

## **Geologia, Odontologia e Saúde: Instrução de Comunidades Rurais sobre Aspectos Geoambientais e Epidemiológicos da Fluorose Dentária em São Francisco, MG**

Área Temática de Saúde

### Resumo

Fluorose dentária causada por consumo de água naturalmente contaminada por flúor em São Francisco, MG, constitui objeto de pesquisa interdisciplinar e de projetos de extensão executados por professores e estudantes da Faculdade de Odontologia/FO e Instituto de Geociências/IGC, Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG. Reconhecendo a articulação pesquisa-ensino-extensão como tripé estrutural do processo acadêmico, as ações desenvolvidas buscaram gerar/divulgar dados sobre a fluorose e sua vinculação ambiental, integrar suas metas à formação profissional-cidadã do estudante e contribuir para a melhoria das condições de saúde local. As atividades de extensão objetivaram planejar ações odontológicas restauradoras nos indivíduos acometidos por fluorose severa e desenvolver instrumento hipermídia de divulgação do conhecimento produzido. Está em curso a elaboração de cartilhas sobre fluorose para jovens, professores e profissionais de saúde daquele município, além de programa de educação em saúde para a área afetada, envolvendo alunos da UFMG, cirurgiões-dentistas, professores e agentes comunitários de saúde. O projeto integra-se às linhas de trabalho saúde coletiva e epidemiologia desenvolvidas pelas disciplinas de Clínica Integrada de Atenção Primária (FO) e às pesquisas do Núcleo de Geologia Ambiental e Aplicada (IGC). Ao graduando em Odontologia, proporciona vivência com trabalho em equipe multidisciplinar e com comunidades afetadas por endemia de fluorose.

### Autores

Lia Silva de Castilho - Mestre em Odontologia  
Efigênia Ferreira e Ferreira - Doutora em Epidemiologia  
William Villarinho Jorge - Graduando em Odontologia  
Leila Nunes Menegasse - Doutora em Geociências  
Lúcia Maria Fantinel - Doutoranda em Geociências

### Instituição

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Palavras-chave: fluorose endêmica; contaminação de aquíferos; educação ambiental e para a saúde.

### Introdução e objetivo

Pesquisar, divulgar resultados e prestar contas do que e como se pesquisa constituem, juntamente com formar profissionais, compromissos fundamentais das atividades acadêmicas.

A proposta de desenvolver projeto de extensão com as comunidades rurais do município de São Francisco afetadas por fluorose dentária surgiu em decorrência de pesquisa realizada por equipe multidisciplinar de professores dos departamentos de Geologia, Odontologia Restauradora e Odontologia Social e Preventiva da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

No período de maio de 2002 a novembro de 2003, a equipe empreendeu estudos geológico-hidrogeológicos, epidemiológicos e clínicos com o intuito de investigar a origem, frequência de aparecimento e gravidade da fluorose dentária que afeta aquela população do

norte mineiro, além de determinar a faixa etária que apresenta as lesões (Velásquez et al., 2003).

A fluorose dentária é uma anomalia do desenvolvimento dos dentes associada a deformações do esmalte que provoca aumento de porosidade, opacidade, manchamento e erosão do esmalte. Além de causar mudanças estéticas nos dentes, com o aparecimento de manchas de cor branca, marrom e até preta em sua superfície, a perda da substância do esmalte pode gerar deformidades anatômicas nos dentes, levando, em alguns casos, à perda dos mesmos. A doença ocorre em consequência da ingestão, por períodos prolongados, de flúor em quantidade acima do limite estabelecido para a região, durante a fase de vida em que o esmalte está em formação, ou seja, do nascimento da criança até a idade dos quatro a cinco anos. Essa ingestão de fluoretos em excesso pode causar uma lesão de hipomineralização, subsuperficial profunda até a superfície do esmalte externo, que, em casos mais severos, se rompe logo após a erupção (Who, 1984; Fejerskov et al., 1991).

