide Imported into the United States: *Tres Pasitos*. *Clinical Toxicology*, 39(5), 447-452 (2001).
- 28 - XAVIER, F.G. RIGHI, D.A., SPINOSA, H.S.. Toxicologia do praguicida aldicarb (Chumbinho): aspectos gerais, clínicos e terapêuticos em cães e gatos. *Ciência Rural*, Santa Maria, 2007 v.37, n.4, p.1206-1211, jul-ago.

- 29 - FALCONIERE, C. *et al.* Levantamento dos casos de Intoxicação por carbamatos no CETIP do Hospital Adão Pereira Nunes (HEAPN). Rio de Janeiro: Hospital Adão Pereira Nunes, 2002 (Mimeo.)
- 30 – ALVES FILHO JP. *Uso de agrotóxicos no Brasil - controle social e interesses corporativos*. São Paulo: Annablume; 2002.
- 31 - ARAÚJO AC, NOGUEIRA DP, AUGUSTO LG. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. *Rev Saúde Pública* 2000;34(3):309-13.
- 32 - LAURENTI, R.; JORGE, M.H.P. M.; LEBRÃO, M.L.; GOTLIEB, S.L.D. *Estatísticas de saúde*. 1ª Edição. São Paulo, SP, Editora Pedagógica Universitária, 1987.
- 33 - NASCIMENTO, J.A.; EDILSON, J. *Estatística Aplicada às Ciências da Saúde*. Texto para publicação, distribuído em sala. Departamento de Estatística da UFPB, 2000.
- 34 - ROUQUAYROL, M.Z. *Epidemiologia & Saúde*. 3ª Edição. Rio de Janeiro, RJ, Editora Medsi, 1988.

## 6 – Segundo artigo

### **Causas externas relacionadas à alcoolemia registradas pelo Instituto Médico Legal no município do Rio de Janeiro.**

External causes related to alcohol registered by the Institute of Forensic Medicine in the city of Rio de Janeiro.

**Carla da Costa Cruz<sup>1</sup>, Paula de Novaes Sarcinelli<sup>1</sup>, Jefferson Jose Oliveira da Silva<sup>2, 3</sup>, Tathiana de Souza Martins Meyer<sup>3</sup>, Rosany Bochner<sup>4</sup>, Sérgio Rabello Alves<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, CESTEHE, ENSP, FIOCRUZ/RJ

<sup>2</sup>Laboratório de Toxicologia Forense, IMLAP, DPTC, PCERJ

<sup>3</sup>Departamento de Bioquímica, Instituto Biomédico, UNIRIO

<sup>4</sup>Instituto de Ciências e Tecnologia em Saúde, FIOCRUZ/RJ

## RESUMO

Esta pesquisa objetivou identificar os fatores de risco associados as circunstâncias envolvendo alcoolemia no município do Rio de Janeiro no período de 1998 a 2005. As variáveis utilizadas para os casos considerados como positivos com quantificação de álcool no sangue levando-se em consideração o limite estabelecido pelo Código de Trânsito Brasileiro vigente no período ( $\geq 0,6\text{g.L}^{-1}$ ) foram Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do ano de 2000, as ocorrências registradas pelo Instituto Médico Legal, idade média e média de concentração de álcool das vítimas. A variável média de concentração de álcool foi significativa ( $p < 0,001$ ) explicando 38% da variação dos casos de Afogamento, assim como o IDH ( $p = 0,008$ ) explicou 29% da variação dos casos com Vítimas de projétil de arma de fogo. Foram obtidas relações inversas, para a variável IDH quando associada com as circunstâncias que se referiam à violência (Agressão, Vítima de projétil de arma de fogo e enforcamento). Podemos inferir, portanto, que os casos de morte por estas circunstâncias de violência aumentam quando os Índices de Desenvolvimento Humano são mais baixos. Além disso, nossos achados indicaram que os municípios não banhados pelo mar apresentaram os maiores índices de Afogamento corroborando com a literatura.

Palavras-chave: álcool, Afogamento, Índice de Desenvolvimento Humano, Fatores de risco.

**ABSTRACT**

This research aimed to identify risk factors associated with the circumstances involving blood alcohol in the city of Rio de Janeiro in the period 1998-2005. The variables used for the cases considered positive with blood alcohol measurement taking into account the limit set by the Brazilian Traffic Code in effect during the period ( $\geq 0.6 \text{ gL}^{-1}$ ) were Human Development Index (HDI) 2000, the incidents recorded by the Institute of Forensic Medicine, average age, average alcohol concentration of victims. The variable average alcohol concentration was significant ( $p < 0.001$ ) explaining 38% of the variation in cases of drowning, as well as the HDI ( $p = 0.008$ ) explained 29% of the variation in cases with victims of the projectile from a firearm. Inverse relationships were obtained for the variable IDH when combined with the circumstances which pertained to violence (Agression, Victim of the projectile of a firearm and hanging). We can therefore assume that the deaths from these conditions of violence increases when the Human Development Index is lower. Moreover, our findings indicated that the municipalities not bordering the sea have higher rates of drowning corroborating with the literature.

Keywords: alcohol, Drowning, Human Development Index, Risk Factors.

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), aproximadamente 2 bilhões de pessoas no mundo consomem bebidas alcoólicas. Tal consumo pode ser responsável por 1,8 milhões de mortes e cerca de 20 a 30% destas mortes tem causas externas como homicídios e acidentes de trânsito<sup>1</sup>.

No Brasil, as mortes provocadas por acidentes ou violências, denominadas pela OMS como causas externas representam um sério problema de Saúde Pública, configurando o segundo lugar entre as causas de morte. Além disso, a legislação brasileira prevê que tais mortes sejam acompanhadas a partir de necropsias para que então a Declaração de Óbito seja liberada<sup>2</sup>.

Visto que, o principal fator de risco apontado para alta mortalidade dentre as causas externas é o uso do álcool, a investigação da presença do mesmo em amostras biológicas de vítimas de mortes violentas pode ser de grande relevância para elucidação de casos ocorridos nestas circunstâncias, pois a prevalência de alcoolemia positiva em vítimas fatais de causas externas é maior quando comparado às vítimas não fatais, de acordo com a literatura científica<sup>3</sup>.

O álcool além de ter seu uso lícito, ter fácil acesso e baixo custo, possui o efeito de diminuir a capacidade cognitiva do indivíduo e de aumentar a probabilidade de respostas agressivas frente a uma provocação. Ademais, o indivíduo alcoolizado apresenta prejuízos tanto na atenção como na capacidade de julgamento, tornando-se vulnerável não apenas a vitimização por violências e geral, mas também em outras situações envolvendo acidentes<sup>4</sup>.

Os diferentes episódios de causas externas envolvendo o consumo de álcool, seja nos casos de óbitos por acidentes ou violência, vêm sendo motivo de estudos em diferentes países devido a sua extensão. De acordo com alguns dados a associação mais fidedigna entre mortalidade e morbidade por causas externas e o consumo de álcool provém de pesquisas com vítimas hospitalizadas, nas quais a determinação de álcool está quase sempre presente. Portanto, avaliações que contemplem análises que relacionem as causas externas e alcoolemia em vítimas fatais, mediante necropsias com identificação e quantificação de álcool em matrizes biológicas se fazem necessárias no intuito de compreender o perfil de mortalidade com estes desfechos<sup>5, 6, 7</sup>.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi identificar os fatores de risco relacionados às circunstâncias envolvendo alcoolemia no município do Rio de Janeiro, por meio de análise dos dados fornecidos pelo Serviço de Toxicologia do Instituto Médico Legal Afrânio Peixoto (IMLAP), referente ao período de 1998 a 2005.

