UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO EM SAÚDE COMUNITÁRIA

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A NÉVOAS ÁCIDAS E DOENÇA PERIODONTAL

Dissertação de Mestrado

Tatiana Frederico de Almeida

Salvador
Dezembro - 2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO EM SAÚDE COMUNITÁRIA

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A NÉVOAS ÁCIDAS E DOENÇA PERIODONTAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação do ISC/UFBA como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Saúde Comunitária, área de concentração Epidemiologia.

Aluna: Tatiana Frederico de Almeida

Orientadora: Profa. Dra. Maria Isabel Pereira Vianna

Salvador

Dezembro– 2004

TATIANA FREDERICO DE ALMEIDA

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A NÉVOAS ÁCIDAS E DOENÇA PERIODONTAL

Defesa: 20 de dezembro de 2004.

Banca examinadora:

_____

Prof. Dr. Isaac Suzart Gomes Filho

_____

Profa. Dra. Vilma Sousa Santana

_____

Profa. Dra. Maria Isabel Pereira Vianna (Orientadora)

Na realidade, todas as coisas, todos os acontecimentos, para quem os sabe ler com profundidade, encerram uma mensagem que, em definitivo, remete para Deus.
(João Paulo II)

Dedicatória

A Bel, a grande responsável pela minha trajetória na Saúde Coletiva, quem me acolheu com imenso carinho, quem me apresentou a Epidemiologia com um brilho nos olhos contagiante e me deu a mão durante todo o caminho percorrido até aqui.

Agradecimentos

A dedicação a este trabalho só foi possível graças à presença de Deus em todos os momentos da minha vida e de algumas preciosas pessoas que colocou ao meu lado. Por isso, a Ele meu eterno agradecimento.

Gostaria de agradecer aos meus pais, Silvio e Conceição, pelo apoio incondicional em todas as escolhas, pela torcida e orações para que tudo desse certo, pelo amor que me faz seguir em frente. Mirela e Lucas, meus queridos irmãos, eles são parte de mim e neste trabalho há um pedacinho de cada um deles através das sugestões e curiosidades levantadas durante as leituras que fizeram do mesmo e apresentações que assistiram na tela do computador. Agradeço também a Marcelo, pelo nosso amor, compreensão e paciência de sempre e por me fazer feliz.

Durante a realização da pesquisa algumas pessoas foram fundamentais no processo de compreensão do objeto do estudo. Assim, faço um agradecimento muito especial à Profa. Vilma Santana, pela contribuição constante, através dos ensinamentos específicos da epidemiologia ocupacional e dos métodos de análise epidemiológica, e também ao Prof. Isaac Suzart, quem me recebeu de braços abertos e sempre se dispôs a esclarecer aspectos da periodontia de forma clara e brilhante. A estes dois professores, muito obrigada pelas consultas, e-mails, seminários, participação no exame de qualificação e na banca examinadora deste trabalho.

Na Faculdade de Odontologia da UFBA, onde me graduei, o convívio com professoras que amam o que fazem incentivou a minha opção pela realização do Mestrado em Saúde Coletiva. Sou grata às Profa(s). Maria Cristina Cangussú e Maria Beatriz Cabral, as quais guiaram meus primeiros passos na saúde bucal coletiva, à Profa. Maria Helena, quem me apresentou a Profa. Maria Isabel Pereira

Vianna sugerindo que eu participasse do seu grupo de pesquisa e à Profa. Eliane Souza pelos valiosos ensinamentos sobre o verdadeiro significado da saúde e educação.

Agradeço a todos os professores, funcionários e colegas do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA, em particular a Taíze Macêdo e Pedro Biscarde com quem convivi mais de perto nessa caminhada em busca do conhecimento. A Carlos Lima, minha gratidão, por tudo o que me ensinou sobre políticas de saúde e ciências sociais em saúde no período da minha preparação para seleção do Mestrado e pelo incentivo durante a pesquisa.

Aos membros do PISAT, muito obrigada! Faço um agradecimento especial a José Bouzas pela grande colaboração na montagem do banco e análise dos dados.

Aos profissionais do SESI/BA, à empresa onde foi realizado este estudo e a todos os trabalhadores participantes, obrigada por terem permitido a realização desta investigação, cuja razão maior é a busca de uma maior qualidade de vida das pessoas durante o desenvolvimento de suas atividades laborais.

Sumário

Apresentação 8

Artigo: "Exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal" 9

Resumo 10

Abstract 12

Introdução 14

Métodos 16

Resultados 23

Discussão 27

Referências Bibliográficas 36

Tabela 1: Características da população do estudo de acordo com a história da exposição a névoas ácidas 41

Tabela 2: Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e os respectivos Intervalos de Confiança (IC) a 95%, para a associação entre a história da exposição e perda de inserção ≥ 4mm em pelo menos um dente, de acordo com o uso do fio/fita dental, obtidas pela regressão logística (N=525) 42

Tabela 3: Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e os respectivos Intervalos de Confiança (IC) a 95%, para a associação entre a experiência da exposição e perda de inserção ≥4mm em pelo menos um dente, de acordo com o uso do fio/fita dental, obtidas pela regressão logística (N=525) 43

Tabela 4: Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e os respectivos Intervalos de Confiança (IC) a 95%, para a associação entre a duração da exposição e perda de inserção ≥ 4mm em pelo menos um dente, de acordo com o uso do fio/fita dental, obtidas pela regressão logística (N=525) 44

Figura 1: Diagrama do modelo teórico considerando a multicausalidade da doença periodontal de acordo com as categorias do campo da saúde adaptadas ao contexto deste estudo 45

Figura 2: Prevalência da PEIP ≥ de acordo com a experiência da exposição a névoas ácidas e o uso do fio/fita dental (N=525) 46

Figura 3: Prevalência da PEIP ≥ 4mm de acordo com a duração da exposição a névoas ácidas e o uso do fio/fita dental (N=525) 47

Apêndice:

Projeto de dissertação: "Exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal em trabalhadores de uma indústria do setor metalúrgico" 48

Anexo I: Prontuário Odontológico 90

Anexo II: Questionário 97

Apresentação

Este trabalho está inserido em uma linha de pesquisa sobre saúde bucal do trabalhador iniciada em nosso meio no ano de 1999, a partir do estudo de Vianna (2001). O início desta linha de pesquisa foi possibilitado devido ao desenvolvimento de um programa de saúde bucal denominado Programa de Saúde Bucal na Empresa (PSBE) pelo Serviço Social da Indústria (SESI/BA), juntamente com a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e o Programa Integrado de Saúde Ambiental e do Trabalhador (PISAT) do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA. Uma das primeiras indústrias a instituir o programa foi uma metalúrgica localizada na região metropolitana de Salvador-BA, onde é conhecido o uso intensivo de substâncias ácidas, como o ácido sulfúrico e clorídrico. A partir de então, constituiu-se uma base de dados que ao longo dos anos vem sendo utilizada para fins de pesquisa, uma vez que o programa prevê o uso das informações geradas através dos exames odontológicos periódicos em análises epidemiológicas, desde que haja autorização por escrito do trabalhador.

Assim, estudos vêm sendo realizados a fim de investigar a associação entre exposição ocupacional a névoas ácidas e alterações bucais, tendo sido o primeiro deles realizado por Vianna (2001) em sua tese de doutorado. O presente trabalho de conclusão do Mestrado em Saúde Comunitária pelo Instituto de Saúde Coletiva da UFBA é constituído por um artigo e um projeto de dissertação, o qual fornecerá ao leitor uma melhor compreensão do problema estudado, ou seja, a associação entre exposição a névoas ácidas e doença periodontal. No artigo intitulado “Exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal” avaliou-se a hipótese desta possível associação, objetivando superar alguns dos limites metodológicos de estudos anteriores, seja através da medida de exposição e de efeito empregadas, seja através da análise de caráter confirmatório que considerou potencias variáveis de confundimento e de interação.

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A NÉVOAS ÁCIDAS E DOENÇA PERIODONTAL

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO ACID MISTS AND PERIODONTAL DISEASE

RESUMO

Objetivo

Examinar a hipótese de que a exposição ocupacional a névoas ácidas está positivamente associada à doença periodontal, considerando fatores biológicos, ambientais, comportamentais e o acesso aos serviços de saúde bucal.