Cabe observar, contudo, que a assimilação de flúor em doses adequadas é benéfica à saúde, pois promove proteção e aumento de resistência da matriz mineral dos dentes e dos ossos por meio da substituição da hidroxiapatita por fluorapatita. Com base nesse efeito, a partir da década de 1940 o flúor passou a ser considerado a substância mais eficaz na prevenção e controle da cárie dentária, adotando-se, como principal medida sanitária de prevenção, a adição de fluoreto de sódio na água destinada ao consumo humano. A adição dessa substância, contudo, depende do teor de flúor já presente na água e do clima da região. Devido à contaminação natural ou antrópica, a água pode conter teores elevados de fluoreto antes mesmo de receber tratamento químico, e, nesses casos, ao invés de adição de flúor, seria necessária sua remoção por precipitação ou por diluição em águas com teores baixos.

No Brasil, os valores mínimo, máximo e ótimo de fluoreto desejáveis para as águas de abastecimento público são estabelecidos pela Portaria 1469/00 do Ministério da Saúde, com base na média das temperaturas máximas do ar (Brasil, 2000 – são os mesmos limites adotados pela Organização Mundial de Saúde). Pela Portaria, o limite ótimo recomendado para a concentração do íon fluoreto na água de abastecimento da região em foco é de 0,7 mg/L e o máximo, 0,8 mg/L.

Muitas vezes, porém, a Portaria do Ministério da Saúde não é seguida com rigor, sobretudo quando o abastecimento público é realizado por órgãos deficientes em estrutura técnica, financeira e administrativa.

A área em estudo exemplifica o fato, já que o abastecimento da zona rural de São Francisco é responsabilidade da Prefeitura que, desprovida de condições técnicas e matérias, se vê impossibilitada para realizar o controle e garantir a qualidade das águas subterrâneas utilizadas para esse abastecimento.

O município de São Francisco, localizado a cerca de 580 km de Belo Horizonte e com população de 52.639 habitantes (IBGE, 2002), caracteriza-se pela ausência de planejamento integrado de seus recursos hídricos, compondo um quadro sócio-econômico com expressivos índices de pobreza e comprometimento da qualidade de vida e saúde da população. O município apresenta Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 0,68, ocupando o 633º lugar na classificação dos municípios mineiros de 2000 (Fundação João Pinheiro, 2003).

A endemia de fluorose dentária é um dos cenários desse quadro social que reclama por solução. A região caracteriza-se por altos índices de déficit hídrico durante sete meses do ano, com longos períodos sem chuvas e rápido esgotamento dos cursos d'água na estiagem.

A precipitação pluviométrica anual de 1132,9mm, concentrada em apenas quatro meses do ano, e a intensa infiltração da chuva no solo, promovida pela natureza cárstica do substrato calcário intensamente fraturado e pelas extensas áreas com relevo aplainado, geram

limitada disponibilidade de mananciais superficiais de água (exceto na cidade-sede) e elevada disponibilidade de recursos hídricos subterrâneos.

A cidade-sede localiza-se na margem direita do rio São Francisco e abriga cerca de 54% da população do município (IBGE, 2003). Nesse caso, o abastecimento e o controle da qualidade da água são garantidos pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA-MG) por meio, principalmente, de captação e tratamento das águas daquele rio.

No meio rural, entretanto, principalmente nas comunidades localizadas na porção sul do município, fatores geológicos, climáticos e fisiográficos interpõem-se, determinando escassez de mananciais hídricos superficiais. Limitam-se, portanto, as condições de saúde de parte da população, que não dispõe de água de qualidade para consumo, e também as condições econômicas e de subsistência dessa população, sendo comum o abandono de terras cultiváveis e as perdas de gado devido à escassez de água.

Se, por um lado, há escassez de rios e córregos perenes nessa região, por outro, há elevado potencial hídrico associado principalmente ao sistema aquífero cárstico-fissural (Velásquez et al. 2003). Esses recursos hídricos subterrâneos começaram a ser explorados na década de 1970, por meio de poços tubulares, e representam hoje a mais importante fonte de abastecimento de água no meio rural de São Francisco.