## **METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo descritivo utilizando um banco secundário do IMLAP que contém resultados de laudos toxicológicos e características das vítimas, no período 1998 a 2005. A base de dados é resultante do convênio de cooperação técnico-científico assinado em 2004, entre a Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro (PCERJ), o Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica (ICICT) e a Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz. Os laudos retrospectivos e os que foram produzidos posteriormente pelo Serviço de Toxicologia do IMLAP foram informatizados pelo ICICT. Os dados podem ser obtidos através do sítio eletrônico do Sistema Nacional de Informações Tóxico - Farmacológicas (SINITOX)<sup>8,10</sup>.

As informações presentes no banco de dados do Laboratório de Toxicologia do IMLAP são divididas em informações prévias de cada caso, material recebido e resultados. Nestes campos encontram-se as variáveis: Registro; Delegacia Policial e respectiva localização (ex.: Bairro e Município); Ano; Data da necropsia; Data da entrada no serviço de toxicologia; Sexo; Cor; Idade; Removido de (ex.: Hospital, via pública, residência, etc.); Circunstância (envolvimento com drogas, PAF, etc); Uso de Medicamento; Hospitalizado; Fluidos biológicos enviados (sangue, urina, bile, conteúdo estomacal, etc.) e Resultados<sup>8</sup>.

Foram considerados como positivos os casos em que houve a quantificação de etanol nas amostras de sangue e urina pelo método descrito por Correia (1997) adaptado e validado pelo Laboratório de Toxicologia do IMLAP, utilizando um Cromatógrafo a Gás com Detector de Ionização em Chama (CG-DIC). As amostras foram analisadas sem a necessidade de extração dos analitos, comparando-se a relação entre altura de picos cromatográficos de amostras de urina e de sangue com o padrão interno (isobutanol – 30 mg.L<sup>-1</sup>).

Para a análise descritiva, o resultado das concentrações de álcool encontrado nas matrizes biológicas supracitadas foi dividido em duas categorias, levando-se em

consideração o limite estabelecido pela Legislação Brasileira para concentração de álcool no sangue (lei nº 9503 de 23 de setembro de 1997, que "institui o Código de Trânsito Brasileiro"), e que no período estudado correspondia a concentração maior que  $0,6\text{g.L}^{-1}$ . Desta forma, a variável Concentração de Álcool no Sangue (CAS) compreende os casos com CAS maior ou igual a  $0,6\text{g.L}^{-1}$  (casos positivos) e casos que apresentaram CAS menor ou igual a  $0,59\text{g.L}^{-1}$ .

Foram calculadas as distribuições de sexo, idade, cor da pele, ano da ocorrência e as circunstâncias envolvidas para os casos com quantificação de álcool no sangue e urina. As faixas etárias foram estratificadas segundo a Organização Mundial de Saúde: criança 1 a 9 anos; adolescente, de 10 a 19 anos; jovem, de 20 a 30 anos; adulto, de 31 a 64 anos, e idoso, definido como aqueles com idade acima de 65 anos. O ano da ocorrência também foi estratificado em biênios<sup>9</sup>.

Para avaliar a diferença entre as médias da concentração de álcool no sangue e urina nas categorias da variável sexo, foi realizado o Teste-t de *Student* com nível de significância menor ou igual a 0,05. Para as demais variáveis (idade, cor da pele e ano da ocorrência) a comparação entre as médias foi feita por análise de variância, ANOVA *one-way*, e teste *post hoc* de *Scheffé* para verificar em que categorias a diferença foi significativa.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi acrescentado aos dados fornecidos pelo IMLAP, relativo ao ano de 2000 para cada bairro do município do Rio de Janeiro (disponível no sítio eletrônico do Armazém de dados da Prefeitura do Rio de Janeiro: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/portalgeo/index.asp>), com o objetivo de agregar mais valor às análises envolvendo as variáveis sociodemográficas. Os bairros foram relacionados com as variáveis média de concentração de álcool, média de idade e IDH através de gráficos realizados no Microsoft Office Excel 2007™.

Para as variáveis circunstâncias envolvidas foram realizados testes de Correlação de Pearson para orientar a análise multivariada, avaliando o grau de associação entre as medidas referentes ao IDH, média de idade (considerando somente os casos com idade igual ou maior que 16 anos) e média de concentração de álcool para os casos positivos. A análise de Regressão Linear Múltipla (método *Stepwise*) foi realizada somente para as circunstâncias com correlações significativas com o intuito de selecionar seus preditores.

Com o objetivo de entender a estrutura do conjunto de variáveis tais como a média da idade, a média da concentração de álcool, o IDH e as circunstâncias, foi executada a análise multivariada fatorial por Componentes Principais. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS™ (Pacote Estatístico para Ciências Sociais) versão 17.0.

## RESULTADOS

No período de 1998 a 2005 foram registrados 2095 casos positivos com quantificação de álcool maior ou igual a  $0,6\text{g.L}^{-1}$ . A tabela 1 mostra que destes casos o sexo masculino prevaleceu (72%) quando comparado ao sexo feminino (10%) ( $p < 0,001$ ). No que se refere à idade, há um predomínio de casos para a categoria adulta (52,5%) seguida da categoria jovem (21%) ( $p = 0,032$ ) e diferença significativa entre a categoria jovem e adulta ( $p = 0,042$ ) com mediana de idade de 38 anos (variando de 1 a 105 anos). Em relação à cor da pele, destacou-se a cor parda (19%) e a branca (18%). Os períodos com o maior número de casos foram de 2000 a 2001 (35,5%) e de 1998 a 1999 (27,4%) ( $p = 0,014$ ) com diferença significativa entre os biênios de 1998 a 1999 e 2002 a 2003 ( $p = 0,013$ ). A figura 1 mostra a relação entre os bairros do município do Rio de Janeiro com a concentração de álcool e o IDH, sendo possível observar as maiores médias de concentração de álcool para os bairros da Tijuca e da Barra da Tijuca ambas com IDH superior a 0,9. A figura 2 mostra os bairros da Taquara e Tijuca com as maiores médias de idade.

Tabela 1 – Perfil epidemiológico dos casos com quantificação de alcoolemia (n = 2095).

Variável	Categoria	Total	CAS >= 0,6g.L-1		CAS <= 0,59 g.L-1		p- valor
			N	%	N	%	
<b>Sexo</b>		2789	2102	100	687	100	< 0,001*
	Masculino		1515	72,1	495	72,1	
	Feminino		211	10,0	117	17,0	
	Ignorado		376	17,9	75	10,9	
<b>Faixa etária (anos)</b>		1596	1044	100	552	100	0,032**
	1 - 9 (criança)		10	1,0	118	21,4	
	10 - 20 (adolescente)		58	5,6	24	4,3	
	21 - 30 (jovem)		222	21,3	115	20,8	
	31 - 64 (adulto)		548	52,5	210	38,0	
	> 65 (idoso)		206	19,7	85	15,4	
	Mediana (mínimo - máximo)				38 (1 - 105)		
<b>Cor da pele</b>		2787	2100	100	687	100	0,291**
	Branca		372	17,7	190	27,7	
	Parda		398	19,0	148	21,5	
	Negra		159	7,6	63	9,2	
	Ignorada		1171	55,8	286	41,6	
<b>Ano da ocorrência</b>		2779	2095	100	684	100	0,014**
	1998 – 1999		574	27,4	216	31,6	
	2000 – 2001		744	35,5	211	30,8	
	2002 – 2003		506	24,2	178	26,0	
	2004 – 2005		271	12,9	79	11,5	

\* Teste- t IC 95% \*\* ANOVA ≤ 0,05

No tocante às circunstâncias envolvidas nos casos, apenas 1300 foram registradas. A tabela 2 mostra a distribuição das mesmas para os casos com CAS maior ou igual a 0,6g.L<sup>-1</sup>. A prevalência para a circunstância ocorrência de trânsito se destaca (44%) seguida da circunstância acidente de local de trabalho (29%).

