



Ciência & Saúde Coletiva

ISSN: 1413-8123

cecilia@claves.fiocruz.br

Associação Brasileira de Pós-Graduação em

Saúde Coletiva

Brasil

Ceriotti Toassi, Ramona Fernanda; Kuhnen, Mirian; Cislaghi, Gisela Ana; Bernardo, Jocelito Rosa
Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil

Ciência & Saúde Coletiva, vol. 12, núm. 3, mayo-junio, 2007, pp. 727-732

Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva

Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63012323>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Heterocontrole da fluoretação da água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil

External control of fluoride levels in the public water supply in Lages, Santa Catarina State, Brazil

Ramona Fernanda Ceriotti Toassi ¹

Mirian Kuhnen ¹

Gisela Ana Cislaghi ¹

Jocelito Rosa Bernardo ¹

Abstract *The purpose of this study is a monthly assessment of fluoride levels in the public water supply in Lages, Santa Catarina State, Brazil. This town was divided into ten regions, where water samples were collected from October 2004 to September 2005. Two samples were drawn from each region and sent to the Fluoride Health Surveillance Laboratory at Vale do Itajaí University for analysis through an electrometric method (Orion 920A/Orion Electrode 9609). After twelve months, 120 samples had been collected, demonstrating gaps in the fluoride levels and some points with excessive fluoride levels (35,8%). Several points with ideal fluoride concentrations (54,2%) also appeared. These findings lead to the conclusion that external controls are required for monitoring fluoride levels in the public water supply in Lages.*

Key words *Fluoridation, Water treatment, Water analysis, Water supply*

Resumo *O objetivo deste estudo foi monitorar mensalmente e oficializar um programa de heterocontrole dos níveis de flúor na água de abastecimento público de Lages, Santa Catarina, Brasil. O município foi dividido geograficamente em dez pontos e a coleta realizada de outubro de 2004 a setembro de 2005, em duplicata. Após a coleta, as amostras eram enviadas para o Laboratório de Vigilância Sanitária de Flúor da Universidade do Vale do Itajaí (Santa Catarina), que realizou as análises utilizando o método eletrométrico (Orion 920A/Eletrodo Orion 9609). Após doze meses, 45,8% das amostras de água coletadas apresentaram teores inadequados de flúor. Verificou-se uma elevada e contínua variabilidade nos resultados. Entre os pontos que apresentaram teores inadequados de flúor, houve predomínio daqueles com excesso de fluoretos (35,8%). Também houve um significativo número de unidades amostrais com uma concentração adequada de flúor (54,2%). Os resultados permitiram concluir que o heterocontrole em Lages é fundamental para a manutenção de um correto programa de fluoretação das águas de abastecimento público.*

Palavras-chave *Fluoretação, Tratamento da água, Análise da água, Abastecimento de água*

¹Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Faculdade de Odontologia, UNIPLAC. Av. Castelo Branco 170, Universitário. 88509-900 Lages SC. ramona@uniplac.net

Introdução

A fluoretação das águas de abastecimento é considerada uma medida coletiva de aplicação de flúor mais importante em Saúde Pública, por ser o método mais eficiente, adequado, prático, econômico e perene de prevenção da cárie dentária, desde que respeitadas a continuidade e regularidade dos teores adequados^{1,2,3}.

Programas de fluoretação da água têm sido implementados em aproximadamente 39 países, atingindo mais de 200 milhões de pessoas. Acrescenta-se a isto um adicional estimado de outras 40 milhões de pessoas que ingerem água naturalmente fluoretada⁴.

Estudos científicos observaram sua ação na diminuição da prevalência da cárie dentária de 40 a 60%, quando comparada com as regiões não-fluoretadas⁵. Newbrun⁶, Cury⁷, Cury⁸ e Pinto⁹ relataram que comunidades que consomem água fluoretada em níveis ideais, sem interrupções, têm conseguido reduzir os níveis de cárie em 50 a 60%.

A primeira cidade do mundo a implantar um sistema de fluoretação de águas foi o município de Grand Rapids, nos Estados Unidos, em 1945, produzindo reflexos positivos tanto na saúde pública quanto na prática odontológica¹.