Apesar de constituírem alternativa de abastecimento eficiente, de baixo custo e alta disponibilidade, essas águas precisam de rigoroso controle quanto a sua qualidade. Em 1995 foi constatada, pela FUNASA e odontólogos do município, a ocorrência de fluorose dentária em moradores do distrito de Mocambo.

Análise da água do poço tubular que abastecia a comunidade revelou teor de fluoreto de 3,2 mg/L (4,6 vezes o limite recomendado pela Portaria do Ministério da Saúde). No território municipal da margem direita do rio São Francisco, a pesquisa da equipe da UFMG detectou treze localidades com água naturalmente contaminada com fluoreto.

Quatro delas foram submetidas a estudos epidemiológicos de fluorose dentária: Mocambo, Alto São João, Novo Horizonte e Vaqueta. As concentrações de fluoreto nas águas dos poços tubulares dessas localidades variam de 1,18 mg/L a 3,90 mg/L (cerca de 1,7 a 5,6 vezes o limite recomendado). Pelo estudo, a faixa etária que apresenta as lesões fluoróticas varia de 6 a 22 anos, com prevalência da fluorose de 89,4% nos distritos acometidos. No estudo foram empregados os índices CPO-d (dentes cariados perdidos e obturados) e índice TF (Thylstrup e Fejerskov) proposto por Fejerskov (1994). Considerando-se o TF igual ou superior a 4, em função da maior gravidade do comprometimento estético e/ou funcional do dente, a prevalência de fluorose foi de 45,6% dos examinados em Alto São João, 61,5% em Mocambo, 72,3% em Vaqueta e 82,2% em Novo Horizonte.

Tal número é indiscutivelmente alarmante e mostra um típico problema de saúde pública, relacionado ao meio ambiente. A origem da fluorose dentária nessa região reside no consumo de água subterrânea naturalmente contaminada por fluoreto a partir da dissolução de minerais com flúor presentes de forma disseminada nas rochas do aquífero explorado.

Às lesões nos dentes associam-se dificuldades de sociabilização e de participação dos jovens em atividades coletivas nas escolas, além de embaraço e sentimento de vergonha.

Os jovens acometidos relacionam a causa da fluorose predominantemente à ingestão de água calcária e mostram preocupação de que o outro possa pensar que as lesões se relacionem à "falta de higiene". Os jovens entrevistados tendem a: esconder sistematicamente o seu sorriso (colocando a mão na boca, sorrindo com os lábios fechados); evitar tirar fotografias; acreditar que as manchas de fluorose podem atrapalhar o seu futuro profissional e, por fim, acreditar que as manchas de fluorose podem atrapalhar relacionamentos afetivos com o sexo oposto (Velásquez, 2003).

A pesquisa indicava, portanto, a indissociabilidade entre pesquisas/ações relativas à saúde bucal, os estudos sobre as áreas de maior predisposição ao risco de contaminação e a

discussão/divulgação do conhecimento na própria comunidade afetada. Dessa forma, a articulação pesquisa-extensão realizava-se como conseqüência de um trabalho interdisciplinar que levou ao reconhecimento de que, para promover a saúde daquela população, faz-se necessário empreender ações que proporcionem a correção dos teores de fluoretos dos poços tubulares, ações odontológicas que possibilitem a saúde bucal e ações informativas sobre as condições ambientais e sociais da doença.

O projeto de extensão iniciado no ano de 2003 teve por objetivos iniciais planejar ações restauradoras cosméticas nos indivíduos acometidos por fluorose de TF igual ou superior a 4, nos dentes anteriores, e de criar de uma homepage contendo informações odontológicas e geológicas sobre a doença (Projeto “Atendimento odontológico a pacientes com fluorose dental severa no município de São Francisco, Minas Gerais”).