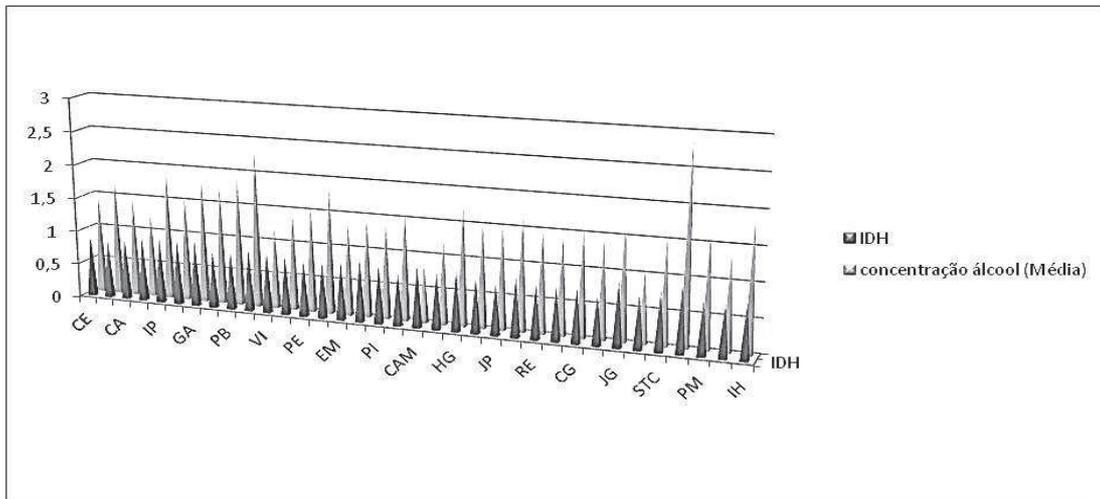


Figura 1 – Relação entre os bairros do município do Rio de Janeiro (vide legenda dos bairros – Anexo 1) o Índice de Desenvolvimento Humano e a média de concentração de álcool.

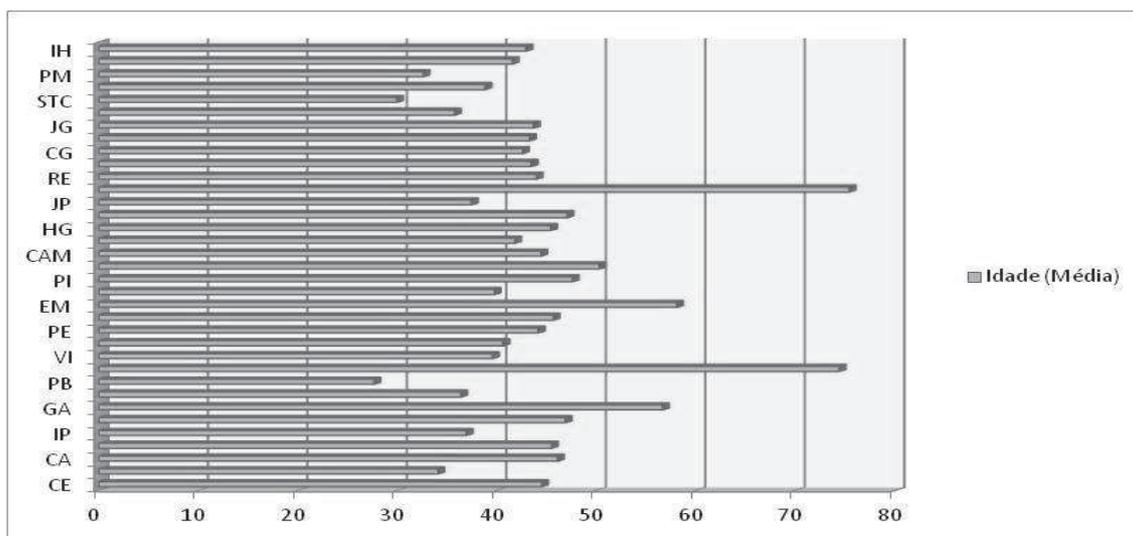


Figura 2 – Relação entre os bairros do município do Rio de Janeiro (vide legenda dos bairros – Anexo 1) e a idade média dos casos positivos para alcoolemia.

Tabela 2 – Distribuição das circunstâncias para os casos positivos para alcoolemia ( $\geq 0,6\text{g.L}^{-1}$  (n = 1300).

<b>Circunstâncias</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Total	1300	100
Queda	32	6
Acidente de local de trabalho	373	30
Intoxicação exógena	4	0,3
Carbonizado	1	0,1
Vítima de PAF*	206	16
Afogamento	7	0,5
Agressão	40	3
Asfixia	1	0,1
Envenenamento	15	1,2
Indeterminada	8	0,6
Suicídio	17	1
Homicídio	13	1
Delito flagrante	1	0,1
Violência sexual	1	0,1
Ocorrências de trânsito	570	44
Enforcamento	4	0,3
Envolvimento com drogas	7	0,5

\* Vítima de projétil de arma de fogo

Ainda em relação às circunstâncias, as matrizes de correlação expressaram associações estatisticamente significativas para as circunstâncias Agressão, Indeterminada, Queda, Vítima de Projétil de Arma de Fogo, Enforcamento e Afogamento. O quadro 1 apresenta os modelos de regressão linear múltipla para as circunstâncias selecionadas.

Quadro 1 – Modelos de regressão linear múltipla para as circunstâncias de óbitos registrados no banco de dados do Laboratório de Toxicologia do IMLAP, no Município do Rio de Janeiro, no período de 1998 a 2005.

<b>Variável Circunstância</b>	<b>Preditores</b>	<b>Beta</b>	<b>P</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Agressão	IDH	-4,383	0,043	0,12
Indeterminada	Média de concentração de álcool	0,561	0,032	0,13
Queda	Média de concentração de álcool	1,280	0,029	0,14
Vítima de Projétil de Arma de Fogo	IDH	-23,84	0,008	0,29
Enforcamento	IDH	-2,459	0,020	0,15
Afogamento	Média de concentração de álcool	0,931	0,001	0,38
<b>Beta = coeficiente angular para a variável</b> <b>P = valor de significância para o coeficiente Beta</b> <b>R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação</b>				

Utilizando o processo *Stepwise* verificou-se que das 3 variáveis independentes referentes aos fatores de risco (IDH, idade média e média de concentração de álcool), apenas a variável média de concentração de álcool ( $p < 0,001$ ) foi significativa para compor o modelo, explicando 38% ( $R^2 = 0,38$ ) da variação de casos de afogamento. Assim como a variável IDH ( $p = 0,008$ ) foi significativa para o modelo obtido explicando 29% da variação de casos com Vítimas de projétil de arma de fogo ( $R^2 = 0,29$ ). Outro aspecto importante adquirido no modelo de regressão linear múltipla são as relações inversas, quando os preditores selecionados foram o IDH para as variáveis dependentes que se referiam à violência (Agressão, Vítima de projétil de arma de fogo e enforcamento). Podemos inferir, portanto, que os casos de morte por estas circunstâncias de violência aumentam quando os Índices de Desenvolvimento Humano são mais baixos.