Métodos

Este é um estudo de corte transversal que envolveu trabalhadores do sexo masculino de uma indústria metalúrgica. A população do estudo foi constituída por todos os trabalhadores que participaram do estudo de Vianna et al.[32] (2004), cuja coleta aconteceu em 1999, e que realizaram pelo menos um exame entre 2000 e 2003 no contexto de um programa de saúde bucal instituído na empresa. Os dados foram obtidos através de entrevistas individuais e exames odontológicos realizados por cirurgiãs-dentistas em um consultório na própria empresa. A definição de casos foi baseada na presença de perda de inserção periodontal (PEIP) $\geq$4mm em pelo menos um dente. A exposição a névoas ácidas foi avaliada através de uma matriz de exposição ocupacional, construída a partir de registros ocupacionais e informações obtidas por toxicologistas da própria metalúrgica. Realizou-se regressão logística não condicional a fim de estimar razões de prevalência e Intervalos de Confiança a 95%.

Resultados

A exposição às névoas ácidas, ocorrida em algum momento da vida do trabalhador na empresa, mostrou-se positivamente associada com a PEIP ≥4mm ($RP_{ajustada\ por\ idade}$=2,17, IC 95% 1,26 3,74) entre trabalhadores que não relataram usar regularmente o fio/fita dental, independentemente da idade. Resultados semelhantes foram encontrados para a exposição passada ($RP_{ajustada\ por\ idade}$ =2,12, IC 95% 1,17 3,85) e exposição maior que 6 anos ($RP_{ajustada\ por\ idade}$=1,76, IC 95% 1,03 2,98), ambos apenas entre os trabalhadores que não referiram o uso freqüente do fio/fita dental.

Conclusões

A exposição a névoas ácidas é um fator de risco potencial para a doença periodontal, e são necessários estudos longitudinais e medidas de exposição mais exatas capazes de investigar melhor esta associação.

Descritores: doença periodontal, exposição ocupacional a névoas ácidas, epidemiologia em saúde bucal.

ABSTRACT

Objective

To investigate the hypotheses that occupational exposure to acid mists is positively associated to periodontal disease by take into consideration biological, environmental, behavioral factors and access to oral health services.

Methods

This is a cross-sectional study carried out with all 530 male workers of a metal industry. All these workers participated in the study conducted by Vianna et al.[32] (2004), in which clinical and occupational assessment were registered in 1999, and carried out at least one dental examination between 2000 and 2003 in the context of an oral health program developed in this industry. Data were obtained from individual interviews and dental examination conducted by dentists of an oral health facility located in the plant. Periodontal disease was defined based on periodontal attachment loss (PAL) ≥4mm at least in one tooth. Exposure to acid mists was assessed using a job exposure matrix developed with data from occupational logs and information obtained from toxicologists who work in the plant. Unconditional logistic regression was used to estimate prevalence ratios and 95% Confidence Intervals.

Results

Ever exposure to acid mists was positively associated with PAL ≥4mm ($PR_{age-adjusted}$=2.17, CI 95% 1.26 3.74) among the workers who did not report frequent dental floss usage, independently of age. Similar results were found for past ($PR_{age-adjusted}$ =2.12, CI 95% 1.17 3.85) and over 6 years of acid mist exposure ($PR_{age-adjusted}$=1.76, CI 95% 1.03 2.98), both limited to workers who did not report frequent dental floss usage.

Conclusions

Exposure to acid mists is a potential risk factor for periodontal disease and further studies need to be done using longitudinal designs and more accurate exposure measures.

Key words: periodontal disease, occupational exposure to acid mists, oral epidemiology.

INTRODUÇÃO

As estruturas da cavidade bucal são vulneráveis à ação de agentes externos, e algumas exposições ocupacionais estão associadas a alterações bucais, exemplificadas pela ocorrência da cárie dentária em trabalhadores da indústria de alimentos[23], pela erosão dental em profissionais expostos a névoas de ácido sulfúrico[3] e lesões de tecidos moles decorrentes de exposições a metais ou substâncias ácidas[23, 32, 4].

A exposição ocupacional a produtos derivados de ácidos inorgânicos fortes, como o ácido sulfúrico e clorídrico, encontrados no ambiente em diferentes estados físicos, entre eles névoas, gases e vapores, podem levar a alterações sistêmicas, como câncer do trato respiratório superior, alterações respiratórias, lesões de olhos, pele e mucosas[35]. Isto devido ao alto poder irritativo e corrosivo destas substâncias, desencadeando disfunções inflamatórias, imunológicas e genéticas[5]. É, portanto, possível que a exposição a névoas ácidas (NA) conduza a alterações dos tecidos periodontais de sustentação e proteção dos dentes. Entretanto, são escassos e inconclusivos os estudos sobre esta possível associação, com limites metodológicos referentes tanto à medida da exposição como à medida da doença [33, 3, 4, 31, 21].

A doença periodontal apresenta-se como o segundo maior problema de saúde bucal, sendo que 5 a 20% da população mundial é acometida pelas formas mais

severas de periodontite, processo inflamatório e imunológico destrutivo das estruturas de sustentação dos dentes[16], que está associada a grande parte das perdas dentárias e a algumas condições sistêmicas, como doenças cardiovasculares e baixo peso de recém-nascidos[8]. Além disso, a periodontite está relacionada com fatores do ambiente social, físico e psicológico, como o stress mental[22] e o nível sócio-econômico[13]; ao acesso à assistência odontológica[1]; a aspectos biológicos, como alterações sistêmicas representadas pelo Diabetes Mellitus, disfunções neutrofílicas e condições genéticas[2], além do envelhecimento mensurado pela idade dos indivíduos[16]. Aspectos comportamentais que traduzem o estilo de vida[10] também se relacionam com o desencadeamento das periodontopatias, como tabagismo e hábitos de higiene bucal[2].

A multifatoriedade que envolve a etiologia da doença periodontal[16] pode ser examinada com o modelo do campo da saúde que classifica os determinantes da saúde em quatro categorias[19] para as quais foram atribuídas algumas subdivisões propostas por Dever[10] (1986): *estilo de vida (padrão de consumo, riscos ocupacionais e lazer*), *ambiente (social, psicológico e físico), acesso aos serviços de saúde (prevenção, cura e recuperação)* e *biologia humana (genética, envelhecimento, sistemas complexos)*. Este modelo e algumas das suas subdivisões foram adaptados ao contexto deste estudo durante a análise dos fatores envolvidos na doença periodontal (Figura 1). Como no Brasil os riscos ocupacionais são oriundos sobretudo da escolha de tecnologias que satisfaçam os interesses do capital econômico e político[20], o risco ocupacional em questão, a

exposição a NA, foi analisado na categoria *ambiente social* e não segundo o *estilo de vida,* categoria que aborda decisões tomadas pelo indivíduo que afetam sua saúde e sobre as quais ele tem maior ou menor controle[10].

Este estudo se insere em uma linha de pesquisa sobre saúde bucal do trabalhador, que investiga alterações bucais decorrentes da exposição a NA, iniciada em nosso meio com o estudo de Vianna et al.[32] (2004). Seu propósito é avaliar a associação entre exposição ocupacional a NA e doença periodontal em trabalhadores de uma metalúrgica, buscando avançar na medida do efeito empregada e na análise da associação principal através da identificação de covariáveis modificadoras de efeito e de confusão.

MÉTODOS

Contexto e desenho do estudo

Desde 1999 vem sendo desenvolvido um programa de saúde bucal pelo Serviço Social da Indústria - Secção Bahia (SESI-BA), que presta serviços de saúde e segurança no trabalho a empresas, em parceria com a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e o Programa Integrado de Saúde Ambiental e do Trabalhador (PISAT) do Instituto de Saúde Coletiva (ISC/UFBA). Este programa foi implantado em algumas empresas, entre as quais uma grande metalúrgica na região metropolitana de Salvador-BA, e previa a utilização da informação epidemiológica como instrumento para o planejamento,

acompanhamento e avaliação das ações de saúde bucal de caráter curativo e preventivo. Este estudo de corte transversal foi conduzido com trabalhadores desta metalúrgica, onde ocorre o uso intensivo de produtos ácidos, derivados principalmente do ácido sulfúrico, durante os processos de tratamento do metal.

População do estudo

A população do estudo foi constituída por trabalhadores do sexo masculino, efetivos e estagiários, que voluntariamente participaram do estudo de Vianna et al.[32] (2004) e que realizaram pelo menos um exame odontológico no período de 2000 a 2003. Vianna et al.[32] (2004) adotaram um questionário que possibilitou a sistematização da história ocupacional do trabalhador na empresa até 1999, ano em que foram coletados os dados do seu estudo. Considerou-se o último exame efetuado por cada trabalhador no período de tempo relatado para ampliar a população estudada, melhorando dessa maneira seu poder analítico. Os trabalhadores participantes autorizaram por escrito, no prontuário odontológico, o uso das informações ali presentes em análises epidemiológicas, com a garantia da manutenção do seu anonimato e confidencialidade das informações individuais.