Recomendada pela Associação Dentária Americana desde 1950 e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) desde 1969, a fluoretação de águas no Brasil vem sendo utilizada desde 1953, como primeiro projeto instalado em Baixo Guandu, no Espírito Santo^{10,11}. Além disso, o Brasil determina a obrigatoriedade da implantação do método por meio da Lei 6.050 e do Decreto 76.872 de 1975¹².

Apesar de todas as vantagens comprovadas que a fluoretação de águas pode proporcionar como medida de promoção de saúde e prevenção da cárie dentária, muitas são as cidades brasileiras que não dispõem desse processo ou não possuem uma política de vigilância sanitária que controle de forma satisfatória a sua execução¹³. Contudo, para que esta medida possa efetivamente oferecer os benefícios esperados, é necessário que seja mantida a continuidade e regularidade dos teores ótimos de íon flúor presentes nas águas de abastecimento². Apesar de todas as vantagens e benefício comprovados que o flúor pode proporcionar, como qualquer outra substância farmacologicamente ativa, deve ter sua utilização controlada em termos de risco-benefício, uma vez que, enquanto a subdosagem não traz benefícios, a sobredosagem, por tempo continuado, durante o período de formação dos dentes, associa-se à ocorrência de uma anomalia de desenvolvimento que afeta a estética do esmalte dos dentes sob a forma de manchas conhecidas como fluorose dentária^{3,14}.

No Brasil, estima-se que aproximadamente 65 milhões de brasileiros ingiram água fluoretada em quase mil municípios⁴. Em Santa Catarina, 130 dos 217 municípios, em junho de 1992, eram beneficiados por esta medida de Saúde Pública¹⁵. Em um estudo feito em 25 estados do Brasil, observou-se que um percentual muito alto das 8.032 amostras analisadas apresentavam concentrações de flúor inadequadas. Segundo Ferreira¹⁵, em Santa Catarina, 48,71% da água tratada apresentaram níveis de flúor insuficientes, 35,64% apresentaram níveis adequados e 15,64% tinham excesso de flúor. A concentração média de flúor das 1010 amostras de água tratada foi de 0,652 partes por milhão (ppm), sugerindo que o Estado precisaria consumir mais água, para que a população recebesse água adequadamente fluoretada.

Em Lages, estudo realizado por Ferreira¹⁵ nos anos de 1994, 1995 e 1996 mostrou que, das 50 amostras de águas tratadas analisadas, 36% apresentavam teores insuficientes de flúor e 64 %, teores adequados de flúor na água de consumo.

Em 2003, porém, uma pesquisa sobre prevalência de cárie dentária na Escola Lupércio de Oliveira Köeche, situada no bairro da Várzea, em Lages, que também contemplava a vigilância sanitária dos teores de flúor da água consumida por esta população escolar, mostrou que, das 35 amostras de água analisadas de agosto de 2003 a fevereiro de 2004, todas apresentaram teores inadequados de flúor para o município de Lages, sendo que 34 apresentaram valores insuficientes de flúor e 1 apresentou excesso de flúor ainda no primeiro mês de coleta. Já nos meses de abril e maio de 2004, alguns poucos pontos passaram a apresentar teores adequados de flúor na água, sempre de modo irregular (Tabela 1).

Diante deste quadro e com o objetivo de suprir a carência de informações, o presente estudo pretende vigiar, de forma periódica e sistemática, o teor de flúor adicionado à água de abastecimento público de Lages – SC, já que não fluoretar a água no Brasil ou interromper sua continuidade é considerada uma atitude juridicamente ilegal, cientificamente insustentável e socialmente injusta.

Métodos

O município de Lages situa-se no Planalto Serrano, no centro do Estado de Santa Catarina e possui uma população de **157.682** habitantes. Sua zona urbana apresenta 153.582 habitantes¹⁶. O abastecimento público de água do município atinge a maior parte da população da zona urbana (99%). O órgão responsável pelo tratamento da água de abastecimento público do município é a Secretaria Municipal de Água e Saneamento (SEMASA).