No quadro 2, as cargas encontradas no primeiro fator indicaram as variáveis representativas deste eixo, que foram as circunstâncias Afogamento, Queda, média de concentração de álcool e a circunstância Indeterminada todas com correlações diretas, logo este fator foi denominado como Acidentes e Alcoolemia. Para o segundo fator as variáveis com cargas grandes em valor absoluto correspondem à circunstância Enforcamento, Índice de Desenvolvimento Humano, Agressão e Vítima de projétil de arma de fogo. Pode – se observar a correlação inversa com a variável IDH, e as demais apresentaram correlação direta, portanto este fator foi denominado como Qualidade de vida e violência.

Quadro 2 – Resultado da análise de componentes principais.

Variáveis	Fatores	
	1	2
Índice de Desenvolvimento Humano	0,428	- 0,682
Idade Média	- 0,054	- 0,031
Média de concentração de álcool	0,779	- 0,148
Afogamento	0,890	0,129
Indeterminada	0,707	- 0,072
Agressão	0,157	0,738
Queda	0,681	0,273
Vítima de projétil de arma de fogo	- 0,252	0,499
Enforcamento	0,016	0,826

Os Scores dos bairros do município do Rio de Janeiro no plano cartesiano formado pelos dois fatores descritos anteriormente estão representados na figura 3. Analisando o gráfico no sentido do círculo trigonométrico observa-se que no quadrante I, estão localizados os bairros da Praça da Bandeira e do Centro. Já no quadrante II, a maioria dos bairros pertence à Zona Norte e Zona Oeste. No quadrante III, ocorre um

predomínio de bairros da Zona Norte seguido de bairros da Zona Oeste e de bairros da Zona Sul e no quadrante IV apresenta-se predomínio da Zona Norte, Zona Oeste e Zona Sul. No quadrante I observam-se os bairros com maior prevalência de casos envolvendo acidentes com alta média de concentração de álcool e com baixa qualidade de vida e mais casos de violência. No quadrante II, temos menor prevalência de casos com violência em bairros com melhor qualidade de vida, porém apresenta mais casos de acidentes com alcoolemia positiva. No quadrante III, encontram-se distribuídos os bairros com índices menores de mortes violentas e melhor qualidade de vida, e no quadrante IV os bairros com melhor qualidade de vida. Em ambos os quadrantes há uma menor prevalência de casos envolvendo acidentes com alta média de concentração de álcool.

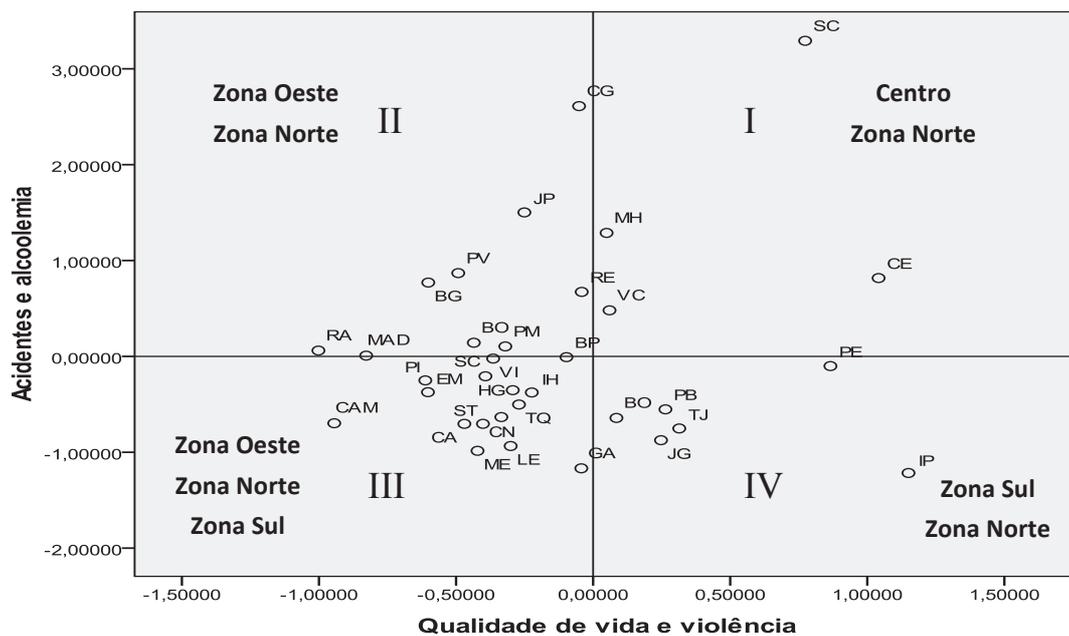


Figura 3 – Scores padronizados dos componentes 1 e 2 segundo os bairros do município do Rio de Janeiro (vide legenda dos bairros – Anexo 1).

## DISCUSSÃO

O álcool é a substância mais ligada às mudanças de comportamento provocadas por efeitos psicofarmacológicos que resultam na violência. No entanto pouco se sabe sobre a contribuição deste psicoativo na vitimização, pois muitos estudos referem-se ao agressor e pouco se sabe sobre a vítima<sup>12</sup>. O consumo abusivo de álcool apresenta importante impacto nos índices de violência. Além disso, um estudo multicêntrico realizado em 2006 envolvendo 10 países mostrou que 18% dos casos tinham ingerido bebidas alcoólicas durante as seis horas que precederam o acidente, sendo esta frequência mais baixa no Canadá (6%) e mais alta na Nova Zelândia (39%)<sup>13</sup>.

O Instituto Médico Legal do estado do Rio de Janeiro vai além do estabelecido pela Legislação Brasileira que determina a realização de exames de alcoolemia apenas para vítimas fatais de acidentes de trânsito, permitindo a realização deste estudo de caráter epidemiológico abrangendo todas as vítimas fatais de causas externas ou violentas com quantificação de álcool no sangue<sup>8</sup>.

As categorias estabelecidas para análise deste estudo obedecem aos valores permitidos pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) vigente no período de 1998 a 2005. O objetivo de manter esta estratificação, mesmo com a mudança do CTB em 2008, está no fato de permitir comparabilidade com estudos posteriores a este período, deste modo enriquecendo a literatura científica e mostrando a eficiência e aderência da legislação atual.

Em estudo realizado no Núcleo de Perícia Médico Legal de Ribeirão Preto no período de 2002 a 2004, das 123 amostras com alcoolemia positiva ( $\geq 0,6\text{g.L}^{-1}$ ) 91% dos casos eram do sexo masculino na faixa etária de 35 a 44 anos, corroborando com os nossos achados. Em relação às causas jurídicas de morte, predominaram os acidentes de trânsito seguido de homicídios, suicídios e causas indeterminadas<sup>6</sup>.