As mulheres foram excluídas da população do estudo por representarem uma pequena parcela dos funcionários desta empresa, e estarem majoritariamente envolvidas em atividades dos setores administrativos. Também foram excluídos trabalhadores edêntulos, usuários ou não de próteses totais, e portadores de aparelhos ortodônticos, os quais não foram submetidos ao exame periodontal.

Fonte de dados

Os dados deste estudo são secundários, obtidos através dos prontuários odontológicos utilizados pelo programa de saúde bucal e do questionário semi-estruturado empregado por Vianna et al.[32] (2004). Os exames clínicos odontológicos vêm sendo realizados, desde 1999, por duas cirurgiãs-dentistas, devidamente treinadas para o exame em um consultório odontológico na própria metalúrgica.

O exame da condição periodontal foi realizado conforme os parâmetros clínicos do Índice Periodontal Comunitário – IPC e do Índice de Perda de Inserção Periodontal – PIP[25], indicadores preconizados pela OMS em levantamentos epidemiológicos. O PIP[25] expressa a perda de inserção periodontal a partir de 4mm. Esta alteração representa um dos sinais clínicos da periodontite[16], correspondendo à distância da junção cemento-esmalte (JCE) até o fundo do sulco gengival ou bolsa periodontal mensurada através de uma sonda milimetrada[18]. Todas as unidades dentárias presentes foram avaliadas com o auxílio da sonda periodontal preconizada pela OMS e o registro das condições observadas foi feito de forma não hierarquizada, ou seja, foram consideradas todas as alterações periodontais identificadas e não somente aquelas de maior severidade.

Outros dados do prontuário, relacionados com a identificação do risco ocupacional analisado e a doença periodontal, foram selecionados e agrupados de acordo com as categorias e subdivisões do modelo do campo da saúde[10]. Assim, o risco

ocupacional, aqui representado pela *exposição a NA* e o *nível de escolaridade* que atuou como uma covariável *proxy* do *nível sócio-econômico*, foram analisados na categoria *ambiente social*. Para medir a exposição foi utilizada uma matriz de exposição ocupacional (MEO) construída por higienistas da própria empresa em 1999, que também foi empregada por Vianna et al.[32] (2004). A MEO é constituída por dois eixos, sendo o eixo vertical referente aos postos de trabalho e o horizontal aos agentes de exposição. O provável nível de intensidade da exposição a cada agente químico ou físico foi estabelecido para cada posto de trabalho existente na empresa.

Dados referentes ao *estilo de vida* foram: *hábito de fumar* e *hábito de higiene bucal*, avaliado pelo *uso do fio ou fita dental*. Em relação ao *acesso aos serviços de saúde*, verificou-se a realização da *consulta periódica ao dentista*, e sobre os aspectos da *biologia humana*, estimou-se a *idade em anos* e a *condição de respirador bucal* reveladas pelo indivíduo durante a anamnese odontológica.

O questionário foi aplicado em 1999 por estudantes de Odontologia treinados, os quais desconheciam a condição de saúde bucal dos trabalhadores[32]. Os seguintes dados ocupacionais foram fornecidos pelo questionário: *setores, cargos* e *postos de trabalho* ocupados na empresa e o respectivo *tempo em meses* em cada um deles. Estes últimos dados coletados em 1999 foram atualizados através das informações ocupacionais relatadas pelos trabalhadores no momento da consulta odontológica e registradas no prontuário entre 2000 e 2003.

Definição das variáveis

A variável dependente foi a *perda de inserção periodontal – PEIP*. Foram considerados casos indivíduos com PEIP ≥4mm em pelo menos um dente, conforme a definição da doença apresentada por Kingman e Albandar[18] (2002). Esta variável foi codificada como: 0= ausência de PEIP ≥4mm e 1= presença de PEIP ≥4mm.

A *exposição a NA* constituiu-se como a variável independente e foi aferida pelo contato do trabalhador com as seguintes substâncias durante suas atividades na empresa: ácido sulfúrico (H_2SO_4), solução eletrolítica de ácido sulfúrico, água ácida (H_2SO_4 diluído em água) e ácido clorídrico (HCl). Estas substâncias se encontravam sob a forma de névoas, compostos em forma de aerosol originados pela condensação de um vapor ou atomização de um líquido[35]. Devido ao pequeno número de trabalhadores expostos a cada um dos agentes acima, os mesmos foram combinados e analisados como NA.

Conforme previamente relatado, a mensuração da exposição foi realizada de acordo com uma MEO. A partir dos dados ocupacionais do questionário aplicado em 1999 [32], devidamente atualizados pelas informações registradas nos prontuários odontológicos no período de 2000 a 2003, reconstituiu-se a história ocupacional dos participantes do estudo. Desse modo, considerando a história ocupacional de cada trabalhador e a ocorrência ou não da exposição, referida na

matriz, em cada posto ocupado, três variáveis relacionadas às NA foram definidas e analisadas: *história da exposição*, que avaliou a existência da exposição em algum momento na vida do trabalhador dentro da empresa (0=nunca exposto e 1=alguma vez exposto); *experiência da exposição*, que identificou o momento da exposição, ou seja, se ela ocorria no momento da realização do exame odontológico, se ela ocorreu somente no passado, ou se ela nunca ocorreu (0=nunca exposto, 1=atualmente exposto e 2=exposto somente no passado) e *duração da exposição,* contínua ou não, estimada pelo somatório dos períodos de tempo de exposição a NA em meses (0=nunca exposto, 1=até 6 anos e 2=mais de 6 anos). Foram tratadas como potenciais covariáveis modificadoras de efeito: *nível de escolaridade* (0=nível superior e 1=nível fundamental e/ou médio e/ou técnico)*,* *consulta periódica ao dentista* (0=sim e 1= não), *condição de respirador bucal* (0=não e 1=sim) e *uso do fio ou fita dental* (0=sim e 1= não). A *idade em anos* e o *hábito de fumar* (0=não fumante e 1=fumante ou ex-fumante) foram abordadas como possíveis covariáveis de confusão.

Análise dos dados

Procedeu-se a análise descritiva quando foram obtidas distribuições das freqüências das variáveis de interesse de acordo com a exposição. Estimou-se a associação bruta (Razão de Prevalência) entre cada uma das variáveis de exposição a NA e PEIP $\geq$4mm. A análise estratificada foi conduzida com o objetivo de identificar potenciais associações, fornecendo subsídios para a modelagem. As

potenciais covariáveis modificadoras de efeito foram identificadas através da verificação da diferença das medidas de associação entre exposição a NA e PEIP ≥4mm estimadas para cada uma de suas categorias a nível estatisticamente significante (alfa=0,05). Para a identificação de possíveis covariáveis confundidoras foi considerada uma diferença relativa entre as medidas ajustadas de cada covariável e a medida de associação bruta maior que 20% [27].

Realizou-se análise multivariada através da regressão logística não condicional para testar as hipóteses de associação entre exposição a NA e PEIP ≥4mm em pelo menos um dente, obtendo-se razões de prevalência (RP´s) controladas pelas covariáveis modificadoras de efeito e ajustadas pelas covariáveis de confusão. A inferência estatística baseou-se em Intervalos de Confiança a 95%, calculados pelo Método Delta[24]. O procedimento de modelagem adotado foi do tipo *backward* e iniciou-se com a definição do modelo preditivo, baseado na literatura, na teoria e nos resultados da análise estratificada. A análise de interação foi realizada após a definição dos modelos saturado e reduzido para cada uma das potenciais covariáveis modificadoras de efeito. Através dos resultados estatisticamente significantes para um alfa=0,20 do Teste da Razão de Máxima Verossimilhança (TRMV), para a diferença dos desvios entre o modelo saturado e reduzido, foram identificados modificadores de efeito[15]. Na análise de confundimento, compararam-se as medidas de associação e seus respectivos Intervalos de Confiança a 95% estimados pelo modelo saturado (com todas as potenciais

covariáveis confundidoras) e reduzido (sem uma das potenciais confundidoras). A covariável que produziu uma diferença relativa entre as medidas de associação estimadas maior que 20% foi considerada confundidora[27]. A análise foi realizada de acordo com as variáveis relacionadas à exposição a NA de forma independente: *história da exposição* (0=nunca exposto e 1=alguma vez exposto); *experiência da exposição*, analisada através de duas variáveis de desenho (0=nunca exposto vs 1=atualmente exposto e 0=nunca exposto vs 1=exposto somente no passado) e *duração da exposição*, que por também possuir 3 categorias foi analisada a partir de duas variáveis de desenho (0=nunca exposto vs 1=até 6 anos e 0=nunca exposto vs 1=mais de 6 anos de exposição). O banco de dados foi criado no EPI-INFO, versão 6.03 [9] e a análise estatística foi feita com o SAS versão 8.01 [28].