Tabela 1. Resultados das análises de flúor da água de abastecimento público do bairro da Várzea, Lages, SC, Brasil, agosto de 2003 a maio de 2004*.

Pontos de coleta de água	Mês 8/2003	Mês 9/2003	Mês 10/2003	Mês 11/2003	Mês 12/2003	Mês 1/2004	Mês 2/2004	Mês 4/2004	Mês 5/2004
Ponto 1	0,43	0,36	0,38	0,42	0,41	0,48	0,33	0,69	0,51
Ponto 2	1,04	0,44	0,41	0,39	0,16	0,49	0,34	0,79	0,65
Ponto 3	0,15	0,36	0,41	0,55	0,32	0,54	0,41	0,70	0,63
Ponto 4	0,46	0,44	0,40	0,62	0,15	0,50	0,33	0,56	0,50
Ponto 5	0,43	0,44	0,38	0,44	0,40	0,54	0,30	0,60	0,73

Valores de referência: de 0,7 a 1,0 ppmF.

* No mês de março de 2004, a análise da água não foi realizada.

A água de abastecimento público de todo município de Lages passou a ser analisada quanto aos seus teores de flúor a partir do mês de outubro de 2004. O mês de setembro, data de início da pesquisa, serviu para o estabelecimento dos pontos de coleta de água e contato com autoridades, moradores e órgãos públicos envolvidos.

O laboratório de referência para as análises foi o Laboratório de Vigilância Sanitária de Flúor – Faculdade de Odontologia do Vale do Itajaí - FAOVI/UNIVALI, em Itajaí, Santa Catarina.

O mapeamento dos pontos de coleta levou em consideração o número de habitantes abastecidos pela água tratada (cidades com 100 a 200 mil habitantes, como é o caso de Lages, no mínimo dez pontos de coleta)¹⁵.

A coleta foi realizada mensalmente, em um único dia, em dias previamente sorteados, em duplicita, ao longo dos dez meses de duração oficial da pesquisa. As amostras foram coletadas em dois frascos plásticos de 5 ml, para cada ponto de coleta. Antes da coleta, os frascos eram enxaguados por três vezes com a mesma água e ser coletada e identificados. Fez-se uma lista com o endereço completo dos pontos de coleta, o dia, a hora e o responsável pela mesma. Os pontos de coleta foram divididos geograficamente de maneira que abrangesse todas as regiões da cidade e estavam situados em locais públicos e diretamente de torneiras ligadas à rede de abastecimento.

O envio ao Laboratório de Vigilância Sanitária do Flúor da UNIVALI foi feito, preferencialmente, no mesmo dia da coleta. A mensuração dos níveis de flúor na água aconteceu no máximo quinze dias após a coleta, para não haver alteração dos resultados, já que não há variação dos mesmos quando fechados em frascos plásticos num período de até 150 dias¹⁷.

Para a determinação da concentração de flúor na água, foi utilizado o método eletrométrico

descrito por Frant e Ross¹⁸, que se baseia na medida direta dos íons fluoretos livres. Um eletrodo combinado seletivo para flúor (Orion 9609BN) é utilizado em conjunção com o medidor de atividade iônica (Orion 920A). O elemento chave do eletrodo é uma membrana de cristal que separa uma solução interna de fluoreto da água na qual se submerge o eletrodo. Como resultado das diferentes concentrações de flúor, se estabelece uma diferença de potencial em "volts" por meio da membrana. O eletrodo é calibrado com soluções de fluoreto de sódio em concentrações conhecidas. Para que as soluções padrões e as amostras sejam de forças iônicas comparáveis, foi adicionado às soluções um tampão ajustador de força iônica com CDTA (Ácido Ciclo-Hexano Diamino Tetracético), o qual promove reação de complexação dos íons interferentes, evitando a reação desses com o íon fluoreto. Para a obtenção de resultados mais precisos, as concentrações das amostras sempre estiveram entre os limites máximo e mínimo da curva de padrões¹⁵. Embora o método eletrométrico exija o equipamento mais caro, o procedimento é muito simples; devido à seletividade do eletrodo quando usado em presença do tampão ajustador de força iônica, raramente é necessário a destilação preliminar. É considerado o método mais exato quando comparado com o visual de alizarina e com o SPADNS fotométrico¹⁹.