Em 2001, O Departamento Médico Legal de Porto Alegre (DML/PA) registrou 842 vítimas de acidentes por causas externas envolvendo alcoolemia positiva ( $\geq 0,6\text{g.L}^{-1}$ ). Destes, 55% eram do sexo masculino e a cor branca totalizou 52% dos casos positivos e com prevalência nas faixas etárias de 19 a 45 anos e 46 a 59 anos. As causas externas encaminhadas ao DML/PA foram acidentes de trânsito, Afogamento, Suicídio e Homicídio. Este último com prevalência elevada para os casos positivos<sup>15</sup>.

O Núcleo de Toxicologia Forense do Instituto Médico Legal de São Paulo (NTF-IML-SP) no ano de 2006 registrou 4775 casos com alcoolemia. Dentre os casos positivos, 92% eram do sexo masculino e com predomínio da faixa etária de 20 a 39 anos (58%). A causa de maior prevalência foram os acidentes de trânsito (45%) seguido de homicídios, suicídios, acidentes de trabalho, quedas, afogamento e queimaduras<sup>16</sup>.

Um estudo realizado nos postos Médico-Legais do Estado de São Paulo, em 2005, constatou que das 632 vítimas de suicídio com dosagem de alcoolemia positiva (média de 0,7 a 2g. L<sup>-1</sup>), 76% eram do sexo masculino na faixa etária de 20 a 39 anos (46%). As causas mais frequentes foram Enforcamentos (40%) seguidas de Ferimento de Arma de Fogo (36%), Intoxicações (33%) e Queda (24%)<sup>17</sup>.

O Instituto Médico Legal de Tubarão, no estado de Santa Catarina, no ano de 2009, registrou 33 casos de óbitos por causas externas envolvendo o consumo de álcool, sendo a maioria do sexo masculino (80%) e com maiores prevalências para as circunstâncias acidente de trânsito ou atropelamento (60%), homicídio (24%), suicídio (12%) e afogamento (3%)<sup>18</sup>.

A população carioca distribui-se pelo espaço municipal classificado usualmente em centros, bairros e favelas. Tal distribuição da população nas diferentes áreas da cidade está relacionada ao nível de rendimentos, à distância do Centro, ao ritmo do crescimento populacional e à concentração de atividades econômicas. A prefeitura categoriza o município do Rio de Janeiro em cinco áreas de planejamento, sendo que a área de planejamento 2 engloba a Zona Sul e o outro lado do maciço da Tijuca, onde vivem moradores da Zona Norte como Tijuca e Vila Isabel e assim como a Zona Sul, essa área apresenta uma proporção significativa de setores de classe média, com níveis mais altos de rendimento. Tem-se também a área de planejamento 4 que é a continuação da expansão da cidade a partir da Zona Sul, que embora compreendam setores de baixa classe média e popular, está em crescente expansão e esta área compreende o bairro de Jacarepaguá. Diante disso e a partir do que foi observado neste estudo, a Tijuca e o bairro de Taquara apresentaram as maiores médias de idade o que de fato pode ser explicado pela avaliação do Índice de Desenvolvimento Humano, que é uma medida que compara o índice de educação, a longevidade e a renda dos bairros, visto que a Tijuca possui alto desenvolvimento e a Taquara um médio desenvolvimento<sup>14, 19</sup>.

O Índice de Desenvolvimento Humano foi criado pela ONU (Organização das Nações Unidas) no início da década de 90 e é composto de três índices, aos quais são atribuídos pesos iguais: longevidade, educação e renda. O IDH varia entre 0 e 1, sendo

que quanto maior o índice, maior o desenvolvimento humano da região. Com base no valor obtido para o IDH, a ONU classifica os países e as regiões segundo três níveis de desenvolvimento humano: países com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5); países com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8) e países com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8)<sup>14</sup>.

Nossos achados quantitativos demonstraram que os bairros com IDH alto também apresentaram média de concentração de álcool elevada. No entanto, a literatura diverge sobre a associação do consumo de álcool abusivo e o nível de desenvolvimento. Como exemplo, temos o estudo de Costa *et al* de 2004 que aponta o consumo de álcool associado negativamente com a situação socioeconômica, educação, ocupação e renda. Abreu *et al* (2012), ao avaliar o consumo nocivo de bebidas alcoólicas entre os usuários de uma Unidade de Saúde da Família na Zona Oeste do Rio de Janeiro, revelou a prevalência do consumo fortemente associada ao baixo nível de escolaridade e à baixa renda familiar. Já outros estudos contemplando universitários, mostram que quanto maior o nível de escolaridade e renda maior o consumo de álcool<sup>20, 21, 22</sup>.

Embora vários estudos associem os acidentes de trânsito com o consumo de bebidas alcoólicas e que nossos resultados descritivos apontem este desfecho como o mais prevalente entre os demais, foi possível observar que a média de concentração de álcool correlaciona-se com circunstâncias como Agressão, Indeterminada, Queda, Víctima de Projétil de Arma de Fogo, Enforcamento e Afogamento. Isto de fato pode ser explicado por outros fatores que podem provocar as ocorrências de trânsito que não somente o uso abusivo de álcool, como o estado das estradas e rodovias, sinalização adequada, educação no trânsito, perícia dos condutores, dentre outros<sup>23</sup>.

A partir da análise da Regressão linear foi possível observar a relação funcional das variáveis dependentes (circunstâncias) e as variáveis preditoras (IDH e média de concentração de álcool), ou seja, os acidentes (Queda e Afogamento) diversificam conforme os níveis da média de concentração de álcool. Já os casos violentos (Agressão, causa Indeterminada, Enforcamento e Víctima de PAF) sofrem variação conforme o Índice de Desenvolvimento Humano. A análise fatorial mostrou os bairros em que esta correlação ocorreu, ressaltando que os bairros com baixo IDH apresentaram prevalência de casos de violência, o que fortalece a abordagem teórica na qual a incidência de criminalidade violenta seria baseada na desigualdade de condições socioeconômicas entre as localidades. Nos Estados Unidos, os fatores que sistematicamente estão relacionados com o crime, por ordem decrescente de

importância, são os seguintes: índices de desigualdade econômica; índices de estrutura populacional, englobando o total da população e a densidade populacional (áreas maiores/mais denso têm taxas maiores) e índices de desemprego<sup>24,25</sup>.

Os bairros de São Cristóvão e Centro presentes no Quadrante I com o maior número de casos envolvendo a circunstância Afogamento, na qual o coeficiente de determinação foi mais expressivo, reforçam os dados produzidos pela Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, pois este órgão constatou que o maior número de óbitos devido ao Afogamento se encontra em locais não banhados pelo mar<sup>26</sup>. Outro aspecto importante é a relação com a maior alcoolemia consubstanciada com Smith e Brenner que relataram que pessoas com alcoolemia maior que  $1\text{g.L}^{-1}$  têm risco aumentado de afogamento quando comparadas com pessoas que não beberam. O mesmo ocorre para os bairros do Quadrante II (Campo Grande, Jacarepaguá e Marechal Hermes). Em relação ao IDH, mesmo Jacarepaguá apresentando índice menor que os outros bairros, todos estão classificados de acordo com a ONU como regiões de médio desenvolvimento, e de acordo com esta categorização, nenhum bairro do município de Rio de Janeiro possui baixo IDH<sup>27</sup>.

## CONCLUSÃO

Os resultados do estudo mostram uma correlação positiva entre as circunstâncias Agressão, Indeterminada, Queda, Vítima de arma de projétil de fogo, enforcamento e afogamento com os valores da média de concentração de álcool, embora a prevalência destas corresponda a 23% de todas as circunstâncias.