O protocolo desta pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do ISC/UFBA. Todos os participantes do estudo foram informados sobre sua condição de saúde bucal e, quando necessário, encaminhados para tratamento no serviço odontológico da empresa ou para um especialista.

RESULTADOS

O total de trabalhadores que participou do estudo em 1999 [32] e que também realizou o exame odontológico entre 2000 e 2003 foi de 598 indivíduos. As mulheres representaram apenas 8,86% do total de trabalhadores e exerciam

atividades, em sua grande maioria, em postos livres das exposições de interesse. Trabalhadores edêntulos, portadores ou não de próteses totais, e indivíduos com aparelhos ortodônticos representaram cerca de 2,68% dos profissionais elegíveis para o estudo. Estes também foram excluídos, pois não realizaram o exame periodontal. Dessa forma, 530 trabalhadores constituíram a população do estudo, sendo que a maioria (52,83%) foi examinada em 2003.

Características da população de estudo conforme a exposição a NA

Entre os trabalhadores participantes do estudo, 216 (40,75%) foram alguma vez expostos a NA durante suas atividades na empresa. Destes trabalhadores alguma vez expostos, 53 (10,00%) foram expostos somente no passado, ou seja, em um momento anterior àquele em que se avaliou a condição periodontal, enquanto que a experiência da exposição a NA de 163 (30,75%) trabalhadores ocorria no momento em que foi realizado o exame odontológico. Ao se analisar a duração da exposição, verificou-se que 93 (17,55%) trabalhadores foram expostos a NA por até 6 anos, já 123 (23,20%) foram expostos por mais de 6 anos.

Os trabalhadores alguma vez expostos a NA nesta empresa eram mais jovens e possuíam menor nível de escolaridade do que os nunca expostos. Uma maior proporção de trabalhadores alguma vez expostos relatou o uso do fio ou fita dental e foi mais acometida pela PEIP $\geq$4mm, quando comparados com os nunca

expostos. A prevalência da PEIP ≥4mm foi de 26,39% entre os expostos e de 24,52% entre os nunca expostos, sendo que a prevalência geral da alteração foi igual a 25,28%. Os trabalhadores nunca expostos referiram mais vezes a consulta periódica ao dentista e padrão de respiração bucal do que os indivíduos expostos a NA. Quanto a condição de fumante ou de ex-fumante, não houve diferenças entre os trabalhadores alguma vez expostos e nunca expostos (Tabela 1).

Associação entre exposição ocupacional a NA e PEIP ≥4mm

A análise da regressão logística revelou que o *uso do fio ou fita dental* apresentou-se como uma covariável modificadora de efeito para a associação entre exposição a NA e PEIP ≥4mm, isto é, houve um sinergismo entre a não utilização do fio/fita dental e a exposição a NA para a determinação da PEIP ≥4mm, para todas as três variáveis relativas à exposição (resultados do Teste da Razão de Máxima Verossimilhança – TRMV: χ^2 =2,42, 1 grau de liberdade, gl, p<0,20; χ^2_{1gl} = 4,99 , p<0,20; χ^2_{1gl} =2,18, p<0,20, para a história da exposição, experiência da exposição e duração da exposição a NA, respectivamente). A idade comportou-se como uma covariável de confusão em todas as análises realizadas, exceto para a associação entre duração da exposição maior que 6 anos e PEIP ≥4mm. Apesar disso, modelos finais ajustados pela idade foram construídos para todas as variáveis de exposição. As covariáveis consulta periódica ao dentista, escolaridade e

respiração bucal não se configuraram como modificadoras de efeito e o hábito de fumar não se apresentou como um confundidor.

Ao se considerar a história da exposição, observou-se uma associação positiva e estatisticamente significante entre exposição a NA e PEIP ≥4mm entre os trabalhadores que relataram não usar o fio/fita dental, independentemente da idade ($RP_{ajustada}$ =2,17, IC 95% 1,26 3,74). Todavia, não foram encontradas associações positivas estatisticamente significantes entre os trabalhadores que usavam o fio/fita dental (Tabela 2).

Resultados positivos estatisticamente significantes foram encontrados para a associação entre exposição passada e ocorrência de PEIP ≥4mm entre os trabalhadores que não faziam uso do fio/fita dental após o ajuste pela idade ($RP_{ajustada}$ =2,12, IC 95% 1,17 3,85). Quando a exposição era atual ou quando havia o relato do uso do fio/fita dental não foram observadas associações estatisticamente significantes (Tabela 3). Conforme ilustrado na Figura 2, a proporção de trabalhadores com PEIP ≥4mm foi maior entre os que foram expostos no passado e não usavam o fio/fita dental (39,13%, IC 95% 19,71 61,46) do que entre aqueles expostos no presente (34,62%, IC 95% 21,97 49,09) ou nunca expostos a NA (24,56%, IC 95% 16,98 33,51). Entre os trabalhadores que relataram o uso do fio/fita dental, não foram observadas as mesmas variações quanto a prevalência da PEIP.

Também foram verificadas associações positivas estatisticamente significantes entre exposição a NA por mais de 6 anos e PEIP ≥4mm em trabalhadores que não referiram o uso do fio/fita dental, independentemente ou não da idade (RP_{bruta} =1,62, IC 95% 1,02 2,55 e $RP_{ajustada}$ =1,76, IC 95% 1,03 2,98). Não foram observadas associações estatisticamente significantes entre maior duração da exposição a NA (mais de 6 anos) e existência de PEIP ≥4mm entre trabalhadores que usavam o fio/fita dental (Tabela 4). Variações da prevalência da PEIP também podem ser visualizadas na Figura 3. Observa-se que os indivíduos que não faziam uso do fio/fita dental e que haviam sido expostos há mais de 6 anos a NA eram mais acometidos pela doença periodontal (41,46%, IC 95% 26,32 51,89) em relação aos expostos por um período até 6 anos (29,41%, IC 95% 15,10 47,48) ou nunca expostos (24,56%, IC 95% 16,98 33,51). Já entre aqueles que usavam o fio/fita dental, este padrão de variação não foi verificado.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que a exposição a NA em algum momento na empresa, a exposição passada e maior que 6 anos apresentaram-se como fatores associados à PEIP entre trabalhadores que não usavam fio ou fita dental freqüentemente. A literatura refere associações positivas estatisticamente significantes entre exposições ocupacionais a produtos ácidos e sangramento gengival[3, 4, 21], além de bolsas periodontais ≥4mm[31, 21]. No entanto, Lie et al.[21]

(1988) não observaram diferenças estatisticamente significantes da prevalência de perda óssea avaliada radiograficamente, um outro sinal da doença periodontal, entre trabalhadores expostos e não expostos a soluções eletrolíticas em uma fábrica de alumínio. O estudo analítico que considerou a multicausalidade da doença periodontal não revelou associações positivas estatisticamente significantes entre a exposição a NA e alterações periodontais avaliadas através do CPITN (*Community Periodontal Index of Treatment Needs)*, indicador que antecedeu o IPC e adotava os mesmos parâmetros relacionando-os com a necessidade de tratamento, em trabalhadores da mesma metalúrgica em que foi realizado este estudo[33].

A exposição ocupacional pregressa a NA mostrou-se como um fator importante ao se avaliar a presença da PEIP em trabalhadores. Este fato juntamente com o achado de que a exposição prolongada a NA está positivamente associada à alteração periodontal pesquisada em trabalhadores que não faziam uso do fio ou fita dental (Figura 3) reforçam o conhecimento atual da natureza em geral crônica, não contínua e cumulativa da doença periodontal destrutiva[2]. Tuominen[31] (1991) observou que a associação entre exposição a vapores de ácidos inorgânicos e bolsas periodontais ≥4mm, em trabalhadores de uma fábrica finlandesa, ocorria apenas entre indivíduos com mais de 16 anos no emprego. É possível, então, uma relação do tipo dose-resposta entre a exposição a produtos ácidos e alterações

periodontais, sendo necessárias pesquisas que avaliem a relação com a intensidade da exposição.

A prevalência da PEIP ≥4mm neste estudo foi de 25,28%. Kingman e Albandar[18] (2002) relataram uma prevalência de 29,7% de PEIP ≥4mm, em pelo menos um sítio, em um estudo que realizou o exame em seis sítios de todas as unidades dentárias presentes, em uma amostra representativa da população norte-americana. Ao avaliarem a relação entre estresse ocupacional e a progressão da doença periodontal, Linden et al.[22] (1996) observaram uma prevalência elevada de sítios acometidos pela PEIP (9,6% dos sítios examinados) em trabalhadores que relataram pouca satisfação com suas atividades laborais e baixo nível de controle sobre as mesmas.