Atualmente, seus objetivos são a criação de cartilhas para jovens acometidos, professores e profissionais de saúde do município de São Francisco sobre o que é a fluorose e suas causas, além da elaboração de um programa de educação em saúde para a área afetada envolvendo alunos da UFMG, professores do ensino básico, cirurgiões-dentistas e agentes comunitários de saúde da rede pública de São Francisco.

A meta é desenvolver, com as comunidades locais, atividades de esclarecimento e materiais instrucionais sobre as causas da fluorose dentária e os cuidados para a prevenção da doença. Essa meta envolve ações de divulgação dos aspectos geoambientais da doença e das características do meio físico, culminando nos procedimentos preventivos e de remediação.

O projeto visa também contribuir na formação de profissionais com competência técnica e referência ética para lidar com a endemia de fluorose dentária.

## Metodologia

O projeto de extensão tem por referência o compromisso ético de divulgação do conhecimento gerado pela pesquisa e o reconhecimento do direito que as comunidades têm de saber as origens, causas e processos degenerativos que levam à fluorose dentária, de modo a poderem atuar na prevenção da doença.

Nesse sentido, considera-se que as informações geoambientais e odontológicas somam-se à cultura local para constituir elemento de mobilização da comunidade em prol do enfrentamento da endemia.

O projeto apóia-se na concepção de que a articulação entre conhecimento científico da realidade, disseminação/implementação de propostas dele resultantes e interação/troca de saberes com as comunidades envolvidas imprime materialidade ao exercício do papel social da Universidade, favorecendo sua interação com a comunidade na busca por melhoria das atuais condições de saúde e de vida.

O projeto foi executado sob a forma de levantamento bibliográfico sobre o estado da arte do trabalho com resinas compostas em restaurações diretas em dentes anteriores (facetas diretas) e levantamento de custos de materiais, instrumentos, diárias e transporte para a equipe executora visando ao plano de trabalho para o atendimento odontológico aos indivíduos acometidos pela fluorose dentária severa.

Também, foram pesquisados instrumentos e técnicas para a produção de hipertexto destinado a criação de site de divulgação da pesquisa e do projeto de extensão.

Atualmente, está sendo realizado levantamento bibliográfico para a elaboração de material instrucional e de divulgação sobre a fluorose, suas causas, tratamento e prevenção.

Procede-se a esse estudo para elaborar cartilhas informativas, bem como o levantamento de custos para a sua impressão.

Nos dois anos de duração do projeto de extensão, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com o banco de dados epidemiológicos gerados pelo projeto de pesquisa com vista à elaboração de resumos e pôsteres apresentados e publicados em anais de eventos científicos.

A divulgação do material educativo deverá ser conduzida em duas etapas. A primeira será dirigida às comunidades onde foram constatados problemas graves de fluorose dentária e a segunda, às comunidades com potencial de risco elevado de incidência da doença.

O trabalho irá envolver não apenas os indivíduos acometidos, mas também os seus familiares, professores do ensino básico e profissionais de saúde do município de São Francisco.

### Resultados e discussão

Como resultados, após o ano de vigência da bolsa de extensão, o aluno-bolsista de 2003 formatou os materiais de divulgação dos resultados da pesquisa para hipertexto, resultando na estrutura de uma homepage sobre fluorose no município de São Francisco; planejou as ações odontológicas restauradoras cosméticas nos indivíduos acometidos por fluorose dentária severa diagnosticados no levantamento realizado em 2002; participou de discussões e de atividade de ensino no Departamento de Geologia (IGC/UFMG) e, por fim, participou de evento técnico-científico com apresentação de trabalho.