A concentração de flúor aceitável identificada nas amostras e medida por parte por milhão (ppm) foi definida a partir das médias máximas diárias da temperatura do ar. No caso de Lages, a média das temperaturas máximas diárias verificadas até o mês de julho de 2005 foi de 21,55° C²⁰. Estabeleceu-se, então, valores de níveis de flúor adequados na faixa de 0,7 a 1,0 ppm, sendo 0,8 o teor considerado ideal para a água de abastecimento público.

Resultados

As concentrações de íons flúor obtidas das análises laboratoriais das amostras de água coletadas realizadas por laboratório independente variaram entre 0,24 e 1,63 ppmF. Os dados são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Nesses doze meses de coleta, pode-se observar que 45,8% das 120 amostras de água coletadas apresentaram teores inadequados de flúor na água de Lages, sendo 10% com teores insuficien-

tes de flúor (abaixo de 0,7 ppmF) e 35,8% com teores excessivos de flúor (acima de 1,0 ppmF).

No mês de novembro de 2004, os teores de flúor estavam adequados em todos os pontos de coleta analisados. Já o mês de maio de 2005 caracterizou-se pela presença de excesso de flúor em todos os pontos de coleta.

As maiores irregularidades foram observadas nos meses de fevereiro a junho de 2005, predominando pontos com excesso de fluoretos. Destaca-se que no mês de março de 2005, ao con-

Tabela 2. Resultados das análises de flúor da água de abastecimento público, Lages, SC, Brasil, outubro a dezembro de 2004.

Pontos de coleta de água	Mês 10/2004	Mês 11/2004	Mês 12/2004
Ponto 1: Bairro Santa Mônica	0,93	0,85	0,71
Ponto 2: Bairro Nossa Senhora Aparecida	0,65	0,89	0,79
Ponto 3: Bairro Santa Catarina	0,96	0,92	0,62
Ponto 4: Bairro Centro	0,91	0,81	0,86
Ponto 5: Bairro Sagrado Coração de Jesus	0,93	0,86	0,61
Ponto 6: Bairro Maria Luíza	1,08	1,00	1,02
Ponto 7: Bairro Araucária	0,68	0,70	0,79
Ponto 8: Bairro Universitário	0,95	0,90	0,81
Ponto 9: Bairro Coral	1,12	0,99	0,91
Ponto 10: Bairro Gethal	1,14	0,95	0,74

Valores de referência: de 0,7 a 1,0 ppmF.

Tabela 3. Resultados das análises de flúor da água de abastecimento público, Lages, SC, Brasil, janeiro a setembro de 2005.

Pontos de coleta de água	Mês								
	1/ 2005	2/ 2005	03/ 2005	04/ 2005	05/ 2005	06/ 2005	07/ 2005	08/ 2005	
Ponto 1: Bairro Santa Mônica	0,74	0,95	0,92	0,98	0,54	0,74	0,66	0,97	1,21
Ponto 2: Bairro N. Senhora Aparecida	0,82	1,08	0,83	0,88	1,14	0,86	0,76	0,91	1,27
Ponto 3: Bairro Santa Catarina	0,73	0,90	0,40	0,82	1,33	1,01	0,83	1,05	1,05
Ponto 4: Bairro Centro	0,73	0,91	1,34	1,25	1,38	1,29	0,95	1,05	1,05
Ponto 5: Bairro Sagrado Coração de Jesus	0,82	1,13	0,76	1,21	1,42	1,21	0,95	0,90	0,90
Ponto 6: Bairro Maria Luíza	0,99	1,04	0,55	1,14	1,63	1,32	1,07	0,85	0,85
Ponto 7: Bairro Araucária	0,91	1,20	0,32	0,93	1,45	1,44	1,00	0,87	0,87
Ponto 8: Bairro Universitário	0,99	1,17	0,24	1,40	1,54	1,23	0,96	0,87	0,87
Ponto 9: Bairro Coral	0,97	1,26	0,64	0,93	1,47	1,29	1,20	0,89	0,89
Ponto 10: Bairro Gethal	1,04	1,30	0,79	1,23	1,55	1,19	0,64	0,90	0,90

Valores de referência: de 0,7 a 1,0 ppmF.

trário do de vinha acontecendo nos meses anteriores, 50% dos pontos de coleta estavam com teores insuficientes de flúor. No mês de maio apenas um ponto e, em julho, dois pontos apresentaram teores insuficientes de flúor.