Nesta investigação, a utilização do modelo conceitual do campo da saúde, no qual o processo saúde-doença é determinado por fatores de diferentes dimensões, permitiu uma melhor compreensão da complexidade que caracteriza a etiologia multifatorial da doença periodontal e possibilitou a construção de um modelo preditivo que abrangesse aspectos de naturezas distintas como o ambiente, a biologia e o comportamento humano, além do acesso aos serviços de saúde bucal.

É conhecida a associação entre higiene bucal e gengivite, processo inflamatório dos tecidos moles ao redor dos dentes, enquanto que a relação entre higiene bucal inadequada e periodontite ainda não é clara. Porém, há um consenso relativo à aceitação da prevenção da gengivite através de adequados hábitos de higiene bucal como forma de controlar a periodontite[16]. O nível de higiene bucal está diretamente relacionado à quantidade de placa bacteriana depositada sobre dentes e tecidos periodontais[2], condição necessária para o desencadeamento da doença periodontal[16]. Neste estudo, o sinergismo entre a não utilização do fio/fita dental e a exposição a NA para a ocorrência da PEIP, além de retratar a importância de hábitos de higiene bucal apropriados para a manutenção da saúde periodontal, também pode estar evidenciando que os trabalhadores expostos a NA que possuíam hábitos de higiene bucal inadequados possivelmente apresentavam contato mais prolongado dos agentes químicos com as estruturas bucais, aumentando a probabilidade de alterações periodontais.

Ácidos inorgânicos fortes como o ácido sulfúrico e o clorídrico, principais constituintes das NA, apresentam ação irritativa direta que resulta em efeitos adversos sobre pele, olhos e mucosas[35]. Portanto, é possível que o contato destes ácidos com o periodonto contribua para o desencadeamento de lesões locais, especialmente em se tratando das névoas, que pelo tamanho de suas partículas permanecem em determinada altura da atmosfera, facilitando o contato com as estruturas bucais[32]. Vianna et al.[32] (2004) observaram que a ausência do selamento labial intensificava a associação entre exposição ocupacional a NA e

lesões ulcerativas da mucosa oral. A ausência desta característica pode ser decorrente da respiração bucal, a qual pode ser determinada por estas exposições que ocasionam manifestações alérgicas e inflamatórias do trato respiratório superior[35]. Nesta análise a respiração bucal não foi modificadora do efeito da associação entre exposição a NA e doença periodontal.

A associação entre exposição a névoas ácidas e doença periodontal observada neste estudo pode ser evidência dos mecanismos toxicológicos dos ácidos inorgânicos fortes que acarretam mudanças do pH intracelular e extracelular, que possui importante papel no controle do crescimento e diferenciação celulares. Alterações do pH fisiológico provocam efeitos genotóxicos, contribuindo para o aumento da carcinogenicidade destes ácidos[5, 35]. A irritação crônica dos tecidos promovida pelo contato contínuo com estes agentes é responsável por uma inflamação crônica, que aumenta a susceptibilidade à infecção[5]. Este fato, associado às mudanças nas propriedades físico-químicas da saliva desencadeadas pelo contato com substâncias ácidas, como redução do pH[14] e da capacidade tampão[29], favorecem a doença periodontal. A exposição ao ácido sulfúrico também leva a efeitos imunológicos, como à redução da capacidade fagocitária de macrófagos e da atividade citotóxica do fator de necrose tumoral (TNF), à produção de anomalias cromossômicas dos linfócitos humanos[5], além de prejudicar tanto a resposta imunológica local, produzida pela saliva, como a sistêmica por meio da alteração de algumas imunoglobulinas[29]. Estes mecanismos

relacionados ao sistema de defesa do indivíduo também podem explicar a associação encontrada.

Os resultados apontam para uma associação positiva entre exposição ocupacional a NA e doença periodontal, mas devem ser apreciados com cautela, pois o desenho de corte transversal não é o ideal para a determinação de causalidade, já que não há garantia da antecedência da exposição em relação à doença. Porém, ele é utilizado pela epidemiologia ocupacional quando pesquisa doenças crônicas, prevalentes e que não conduzem ao afastamento precoce do trabalho. O poder do estudo também pode ter sido insuficiente para detectar possíveis diferenças investigadas entre indivíduos expostos e não expostos a NA.

Investigações acerca da doença periodontal apresentam limites provenientes da diversidade de parâmetros clínicos e indicadores periodontais utilizados para descrevê-la e quantificá-la, além da inexistência de um consenso sobre sua definição e classificação[18]. A principal razão deste fato é a complexidade do processo etiopatogênico desta patologia, que apresenta vários fatores de risco e se comporta de forma diferenciada nos sítios dentais de um mesmo indivíduo e em populações diversas[17]. O IPC e o PIP, indicadores periodontais recomendados pela OMS para estudos populacionais[25], apresentam limitações, já que o exame é parcial, prejudicando o reconhecimento da verdadeira condição periodontal do indivíduo[26], e adotam o critério da hierarquização, o que modifica a prevalência das alterações avaliadas[6]. O exame clínico periodontal neste estudo, apesar de ter

utilizado os parâmetros do IPC e do PIP, foi realizado em todas as unidades dentárias presentes, sendo registradas todas as alterações periodontais diagnosticadas em cada dente, o que minimizou as limitações dos indicadores e representou uma melhora da mensuração da doença em relação aos demais estudos que investigaram as conseqüências periodontais ocasionadas por agentes ácidos.

A não consideração na análise do número de dentes perdidos pode ter conduzido ao denominado viés da sobrevivência dentária, em torno da hipótese nula, que se caracteriza como um viés de seleção. Isto porque a prevalência da PEIP pode ter sido reduzida, já que apenas as condições dos dentes remanescentes e com mais saúde periodontal foram registradas[26], dado que o IPC e o PIP não são capazes de produzir estimativas válidas sobre perdas dentárias. Apesar disso, as associações positivas encontradas explicitam que este viés não foi suficientemente forte para comprometer os achados do estudo.

Estudos clínicos e epidemiológicos avaliaram qual o parâmetro clínico capaz de predizer a ocorrência da doença periodontal e descrever de forma mais precisa sua existência atual e passada[11, 12]. Hoje se admite que o principal sinal correlacionado à doença destrutiva é a PEIP. Outros parâmetros clínicos como o sangramento gengival, vermelhidão, sangramento à sondagem, supuração e profundidade de sondagem são descritores de condições inflamatórias existentes no momento do exame, todavia não se relacionam à susceptibilidade do indivíduo

à patologia periodontal[12]. Assim, pesquisas epidemiológicas vêm privilegiando a PEIP como descritor das periodontopatias[30, 18, 2]. A utilização dos parâmetros do PIP[25] neste estudo permitiu que a PEIP fosse considerada na mensuração do efeito, o que representou uma vantagem em relação aos estudos anteriores.

O chamado “Efeito do Trabalhador Sadio”, um viés de seleção principalmente em torno da hipótese nula, possível de ocorrer na epidemiologia ocupacional[34], provavelmente não influenciou os resultados encontrados, uma vez que houve um aumento das razões de prevalência com o aumento da duração da exposição. Além disso, a doença periodontal não é uma patologia detectada em exames médicos com fins admissionais, e a sua severidade ainda não é reconhecida como causa para a demissão ou deslocamento do trabalhador exposto a NA, que ainda não são identificadas como fator de risco para este efeito.

A existência de um sistema de informação organizado pelo SESI/BA, contemplando os dados do programa de saúde bucal, facilitou e viabilizou a execução do presente estudo ao minimizar gastos com recursos financeiros e humanos e reduzir o tempo de sua realização. Além do que, é necessária a utilização mais ampla e efetiva de dados secundários nas práticas de vigilância em saúde aumentando a qualidade das ações previstas pelos programas de saúde e segurança do trabalho. Dados secundários podem gerar tanto o viés de seleção, decorrente da falta de registro de informações, quanto de classificação, devido a possibilidade de erros durante o preenchimento das fontes de dados utilizadas.

Outros erros de classificação podem ter ocorrido no diagnóstico periodontal, realizado apenas com os parâmetros do IPC e do PIP[25] e também na mensuração da exposição, baseada em uma MEO semi-quantitativa construída a partir de métodos indiretos de determinação da exposição. A literatura relata que o uso da MEO é limitado por representar medidas que se aproximam de dados quantitativos exatos[7]. Entretanto, não há evidências de que a utilização destas medidas tenha produzido vieses por não ser plausível a ocorrência de erros de forma diferencial.