Além disso, nossos achados corroboram com a literatura no que diz respeito ao perfil dos acometidos, pois houve predomínio de casos do sexo masculino em idade produtiva. Os resultados quantitativos também são confirmados por outros estudos no que concerne às circunstâncias envolvidas nos casos positivos, uma vez que ocorreu uma maior prevalência para os acidentes de trânsito e acidentes de trabalho.

Igualmente, a associação entre os níveis de alcoolemia e os acidentes evidencia uma mortalidade evitável e, por isso, a partir deste estudo, é possível recomendar campanhas preventivas que minimizem o uso abusivo de álcool. Além disso, a reformulação de políticas voltadas para a segurança pública é necessária a partir da associação entre a desigualdade social e a violência demonstrada neste trabalho, contribuindo para a diminuição da mortalidade por causas externas.

## COLABORADORES

CC Cruz, PN Sarcinelli e SR Alves foram responsáveis pela concepção, delineamento, análise, interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão a ser publicada. TSM Meyer, JJ Oliveira-Silva desenvolveram e alimentaram o banco de dados utilizado neste estudo e R Bochner formatou e selecionou os dados possíveis para versão disponível no sítio eletrônico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva [Report on the internet]: WHO, 2002. 239p. [Acessado 2012 mai 24]. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2002/en/>.
- 2 – Santos, LA. O álcool como causa associada de morte por causas externas. *Cad. Bras. Saúde Mental* 2009, 1(1).
- 3 - Gazal-Carvalho C, Carlini-Cotrim B, Silva OA, Sauaia N. Blood alcohol content prevalence among trauma patients seen at a level 1 trauma center. *Rev. Saúde Pública* 2002; 36(1):47-54.
- 4 - Exum ML. The application and robustness of rational choice perspective in the study of intoxicated and angry intentions to aggress. *Criminology*. 2002;40(4): 933-66.
- 5 – Benedicto, R.P. Causas múltiplas de morte relacionadas ao consumo de álcool na microrregião de Ribeirão Preto – SP, 1996-2007.[Dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo; 2011.
- 6 – Paula, CMC. Alcoolemia em vítimas fatais de causa violenta ocorridas em Ribeirão Preto e região no período de 2002 a 2004[Dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo; 2007.
- 7 – Marín-Leon, L, Oliveira, HB, Boteba, NJ. Mortalidade por dependência de álcool no Brasil: 1998-2002. *Psicologia em Estudo*. 12(1):115-121; 2007
- 8 - Alves, SR. Toxicologia forense e saúde pública: desenvolvimento e avaliação de um sistema de informações como ferramenta para a vigilância de agravos decorrentes da utilização de substâncias químicas [Tese]. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro (RJ); 2005.
- 9 - The World Health Report 1995: Physical status: use and interpretation of anthropometry. Geneva [Report on the internet]: WHO, 1995. [Disponível em: <http://www.who.int/whr/1995/en/>]. [Acessado 2012 mai 24].

- 10 - Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas. Informações Toxicológicas do Instituto Médico Legal do rio de Janeiro. [Disponível em: [http://www.fiocruz.br/sinitox\\_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm](http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm)] [Acessado 2011 jun 15].
- 11 - Field, A. Descobrimo a Estatística Usando o Spss. 2ª Ed. Porto Alegre. Artmed, 2009.
- 12 - Laranjeira, R.; Duailibi, S. M.; Pinsky, I. Álcool e violência: a psiquiatria e a saúde pública. *Rev. Bras. Psiquiatr.* São Paulo, v. 27, n. 3, Sept. 2005 . [Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462005000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462005000300004&lng=en&nrm=iso)] Access on 14 May 2012] <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462005000300004>.
- 13 - Borges, G, Orozco, R, Cherpitel, C, Bond, J, Ye, Y, Macdonald, S, Rehm, J & Poznyak, V. (2006). Um Estudo Multicêntrico de Consumo de Álcool aguda e lesões não fatais do Departamento de emergência. Um relatório de pesquisa do Estudo Colaborativo da OMS sobre o Álcool e Acidentes *Boletim da Organização Mundial de Saúde*, 84 (6), 453-460.
- 14 – Fundação João Pinheiro, Condições de vida nos municípios mineiros: 1970-1980-1991. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro; 1996.
- 15 - Gomes, LCD, Stein, AT, Bigolin, AV, Lenzi, LGS, Vitor, RS. Prevalência de alcoolemia em óbitos por acidentes de transporte e por outras causas externas. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, 54 (3): 273-277 2010.
- 16 – Sinagawa, DM, Godoy, CD, Ponce, JC, Andreuccetti, G, Carvalho, DGA, Muñoz, DR, Leyton, V. Uso de álcool por vítimas de morte violenta no Estado de São Paulo. *Saúde, Ética & Justiça.*;13(2):65-71. 2008
- 17 - Ponce, JC, Muñoz, DR, Andreuccetti, G, Carvalho, DGA, , Leyton, V. Alcohol-related traffic accidents with fatal outcomes in the city of Sao Paulo. *Accident Analysis and Prevention* 43:782–787. 2011
- 18 - Trevisol, FS, Custódio, G, Locks, LH, José Trevisol, D. Avaliação das mortes por causas externas na cidade de Tubarão (SC) no ano de 2009. *Revista da AMRIGS*, Porto Alegre, 55 (1): 25-30, 2011.
- 19 - Camarano, AA, Kanso, S, Beltrão, KI, Sugahara, S. Tendências Demográficas do Município do Rio de Janeiro. Prefeitura do Rio de Janeiro. Secretaria Municipal de Urbanismo. Instituto Pereira Passos. Diretoria de Informações Geográficas. 2004.

- 20 - Costa, JSD, Silveira, MF, Gazalle, FL, Oliveira, SS, Hallal, PC, Menezes AMB, Gigante, DP, Olinto, MTA, Macedo, S. Heavy Alcohol Consumption and Associated Factors: A Population-based Study. *Rev. Saúde Pública*, v.38, n2, 2004
- 21 - Abreu, AMM, Jomar, RT, Souza, MHN, Guimarães, RM. Consumo Nocivo de Bebidas Alcoólicas entre Usuários de uma Unidade de Saúde da Família. *Acta Paulista de Enfermagem*. V.25, n2, 2012.
- 22 - Silva, L.V.E.R. Malbegier,A. Stempliuk,V.A. Andrade, A.G. Fatores associados ao consumo de álcool e drogas entre estudantes universitários. *Rev Saúde Pública*;40(2):280-8; 2006
- 23 - Bacchieri, G, Barros, AJD. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. *Rev. Saúde Pública*;45(5):949-63; 2011.
- 24 – Beato, F, Claudio, C.. Determinantes da criminalidade em Minas Gerais. *Rev. bras. Ci. Soc.*, São Paulo, v. 13, n. 37, June 1998 . [Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69091998000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69091998000200004&lng=en&nrm=iso)]. [access on 23 May 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-69091998000200004>].
- 25 - Ribeiro, L.C.Q.; Lago, L.C. A Oposição Favela-bairro no espaço social do Rio de Janeiro. *São Paulo Perspec.*, São Paulo, v. 15, n. 1, Jan. 2001 . [Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-88392001000100016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000100016&lng=en&nrm=iso)]. [access on 28 May 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392001000100016>].
- 26 - Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, Departamento de dados vitais – <[www.ses.rj.gov.br](http://www.ses.rj.gov.br)> – Ministério da Saúde, Datasus, 1998.
- 27 - Smith GS, Brenner RA. The changing risks of drowning for adolescents in the U.S. and effective control strategies. *Adolesc Med*; 6:153-70. 1995