Para a estruturação da homepage o aluno-bolsista adaptou para a linguagem da internet os textos de divulgação elaborados pela equipe a partir dos resultados da pesquisa. Os textos incluem: caracterização dos métodos aplicados nos estudos geocientíficos e de saúde; dados gerais do município de São Francisco; informações sobre aspectos físicos e sócio-econômicos do município (clima, vegetação, relevo e hidrografia, população, atividades econômicas); arcabouço geológico da área, incluindo a descrição das quatro unidades geológicas principais; flúor e saúde humana, além de coletânea de links sobre geologia médica e fluorose disponíveis na internet.

Essas informações, acrescidas de imagens sobre os temas (mapas e fotografias), serão disponibilizadas no portal da Faculdade de Odontologia/UFMG assim que as questões de ordem técnica e administrativa sejam resolvidas. Para realizar esse trabalho, o aluno-bolsista entrou em contato com conteúdos e métodos da área das geociências, discutiu formas de comunicação dos dados com professores de Geologia e Odontologia envolvidos no projeto e analisou bancos de dados sócio-econômicos (IBGE, Fundação João Pinheiro e Assembléia Legislativa).

Como o bolsista detinha conhecimentos básicos de informática sobre construção de sites, a experiência nesse projeto de extensão possibilitou a aplicação desses conhecimentos em área de natureza interdisciplinar.

O aluno-bolsista concluiu o planejamento das ações odontológicas restauradoras, gerando dados que embasaram três propostas de financiamento apresentadas a organizações não-governamentais e a órgãos de fomento à pesquisa. As propostas visaram à obtenção de recursos para viabilizar as intervenções odontológicas estéticas em 102 indivíduos que apresentaram índice TF igual ou superior a quatro nos dentes anteriores, diagnosticados na fase dos estudos epidemiológicos e clínicos.

Convém esclarecer que, embora o município de São Francisco conte com equipe odontológica, ela atua na prevenção da doença "cárie" e, principalmente, no atendimento dos casos de urgência odontológica.

A questão estética, apesar de causar danos na auto-estima do jovem afetado, é considerada de menor importância em relação às situações de dor, abscessos dentais e periodontais, entre outras situações que caracterizam a urgência.

Além disso, nas condições atuais, é insustentável incluir o tratamento estético das lesões fluoróticas no orçamento de saúde municipal devido, principalmente, a seu custo.

Dessa forma, a ação do projeto de extensão visou propor e executar abordagens de tratamento mais simples, para os casos mais severos, além de capacitar profissionais da rede

pública de São Francisco para sua execução e manutenção. Permanecem, contudo, as dificuldades para obtenção de recursos para essas ações.

O aluno-bolsista assistiu à defesa pública de monografia elaborada por alunas do curso de Geologia sobre os estudos geológico-hidrogeológicos realizados na região de Mocambo e participou de evento científico de abrangência nacional, com apresentação de trabalho (Sans et al., 2003).

Tais experiências contribuem para a formação do futuro profissional, expandindo sua experiência para áreas de fronteira de seu campo disciplinar, onde são fundamentais as habilidades extracurriculares e a capacidade de trabalho em equipes multidisciplinares. São experiências igualmente importantes no caso de futura participação na elaboração de programas coletivos de promoção da saúde. Este projeto foi apresentado como pôster no 6º Encontro de Extensão Universitária da UFMG (Menegasse et al., 2003) e no Domingo no Campus, realizado em maio de 2004.

O atual bolsista realizou atividades de levantamento bibliográfico para a elaboração de cartilhas sobre a fluorose dentária e iniciou contatos com a Imprensa da UFMG para levantamento de custos de impressão.

Está também em conversação com o consultor técnico de fábrica de materiais odontológicos, para obter doação de materiais para as restaurações estéticas, principalmente, tubos de resinas compostas, sistemas de adesão em esmalte e dentina, ataque ácido e anestésicos locais.

Dois resumos estão sendo submetidos à 22ª Reunião da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica (SBPqO) e serão também encaminhados ao Encontro de Pesquisa da Faculdade de Odontologia/UFMG, a ser realizado em julho de 2004. Para a elaboração dos resumos, o aluno-bolsista acessou o banco de dados do projeto de pesquisa e trabalhou com os programas Excel e Epiinfo.