Ademais, os resultados evidenciam a importância da adequada higiene bucal na manutenção da saúde periodontal de pessoas expostas a agentes químicos durante o exercício de suas atividades profissionais. Portanto, programas de saúde instituídos no ambiente do trabalho devem buscar incorporar cada vez mais práticas educativas e preventivas com ênfase na higiene bucal, com o intuito de estimular o auto-cuidado em uma tentativa de prevenir e controlar periodontopatias.

Identificar um risco ocupacional, a exposição a NA, com implicações sobre a saúde geral e também periodontal permite que a Odontologia se aproxime de outros campos do conhecimento, como a Saúde do Trabalhador, a Higiene do Trabalho e a Saúde Coletiva, favorecendo uma atuação multidisciplinar em busca da integralidade da atenção, e fornecendo subsídios aos profissionais ligados à Odontologia do Trabalho para que exerçam seu papel no estabelecimento de processos laborais menos nocivos à saúde das pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahlberg J, Tuominen R, Mürtomaa H. Periodontal status among male industrial workers in southern Finland with or without access to subsidized dental care. *Acta Odontol Scand* 1996; 54: 166-70.

2. Albandar JM. Global risk factors and risk indicators for periodontal diseases. *Periodontology 2000* 2002; 29: 177-06.

3. Amin WA, Al-Omoush SA, Hattab FN. Oral health status of workers exposed to acid fumes in phosphate and battery industries in Jordan. *Int Den Journal* 2001; 51: 169-74.

4. Araújo ME. *Estudo da prevalência das manifestações bucais decorrentes de agentes químicos no processo de galvanoplastia: sua importância para a área de saúde bucal do trabalhador* [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1998.

5. ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Toxicological profile for sulphur trioxide and sulfuric acid*. Atlanta: ATSDR; 1998.

6. Baelum V, Manji F, Fejerskov O, Wanzala P. Validity of CPITN's assumptions of hierachical ocurrence of periodontal condition in Kenyan population aged 15-65 years. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1993; 21: 347-53.

7. Boleij JSM, Buringh E, Heederik D, Kromhout H. Exposure assessment and evaluation in occupational epidemiology. In:___*Occupational Hygiene of Chemical and Biological Agents*. Amsterdam: Elsevier Science B. V.; 1999. p.161-206.

8. Committee of American Academy of Periodontology. Epidemiology of Periodontal Diseases. *J Periodontology* 1996; 67: 935-45.

9. Dean AG et al. *A word processing, database and statistic program for epidemiology on microcomputers.* Atlanta, Georgia, USA: Center for Disease Control and Prevention (CDC); 1994.

10. Dever GEA. *A epidemiologia na administração dos serviços de saúde.* São Paulo: Pioneira; 1986.

11. Grbic JT, Lamster IB, Celenti RS, Fine JB. Risk indicators for future clinical attachment loss in adult periodontitis: Patient variables. *J. Periodontol* 1991; 62: 323-29.

12. Haffajee AD, Socransky SS, Lindhe J, Kent RL, Okamoto H, Yoneyama T. Clinical risk indicators for periodontal attachment loss. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 117-25.

13. Hansen BF, Bjertness E, Gronnesby JK, Eriksen HM. Changes in periodontal treatment needs. A follow-up study of Oslo citizens from the ages of 35 to 50 years. *J Periodon Res* 1995; 30: 410-17.

14. Hays GL, Bullock Q, Lazzari EP, Puente ES. Salivary pH while dissolving vitamin C-containing tablets. *American Journal of Dentistry* 1992; 5: 269-71.

15. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression.* New York: John Wiley & Sons, 1989.

16. Kinane DF. Causation and pathogenesis of periodontal disease. *Periodontology 2000* 2001; 125: 8-20.

17. Kinane DF, Lindhe J. Patogênese da periodontite. In: Lindhe J. *Tratado de Periodontologia Clínica e Implantodontia Oral*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.127-152.

18. Kingman A, Albandar JA. Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases. *Periodontology 2000* 2002; 29: 11-30.

19. Laframboise HL. Health Policy: breaking the problem down in more manageable segments. *Canadian Medical Association Journal* 1973; 108: 388-93.

20. Levenstein C, Tuminaro DJ. The political economy of occupational disease. In: Levenstein C, Wooding J, editores. *Work, Health and Environment: old problems, new solutions.* New York: Guildford Press; 1997. p. 3-19.

21. Lie T, Due NA, Abrahansen B, Boe OE. Periodontal health in a group of industrial employees. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1988; 16: 42-46.

22. Linden GJ, Mullally BH, Freeman R. Stress and the progression of periodontal disease. *J Clin Periodontology* 1996; 23: 675-80.

23. Mazzilli LEN. *Odontologia do Trabalho*. 1ªed. São Paulo: Editora Santos; 2003.

24. Oliveira NF, Santana VS, Lopes A. Razões de Proporções e Intervalos de Confiança em Regressão Logística através do Método Delta. *Rev. de Saúde Pública* 1997; 31: 90-99.

25. OMS – Organização Mundial de Saúde. *Levantamento Epidemiológico Básico de Saúde Bucal. Manual de Instruções*. 4ª ed. São Paulo: Livraria Editora Santos; 1999.

26. Papapanou PN, Lindhe J. Epidemiologia da doença periodontal. In: Lindhe J, editor. *Tratado de Periodontologia Clínica e Implantodontia Oral*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 43-65.

27. Rothman KJ, Greenland S. *Modern Epidemiology*. 2ª ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.

28. SAS Institute Corporation. *The SAS System for Windows*, Release 8.1. Cary, NC: SAS Institute Inc; 1999/2000.

29. Silva CAL. *Exposições ocupacionais a névoas ácidas e alterações salivares*. [Dissertação de Mestrado]. Salvador: Instituto de Saúde Coletiva da UFBA; 2002.

30. Souza SLS, Taba Jr M. Cross-sectional evaluation of clinical parameters to select high prevalence populations for periodontal disease: The site comparative severity methodology. *Braz Dent J* 2004; 15: 46-53.

31. Tuominen ML. Occurrence of periodontal pockets and oral soft tissue lesions in relation to sulfuric acid fumes in the working environment. *Acta Odontol Scand* 1991; 49: 261-266.

32. Vianna MI, Santana VS, Loomis D. Occupational exposures to acid mists and gases and ulcerative lesions of the oral mucosa. *Am J Ind Med* Mar. 2004; 45: 238-45.

33. Vianna MIP. *Exposição ocupacional a névoas ácidas e alterações bucais* [Tese de Doutorado] Salvador: Instituto de Saúde Coletiva da UFBA; 2001.

34. Wen P, Tsai MS, Gibson RL. Anatomy of the healthy worker effect: a critical review. *J Occup Med* 1983; 25: 283-89.

35. WHO, IARC. *Occupational exposure to mists and vapours from strong inorganic acids; and other Industrial Chemicals*. IARC Monographs. Lyon: IARC; 1992.

Tabela 1 – Características da população do estudo de acordo com a história da exposição a névoas ácidas (N=530)

	História da exposição			
	Alguma vez exposto		**Nunca exposto**	
Variáveis	**N (216)**	**%**	**N (314)**	**%**
Biologia humana				
Idade em anos				
21 - 41	128	59,26	144	45,86
42 - 67	88	40,74	170	54,14
Respiração bucal				
Sim	23	10,65	44	14,15
Ambiente social				
Escolaridade				
1º, 2º Grau e/ou Técnico	175	82,94	222	71,38
Superior e/ou Pós Graduado	36	17,06	89	28,62
Acesso serviços de saúde				
Consulta periódica ao CD				
Sim	162	75,00	245	78,53
Estilo de vida				
Uso fio/fita dental				
Sim	138	64,79	198	63,46
Hábito de fumar				
Fumante ou ex-fumante	70	32,41	102	32,48
Perda de inserção ≥4mm				
Sim	57	26,39	77	24,52

Tabela 2 - Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e os respectivos Intervalos de Confiança (IC) a 95%, para a associação entre a história da exposição e perda de inserção ≥ 4mm em pelo menos um dente, de acordo com o uso do fio/fita dental, obtidos pela regressão logística (N=525)

	Uso do fio/fita dental					
	Não (N=189)			Sim (N=336)		
História da Exposição a Névoas Ácidas	RP	IC 95%[1]		RP	IC 95%[1]	
Modelo 1						
Alguma vez exposto	1,47	0,94	2,28	0,90	0,60	1,34
Modelo 2 (ajustado por idade[2])						
Alguma vez exposto	2,17	1,26	3,74	1,08	0,70	2,28