## ANEXOS

## Anexo 1 – Legenda dos bairros do município do Rio de Janeiro.

Códigos	Bairros do município do RJ
CE	Centro
CN	Cidade Nova
CA	Catete
BO	Botafogo
IP	Ipanema
LE	Leblon
GA	Gávea
SC	São Cristóvão
PB	Praça da Bandeira
TJ	Tijuca
VI	Vila Isabel
BS	Bonsucesso
PE	Penha
BP	Brás de Pina
EM	Engenho Novo
ME	Méier
PI	Pilares
VC	Vicente de Carvalho
CAM	Campinho
MAD	Madureira
HG	Honório Gurgel
MH	Marechal Hermes
JP	Jacarepaguá
TQ	Taquara
RE	Realengo
BA	Bangu
CG	Campo Grande
STC	Santa Cruz
JG	Jardim Guanabara
RA	Ricardo de Albuquerque
ST	Santa Tereza
BT	Barra da Tijuca
PM	Praça Mauá
PV	Pavuna
IH	Inhaúma

## 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mortes por causas externas vêm aumentando significativamente nas capitais e regiões metropolitanas do Brasil com mais de 500 mil habitantes desde a década de 80, assumindo caráter epidêmico. Além disso, óbitos por estas causas assumem a terceira posição estando atrás apenas das doenças do aparelho circulatório e neoplasias que situam-se no primeiro e segundo lugar respectivamente.

Apenas a evolução da mortalidade por causas externas têm sido abordada na literatura dentro de um período considerado como um evento em si mesmo e os fatores de risco muitas vezes não são detalhados. Portanto, sugerimos estudos que contemplem o papel do consumo de álcool na potencialização das causas de mortes externas. Neste estudo foi possível observar as características que favorecem tais acontecimentos como média de concentração de álcool e o nível de desenvolvimento regional. Outro aspecto importante a ser considerado é a associação positiva entre as circunstâncias acidentais e a alcoolemia, ressaltado aqui na relação entre os casos de afogamento envolvendo álcool mesmo em regiões distantes da orla marinha.

É importante ressaltar a estreita relação entre as circunstâncias violentas e o Índice de Desenvolvimento Humano demonstrados em nossos resultados. Este fato contribui para evidenciar que a violência está presente em regiões com baixo desenvolvimento humano, visto que as circunstâncias envolvendo vítimas de projétil de arma de fogo estão presentes em 29% dos casos com baixo IDH consubstanciando com a literatura que coloca a violência como uma questão social.

As causas externas subdividem-se em acidentes intencionais ou não, sendo que os intencionais englobam homicídios, agressão entre outros. No entanto, fica claro que um acidente intencional está relacionado aos eventos violentos. Nesta percepção ressaltamos os casos de intoxicação por aldicarb apontados na literatura como causa de suicídios, homicídios, envenenamento entre outros, que são claramente casos de violência evitáveis, além da ingestão acidental principalmente por crianças que pode ser banida visto que se trata de uma substância de uso ilegal e comercialização indevida que necessita de fiscalização eficiente para reverter o quadro aqui apresentado.

## 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - CAVALCANTI, AL, MONTEIRO, BVB (2008) Mortalidade por causas externas em adultos no município de Campina Grande, Paraíba, Brasil. *Scientia Medica*, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p. 160-165, out./dez.
- 2 - MINAYO, Maria Cecília de Souza. Seis características das mortes violentas no Brasil. **Rev. bras. estud. popul.**, São Paulo, v. 26, n. 1, June 2009 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-30982009000100010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982009000100010&lng=en&nrm=iso)>. access on 28 Feb. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982009000100010>.
- 3 - BRASIL (2005). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Impacto da violência na saúde dos brasileiros / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde.
- 4 - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS) (2004). Informe mundial sobre prevenção de traumatismos causados pelo trânsito. Resumo. Genebra.
- 5 - BRASIL, Lei nº 11705, de 19 de junho de 2008. Altera a lei nº 9503, de 23 de setembro de 1997, que "institui o Código de Transito Brasileiro", e a lei 9294, de 15 de julho de 1996, que dispõe sobre as restrições ao uso e a propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4º do art.220 da Constituição Federal, para inibir o consumo de bebidas alcoólicas por condutor de veículo automotor, e da outras providencias. [online]. [Acesso em: janeiro de 2012]. Disponível em: <http://planalto.gov.br/>
- 6- EXUM, M.L., 2002. The application and robustness of the rational choice perspective in the study of intoxicated and angry intentions to aggress. *Criminology* 40, 933–966. Gorrie, C.A., Brown.
- 7 - FIOCRUZ. Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas (SINITOX). Casos registrados de intoxicação e/ou envenenamento: Brasil – 2009. Rio de Janeiro: Centro de informações Científicas e Tecnológicas, FIOCRUZ, 2009. Disponível na Internet <http://www.fiocruz.br/sinitox>>.
- 8 - ALVES, L.M; BORGES, F.& MORAES, A.C.L. (1997) Aspectos Epidemiológicos das Intoxicações Exógenas Notificadas ao CCIn-HUAP-UFF em 1995 e 1996. In: IX Congresso Médico Centro-Norte Fluminense e XXI Congresso de Ginecologia e Obstetrícia do Rio de Janeiro - SGORJ, Nova Friburgo, Rio de Janeiro.
- 9 - MORAES, A.C.L. (1999) Contribuição para o Estudo da Intoxicação Humana por Carbamatos: O Problema do “Chumbinho” no Rio de Janeiro– Dissertação (Mestrado

em Saúde Pública, Sub-Área Toxicologia) Rio de Janeiro. Escola Nacional de Saúde Pública / FIOCRUZ.

10 - CEPESC-ANVISA (2005). Relatório final do Convênio. Estimativa da Incidência de Intoxicações por ‘Chumbinho’ no estado do Rio de Janeiro.

11 - ALVES, SR. Toxicologia forense e saúde pública: desenvolvimento e avaliação de um sistema de informações como ferramenta para a vigilância de agravos decorrentes da utilização de substâncias químicas [Tese de Doutorado]. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, 25 de outubro de 2005.

12 - LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida (2011). ANA - Articulação Nacional de Agroecologia RBJA - Rede Brasileira de Justiça Ambiental- Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa. Rio de Janeiro.

13 - PERES, F., MOREIRA, J.C., DUBOIS, G.S. (2003) Agrotóxicos Saúde e Ambiente: Uma introdução sobre o tema In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Fiocruz.

14 - SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA (SINDAG). Acessado em: maio 2010. [http://www.sindag.com.br/dados\\_mercado.php](http://www.sindag.com.br/dados_mercado.php)

15 - LARINI L. *Toxicologia dos Agrotóxicos* (1999). São Paulo: Manole; 1999.

16 - PERES, F. *É veneno ou é remédio? Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos*. (1999). Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública. Fiocruz.

17 - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Agrotóxicos e toxicologia. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/45c2278046791f16868bf7cb5bc36d3f/A07++Aldicarbe\\_novo.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/45c2278046791f16868bf7cb5bc36d3f/A07++Aldicarbe_novo.pdf?MOD=AJPERES). Acessado em: 29/07/2011.