Nos meses de janeiro, fevereiro, abril, agosto e setembro de 2005 nenhum ponto estava com teores insuficientes de flúor, mas 1 (janeiro), 7 (fevereiro), 5 (abril), 9 (maio), 8 (julho), 2 (agosto) e 4 (setembro) estavam com excesso, o que também deve ser observado com cautela.

Discussão

Ao longo dos anos, a odontologia tem passado por grandes mudanças relacionadas ao entendimento do processo saúde-doença, assumindo novas posturas preventivas em relação à doença cárie. Nas últimas décadas do século XX, a medida de maior impacto referente ao controle do desenvolvimento dessa doença foi o uso de flúor. Em relação à utilização do flúor em saúde pública, de acordo com dados da Organização Mundial de Saúde, a fluoretação das águas de abastecimento público tem sido uma das principais medidas na redução dos índices de cárie em todo o mundo¹³. A fluoretação da água de abastecimento público é considerada o método coletivo mais eficaz de prevenção da cárie, de melhor relação custo-benefício, por ser capaz de atingir todos os segmentos da população, independentemente da idade e do nível socioeconômico ou cultural²¹.

Segundo Nadanovsky²², a redução mundial da doença cárie pode ser explicada por diversos motivos, tais como os dentifrícios com flúor, mudanças no consumo de açúcar, mudanças no diagnóstico da cárie e também pela fluoretação das águas de abastecimento público. Porém,

como a maioria das ações de saúde pública, desde a sua implantação, a fluoretação tem enfrentado grupos opositores e falhas na continuidade do método que, indiscutivelmente, só terá efetividade se os níveis de flúor estiverem dentro do considerado “nível ótimo” e de forma ininterrupta por longos períodos².

Silva²³ observou que a descontinuação da fluoretação da água de abastecimento público, via de regra, resulta em um aumento no índice de cárie da população.

Em Lages, os resultados de um ano de heterocontrole mostraram uma irregularidade de teores de flúor em quase 50% dos pontos analisados. Destes pontos irregulares, a maioria (78,2%) apresentou teores excessivos de flúor.

Barros *et al*²⁴ mostraram a inadequação dos teores de flúor na água de abastecimento público de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, num período de análise de treze anos, o que confirma a importância do heterocontrole na busca da manutenção de um correto programa de fluoretação de águas. Lima *et al*², no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, também verificaram uma inconstância nos resultados de doze meses de heterocontrole.

Conclusões

Apesar do pouco tempo de monitoramento, após doze meses de análise dos teores de flúor da água, observa-se que o heterocontrole é essencial em Lages, uma vez que os níveis de flúor na água apresentaram elevada e contínua variabilidade, prejudicando o efeito preventivo da fluoretação no controle da cárie dentária e aumentando os riscos de fluorose. Sugere-se a continuação do heterocontrole enquanto houver fluoretação das águas de abastecimento público em Lages.

Colaboradores

RFC Toassi trabalhou na concepção, redação final e aprovação da versão a ser publicada. M Kuhnen e GA Cislagli trabalharam na metodologia e JR Bernardo, na pesquisa e redação dos resultados.