[1]Intervalo de Confiança a 95% estimado pelo Método Delta
[2]Idade que participou da modelagem como uma variável contínua

Tabela 3 - Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e os respectivos Intervalos de Confiança (IC) a 95%, para a associação entre a experiência da exposição e perda de inserção ≥4mm em pelo menos um dente, de acordo com o uso do fio/fita dental, obtidos pela regressão logística (N=525)

	Uso do fio/fita dental					
	Não (N=189)			Sim (N=336)		
Experiência da Exposição a Névoas Ácidas	RP	IC 95%[1]		RP	IC 95%[1]	
Modelo 1						
Atual	1,28	0,81	2,04	1,12	0,74	1,68
No passado	1,41	0,80	2,49	0,41	0,14	1,22
Modelo 2 (ajustado por idade[2])						
Atual	1,52	0,89	2,59	1,28	0,84	1,97
No passado	2,12	1,17	3,85	0,50	0,17	1,49

[1]Intervalo de Confiança a 95% estimado pelo Método Delta
[2]Idade que participou da modelagem como uma variável contínua

Tabela 4 - Razões de Prevalência (RP) brutas e ajustadas e os respectivos Intervalos de Confiança (IC) a 95%, para a associação entre a duração da exposição e perda de inserção ≥ 4mm em pelo menos um dente, de acordo com o uso do fio/fita dental, obtidos pela regressão logística (N=525)

	Uso do fio/fita dental					
	Não (N=189)			Sim (N=336)		
Duração da Exposição a Névoas Ácidas	RP	IC 95%[1]		RP	IC 95%[1]	
Modelo 1						
≤ 6 anos	1,01	0,57	1,80	0,63	0,33	1,18
> 6 anos	1,62	1,02	2,55	1,18	0,76	1,82
Modelo 2 (ajustado por idade[2])						
≤ 6 anos	1,64	0,88	3,04	0,88	0,46	1,67
> 6 anos	1,76	1,03	2,98	1,17	0,75	1,84

[1]Intervalo de Confiança a 95% estimado pelo Método Delta
[2]Idade que participou da modelagem como uma variável contínua

Figura 1 – Diagrama do modelo teórico considerando a multicausalidade da doença periodontal de acordo com as categorias do campo da saúde adaptadas ao contexto deste estudo

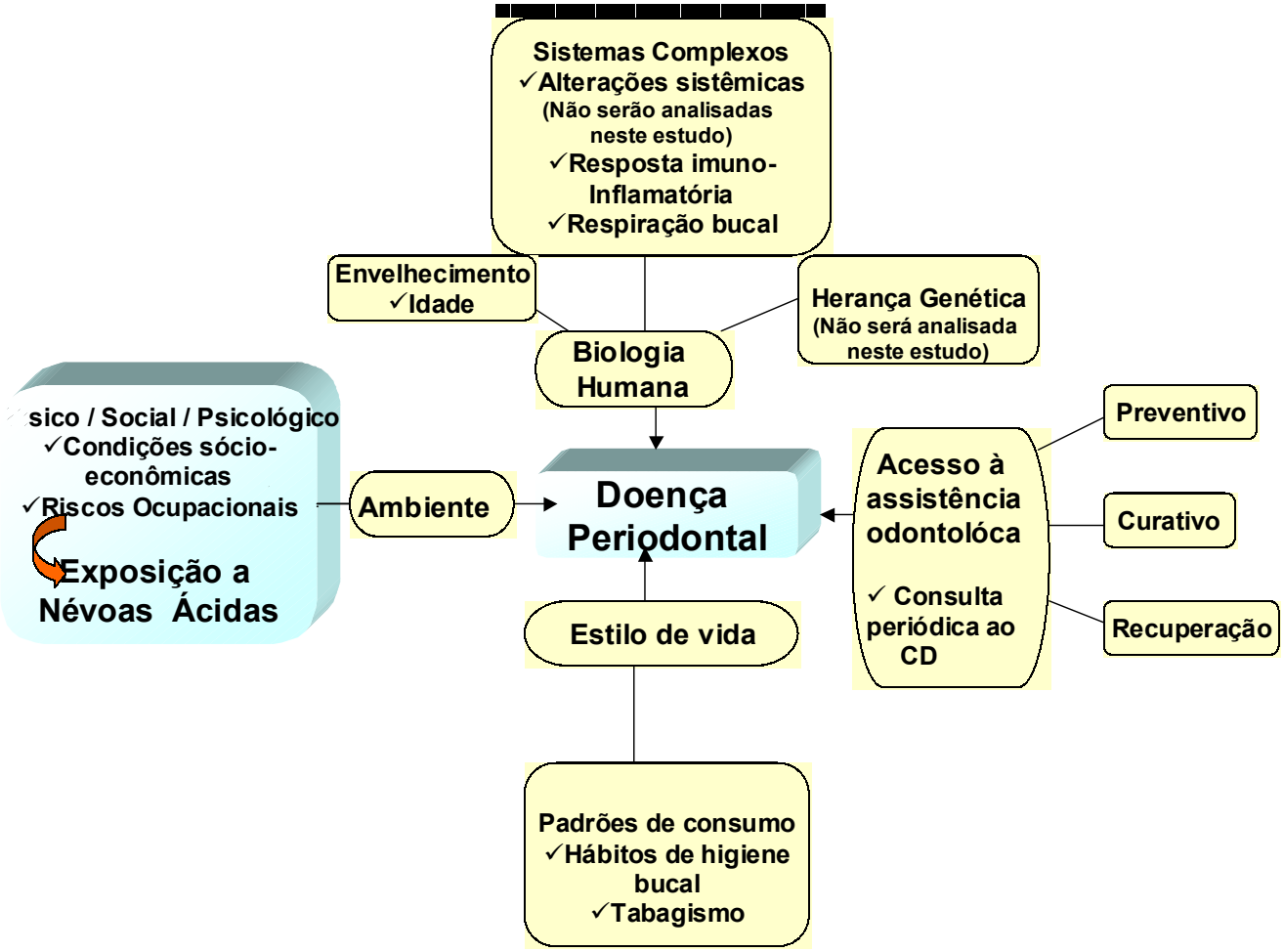


Figura 2 - Prevalência da PEIP ≥4mm e Intervalos de Confiança a 95% de acordo com a experiência da exposição a névoas ácidas e o uso do fio/fita dental (N=525)

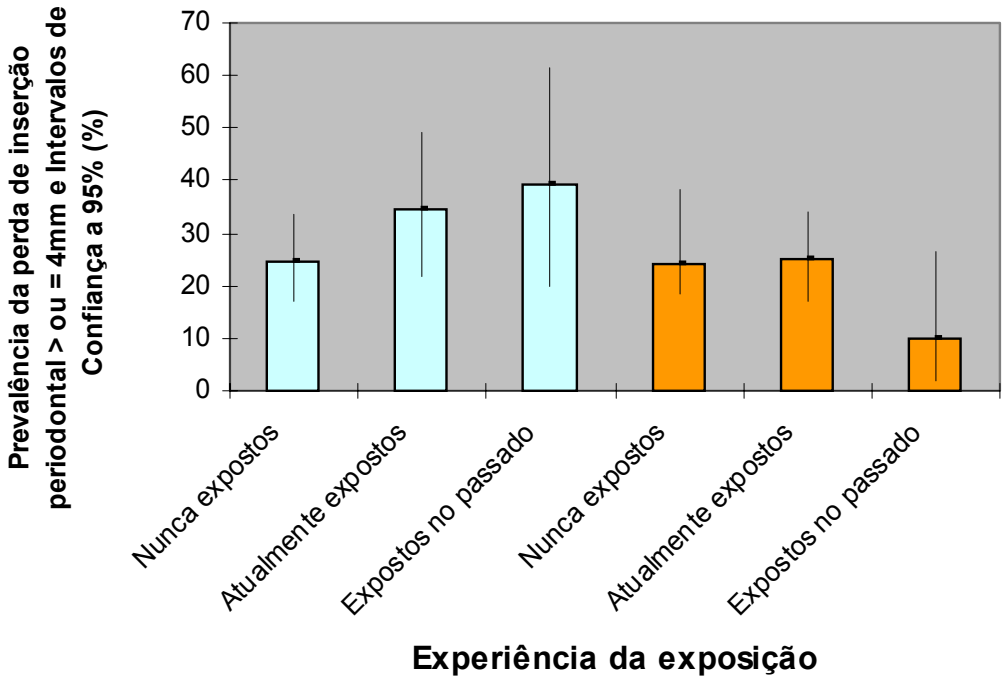
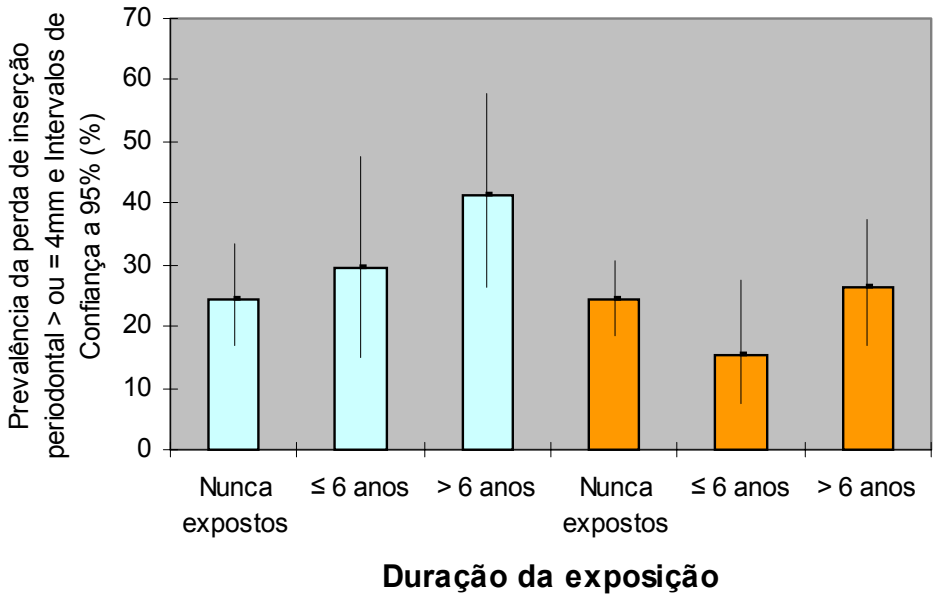