As próximas atividades incluem a criação do protótipo da cartilha a ser apresentado, juntamente com o orçamento, a empresas dos setores de saneamento e de recursos hídricos e minerais, além de empresas e instituições voltadas para a defesa da saúde pública e do meio ambiente. Para tanto, o aluno aprenderá a redigir ofícios e organizar pequenas exposições do projeto, devendo planejar suas apresentações de maneira a se expressar de forma clara e objetiva.

Havendo captação de recursos para as restaurações estéticas, o aluno-bolsista e os professores envolvidos no projeto realizarão etapa de campo em São Francisco para a execução dos procedimentos odontológicos.

Paralelamente, continuam os estudos multidisciplinares sobre os locais de maior risco à contaminação da água por fluoretos visando apresentar aos gestores públicos orientações no sentido de minimizar o surgimento de novos casos de fluorose dentária, incluindo remediação das águas contaminadas, indicação de locais de menor risco para perfuração de novos poços e linhas básicas para programas de orientação à população.

## Conclusões

Neste projeto de extensão, os alunos-bolsistas têm a oportunidade de trabalhar com professores do Departamento de Geologia da UFMG e com outros profissionais das áreas de comunicação social, administração, comércio, dentre outros.

Esta experiência específica de interdisciplinaridade é, provavelmente, pioneira entre os alunos de cursos de Odontologia.

A elaboração do plano de trabalho para a execução de restaurações e sua apresentação a diferentes entidades de financiamento constituem experiência igualmente peculiar na vivência desses estudantes.

O projeto se justifica, portanto, não apenas por seu alcance social, mas também pela possibilidade que oferece ao estudante de Odontologia de vivenciar situações nas quais os conhecimentos próprios da profissão se articulam aos conhecimentos de outras áreas do saber em busca de soluções que promovam a saúde e o bem estar da população.

Espera-se que a homepage e a divulgação do trabalho em Congressos Científicos, estimulem a troca de experiências entre pesquisadores e viabilizem a adoção de soluções mais efetivas para o problema em um curto prazo.

É fundamental, entretanto, que as informações, atualmente organizadas na homepage possam ser alojadas no portal da Faculdade de Odontologia da UFMG.

Parcerias: Pró-Reitoria de Extensão da UFMG, Prefeitura Municipal de São Francisco.

#### Referências bibliográficas

BRASIL. Controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de qualidade. Ministério da Saúde. Portaria 1469. 29 de dezembro de 2000.

FEJERSKOV, O. Fluorose dentária: um manual para profissionais de saúde. São Paulo: Ed. Santos, 1994.

FEJERSKOV, O.; YANAGISAWA, T.; TOHDA, H. Post-eruptive changes in human dental fluorosis- a histological and ultrastructural study. Proc. Finn. Dent. Soc., v. 87, n. 4, p. 607-619, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Cidades @. Apresenta dados censitários de 2000 dos municípios brasileiros. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 maio 2004.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) 1991 – 2000. Microsoft Excel-sites-91-00. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br>>. Acesso em: 13 maio 2003.

MENEGASSE, L.N. et al. Origem do flúor na água subterrânea e sua relação com os casos de fluorose dental no município de São Francisco, Minas Gerais. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFMG, 6. Belo Horizonte, 2003. Anais... Belo Horizonte: PROEX, 2003. p. 209-213.

SANS, F. M.; FERREIRA, E. F., CASTILHO, L. S. Fluorose dentária endêmica em zona rural do município de São Francisco, Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. PESQ. ODONTOL., 20. Águas de Lindóia, São Paulo, 2003. Anais... São Paulo: SBPqO, 2003. p. 83.

VELÁSQUEZ, L.N.M. et al. Origem do flúor na água subterrânea e sua relação com os casos de fluorose dental no município de São Francisco, Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003. 169p. Relatório de Pesquisa FAPEMIG.