Referências

1. Horowitz HS. The effectiveness of community water fluoridation in the United States. *Journal Public Health Dentistry* 1996; 56:253-58.
2. Lima FG, Lund RG, Justino LM, Demarco FF, Del Pino FAB, Ferreira R. Vinte e quatro meses de heterocontrole da fluoretação das águas de abastecimento público de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2004; 20(2): 422-29.
3. Aerts D, Abegg C, Cesa, K. O papel do cirurgião-dentista no Sistema Único de Saúde. *Rev C S Col* 2004; 9(1):131-38.
4. Ministério da Saúde. Parecer técnico de 24 de agosto de 1999, do Comitê Técnico - Científico (CTC) de assessoramento à área técnica de saúde bucal do Ministério da Saúde, DF, Brasil, com o objetivo de esclarecer seu posicionamento técnico-científico sobre o método de fluoretação da água de abastecimento público. Brasília: Ministério da Saúde; 1999.
5. Dantas NL, Domingues JEG. Sistema de Vigilância dos Teores de Flúor na Água de Abastecimento Público de Curitiba. *Divulgação em Saúde para Debate* 1996, 13:70-82.
6. Newbrun E. *Cariologia*. 2ª ed. São Paulo: Santos; 1988.
7. Cury JA. Uso do Flúor. In: Baratieri LN, *et al. Procedimentos preventivos e restauradores*. São Paulo: Santos; 1989. p. 60.
8. Cury JA. Fluoretação da água: benefícios, riscos e sugestões. *Revista Odontológica do Brasil Central* 1992; 2(5):32-4.
9. Pinto VG. *Saúde bucal coletiva*. 4ª ed. São Paulo: Santos; 2000. p.158-73.
10. Torriani DD. Cárie dental: métodos preventivos. In: Busato AL, *et al. Dentística: restaurações em dentes posteriores*. São Paulo: Artes Médicas; 1996. p. 12-22.
11. Ferreira HCG, Gomes AMM, Silva KRCS, Rodrigues CRMD, Gomes AA. Avaliação do teor de flúor na água de abastecimento do município de Vitória - ES. *Revista APCD* 1999; 53(6):455-59.
12. Lei federal 6.050 de 24 de Maio de 1975. Decreto federal 76. 872 de 22 de Dezembro de 1975. Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento público quando existe estação de tratamento. *Diário Oficial da União* 1975.
13. Maia LC, Valença AMG, Soares EL, Cury JA. Controle operacional da fluoretação da água de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2003; 19(1):61-7.
14. Toassi RFC, Abegg C. Fluorse dentária em escolares de um município da serra gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2005; 21(2):652-55.
15. Ferreira R. Fluoretação das águas de abastecimento público no Estado de Santa Catarina nos anos de 1994, 1995 e 1996. *II Encontro Catarinense de Odontologia em Saúde Coletiva* 1996:36-41.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ibge). Censo Demográfico 2000. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>
17. Prado IAT, Beevmlieri CM, Narvae, PC, Scheneider, DA, Mandrefini, MA. Estabilidade do flúor em amostras de água. *RGO* 1992; 40: 197-99.
18. Frant M, Ross JR, James W. Electrode for sensing fluoride ion activity in solution. *Science* 1966; 154:1553-54.
19. Schneider Filho DA, Prado, IT, Narvae, PC, Barbosa, SE. Fluoretação da água. Como fazer a vigilância sanitária? *Cadernos de Saúde Bucal* 1992; 1:1-23.
20. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). *Boletim das temperaturas diárias médias de Lages - SC*. Florianópolis; 2005.
21. Brandão IMGB, Valsecki Junior A. Análise da concentração de flúor em águas minerais na região de Araraquara, Brasil. *Revista Pan Americana de la Salud/Pan American Journal Public Health* 1998; 4(4):238-42.
22. Nadanovsky P. O declínio da cárie. In: Pinto VG. *Saúde bucal coletiva*. 4ª ed. São Paulo: Santos; 2000. p. 341-51.
23. Silva MFA. Prevenção da cárie dental. In: Pinto VG. *Saúde bucal coletiva*. 4ª ed. São Paulo: Santos; 2000. p. 353-401.
24. Barros ERC, Tovo MF, Scapini C. Análise crítica da fluoretação de águas no Município de Porto Alegre/RS. *RGO* 1990; 38:247-54.

Artigo apresentado em 10/01/2006

Aprovado em 05/09/2006

Versão final apresentada em 16/01/2006