18 - SAVOY, V.L.T. Palestra sobre Classificação Toxicológica. *Biológico* (2011), São Paulo, v.73, n.1, p.91-92, jan./jun.

19 - RAGOUCY-SEGLER, C. et al. (2000) Aldicarb poisoning. *Human & Experimental Toxicology*, v.19, p.657-662.

20 - CALDAS, L.Q.A. & UNES, A.F. (1998) - Forbidden rodenticide in Brazil leading to increasing death rate by poisoning. *Toxicology Letters*, 95 (suppl. 1):142.

- 21 - MOTAS-GUZMÁN, M. et al. (2003) Intentional poisoning of animals in Southeastern Spain: a review of the veterinary toxicology service from Murcia, Spain. *Veterinary and Human Toxicology*, v.45, n.1, p.47-52.
- 22 - TRACQUI, A. et al.(2001) Repeated measurements of aldicarb in blood and urine in a case of aldicarb nonfatal poisoning. *Human & Experimental Toxicology*, v.20, p.657-660.
- 23 - OGA, S. CAMARGO, MMA. BATISTUZZO, JAO. (2008) Fundamentos de Toxicologia 3 ° edição, Ed. Atheneu. São Paulo, SP.
- 24 - BARON, R.L (1994). A carbamate insecticide: a case study of aldicarb. *Environmental Health Perspectives*, v.102, n.11, p.23-27.
- 25 - BURGESS, J.L. et al. (1994) Aldicarb poisoning. A case report with prolonged cholinesterase inhibition and improvement after pralidoxime therapy. *Archives of Internal Medicine*, v.154, n.24, p.221-224.
- 26 - HARPER, F.D. et al. (1998) Extraction of aldicarb and its metabolites from excreta and gastrointestinal tissue. *Analytical Chemistry*, v.70, p.3329-3332.
- 27 - RISHER, JF., MINK, FL., STARA. JF. (1987). The toxicology effects of the carbamate insecticide aldicarb in mammals: A review. *Environmental Health Perspectives*. Vol 72, pg 267-281.
- 28 - WEXLER, P. (1998) Aldicarb. In: . *Encyclopedia of toxicology*. San Diego: Academic. v.1, p.38-39.
- 29 - LARINI, L. Inseticidas. In: Larine, L.. *Toxicologia*, 2<sup>a</sup> ed. São Paulo; Editora Manole Ltda.; 1993, p. 136-163.
- 30 - SPINELLI, E. (2011). Aula de Toxicologia dos Agrotóxicos ministrada no Centro de Estudos Farmacêuticos. Rio de Janeiro.
- 31 - BOLOTIN, A. LIFSHITZ, M. SHAHAK, E. SOFER, S. Carbamate poisoning in early childhood and in adults. *Journal of Toxicology: Clinical Toxicology*. 35.1 (Jan. 1997): p25.
- 32 - NELSON, LC. PERRONE, J. DeROOS, F. STORK, C. HOFFMAN, RS. Aldicarb Poisoning by an Illicit Rodenticide Imported into the United States: *Tres Pasitos*. *Clinical Toxicology*, 39(5), 447-452 (2001).
- 33 - MARTINS, EHC, FARIAS, AJC, GONÇALVES, CSM, BÁRBARA, EBS, CUNHA FILHO,EP, BRAGA, AMCB, Intoxicações por aldicarb no estado da Bahia, Brasil. *Rev. Baiana de Saúde Pública* v.29 Supl.1, p.77-88 jan./jun. 2005.

- 34 - CAMPELO, ELC. & CALDAS, ED. Postmortem data related to drug and toxic substance use in the Federal District, Brazil, from 2006 to 2008. *Forensic Science International* 200 (2010) 136–140.
- 35 - XAVIER, F.G. RIGHI, D.A., SPINOSA, H.S.(2007). Toxicologia do praguicida aldicarb (Chumbinho): aspectos gerais, clínicos e terapêuticos em cães e gatos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.4, p.1206-1211, jul-ago.
- 36 - SCIVOLETTO, S., MALBERGIER, A. (2003) Etanol In: OGA, S. Fundamentos de Toxicologia. 2ª Ed. Rio de Janeiro. Atheneu. p. 272.
- 37 - FRANÇA, G.V. (1998). Embriaguez Alcoólica. In: Medicina Legal 5ª Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. p. 273-280.
- 38 - MAUREL, D.B. *et al* (2012). Alcohol and bone: review of doses effects and mechanisms. *Osteoporos Int.* 23:1-16.
- 39 - REGO, T.C.E.D (2008). Avaliação de um método em cromatografia gasosa- head space e estudo da estabilidade do etanol em amostras de sangue. (Dissertação de Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Natal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- 40 - BRUCKNER, J.V., WARREN, D.A. (2001). Toxic effects of solvents and vapors. In: KLAASSEN, C.D. Casarett and Doull's Toxicology.: The Basic Science of Poisons. 6ª ed. United States: McGraw-Hill p. 869- 916.
- 41 - CUBAS, F.P., PECHANSKY, F., MACHADO, V., (2010) Um breve histórico da relação entre álcool e trânsito no Brasil. In: Uso de Bebidas alcoólicas e outras drogas nas rodovias Brasileiras e outros estudos.
- 42 - SOCIETY, OH. (2006). World's First Automobile Accident. V.2009. nº2. dez.
- 43 - WEBB, T., WILLIS, L. (2009) The History of DUI (Driving Under the Influence).
- 44 - VELÁSQUEZ, HA, EASTMAN, CA (2004). Segurança no transito: um problema de política publica. Washington (USA): OPS.
- 45 - LEYTON, V. *et al* (2005). Perfil epidemiológico das vitimas fatais por acidente de transito e a relac, ao com o uso do alcool (Epidemiological profile of fatally injured victims in motor vehicles accidents and the relation with alcohol use). *Saúde Ética Justiça*, a 10, 12–18.
- 46 - ABREU, AMM. (2006) Mortalidade nos acidentes de transito na cidade do Rio de Janeiro relacionada ao uso e abuso de bebidas alcoólicas. [tese de doutorado]. Rio de Janeiro (RJ): Escola de Enfermagem Anna Nery/ UFRJ.

- 47 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS DEPARTAMENTOS DE TRÂNSITO (ABDETRAN) (1997). Impacto do uso do álcool e outras vítimas de acidentes de trânsito. Brasília, CETAD/ RAID; p. 87
- 48 - ABREU, A.,M.M. *et al* . Uso de álcool em vítimas de acidentes de trânsito: estudo do nível de alcoolemia. Rev. Latino-Am. Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 18, n. spe, June 2010. Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692010000700005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0104-11692010000700005&lng=en&nrm=iso)>. Access on 28 Jan. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692010000700005>.
- 49 - LOGAN, B.K, SCHWILKE, E.W. (1996). Drug and alcohol use in fatally injured drivers in Washington State. Journal of Forensic Science. v.41. p.505-510
- 51 - APPENZELLER *et al* (2005). Drug and chronic alcohol abuse in drivers. Forensic Science International , v.155, p 83-90.
- 50 - CARMEN DEL RIO *et al* (2002). Alcohol, illicit drugs and medicinal drugs in fatally injured drivers in Spain between 1991 and 2000. Forensic Science International. v. 30, p. 63-70.
- 52 - PECHANSKY, F. *et al* (2010) Consumo de álcool e outras drogas entre motoristas privados e profissionais do Brasil. In: Uso de Bebidas alcoólicas e outras drogas nas rodovias Brasileiras e outros estudos.