Figura 3 - Prevalência da PEIP ≥ 4mm e Intervalos de Confiança a 95% de acordo com a duração da exposição a névoas ácidas e o uso do fio/fita dental (N=525)



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO EM SAÚDE COMUNITÁRIA

Exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal em trabalhadores de uma indústria do setor metalúrgico

Aluna: Tatiana Frederico de Almeida
Orientadora: Profa. Dra. Maria Isabel Pereira Vianna

Salvador
Janeiro - 2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO EM SAÚDE COMUNITÁRIA

Exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal em trabalhadores de uma indústria do setor metalúrgico

Projeto de dissertação apresentado ao Colegiado do curso do Mestrado em Saúde Comunitária – ISC/UFBA

Aluna: Tatiana Frederico de Almeida
Orientadora: Profa. Dra. Maria Isabel Pereira Vianna

Salvador
Janeiro – 2004

S u m á r i o

1. Delimitação do Problema 51

2. Revisão da Literatura 53

3. Quadro Teórico 59

4. Justificativa 70

5. Objetivo 71

6. Hipótese Principal 71

7. Metodologia 71

7.1 Desenho do Estudo 71

7.2 Área e População do estudo 72

7.3 Fonte de dados 72

7.4 Medida da Exposição 73

7.5 Definição das variáveis 74

7.6 Análise dos dados 76

8. Avanços e Limites 78

9. Aspectos Éticos 79

10.Orçamento/Financiamento 80

11. Cronograma 82

12. Referências Bibliográficas 83

ANEXOS 90

1. Delimitação do problema

O campo da saúde do trabalhador tem como objeto o processo saúde e doença dos grupos humanos em sua relação com o trabalho em um dado contexto econômico, produtivo, sócio-político e cultural. O conhecimento sobre o adoecer e o morrer dos trabalhadores assume importância fundamental para orientar as práticas de intervenção em saúde, o que confere à epidemiologia um papel central no processo de produção de informações para este campo. Embora sejam remotas as primeiras referências às relações entre trabalho e saúde, o desenvolvimento mais recente do método epidemiológico tem possibilitado avanços significativos nesta área do conhecimento.

Devido as suas diversas funções e localização anatômica, as estruturas bucais têm se mostrado vulneráveis à ação de agentes externos, sejam eles de caráter físico, químico ou biológico. Assim, alterações das estruturas da cavidade bucal em associação com exposições ocupacionais têm sido referidas na literatura (Masalin e Mürtomaa, 1992; Tuominen et al., 1991; Tuominen et al., 1989; Petersen, 1983). Estudos epidemiológicos sobre a relação entre alterações bucais e exposição a ácidos inorgânicos utilizados em processos industriais em diferentes estados físicos vêm sendo cada vez mais realizados.

Associações entre exposição ao ácido sulfúrico e câncer do trato respiratório, como pulmão e laringe (WHO, 1992; Coggon et al., 1996) e neoplasias da cavidade bucal (Steenland, 1997) foram relatadas em recentes pesquisas. A associação positiva entre exposição ocupacional a produtos ácidos e erosão dental é também consistentemente encontrada na literatura (Araújo, 1998; Chikte et al., 1998). Já os estudos que enfocam as lesões de mucosa oral e a doença periodontal são escassos e não apresentam resultados conclusivos (Vianna, 2001; Amin, et al., 2001; Araújo, 1998; Tuominen, 1991 e Lie et al., 1988). Para a doença periodontal, em especial, pode-se atribuir os limites observados nos estudos realizados à complexidade teórica referente à etiopatogenia desta doença, assim como aos aspectos metodológicos relativos ao seu estudo, como por exemplo a utilização de indicadores periodontais.

A doença periodontal compreende dois processos patológicos que envolvem tecidos periodontais: gengivite e periodontite (Kinane, 2001). Estas condições não são doenças homogêneas, mas um conjunto de alterações que varia em sua etiologia, história natural e resposta à terapêutica empregada (Page e Kornman, 1997). A doença periodontal constitui-se como o segundo maior problema de saúde bucal no mundo e cerca de 5 a 20% da população mundial é acometida pelas formas mais severas de periodontite, sendo que a maioria dos indivíduos é portadora de lesões periodontais de severidade leve a moderada. Observa-se, portanto, que a doença periodontal configura-se como um problema de saúde pública, seja pela sua prevalência, seja pelas evidências de que esta doença de caráter infeccioso está associada com a ocorrência de grande parte das perdas dentárias, assim como com alterações sistêmicas, como por exemplo doenças cardiovasculares, doenças pulmonares e baixo peso de recém-nascidos (Commitee of the American Academy of Periodontology, 1996).

A placa microbiana periodontopatogênica é uma causa importante na determinação da doença periodontal, porém sua presença isolada não determina a ocorrência da doença, pois fatores locais e restritos à cavidade bucal, como restaurações mal adaptadas, fraturas dentárias e maloclusões, assim como fatores genéticos, sistêmicos, do ambiente físico e social podem interferir no desenvolvimento e severidade desta patologia (Kinane e Lindhe, 1999). Há plausibilidade biológica para que exista uma associação positiva entre a exposição a produtos ácidos e a ocorrência da doença periodontal, pois estas substâncias podem desencadear processos irritativos e carcinogênicos envolvendo tecidos do corpo humano (WHO, 1992), além de alterações imunológicas e salivares (Silva, 2002; Wöltgens et al., 1985).

Este estudo faz parte de uma linha de pesquisa sobre saúde bucal do trabalhador da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em parceria com o Programa Integrado de Saúde Ambiental e do Trabalhador (PISAT) do Instituto de Saúde Coletiva (ISC/UFBA) e com o

Serviço Social da Indústria – Secção Bahia (SESI/BA), e dará continuidade a análises epidemiológicas realizadas por Vianna (2001). Seu objetivo é verificar a associação entre exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal em trabalhadores de uma metalúrgica, podendo colaborar para avanços de um conhecimento ainda não consolidado. Para isso, buscou-se aperfeiçoar a medida de efeito empregada, um dos limites da maioria dos estudos já realizados. Além disso, será considerado o caráter multifatorial da doença investigada, procedendo-se a identificação de possíveis modificadores de efeito e/ou confundidores.

2. Revisão da Literatura

Epidemiologia da doença periodontal

Investigações epidemiológicas acerca da doença periodontal apresentam limites devido à inexistência de uma definição clara e específica da doença e ao uso de alguns indicadores periodontais cuja validade é criticada em alguns estudos. Isto se deve à complexidade do processo etiopatogênico da doença periodontal, a qual apresenta diferenças na extensão e severidade no próprio indivíduo e entre indivíduos diferentes por razões multifatoriais (Kinane e Lindhe, 1999).

Nos últimos 30 anos, pesquisas epidemiológicas e clínicas foram responsáveis por mudanças no conhecimento acerca da história natural e da distribuição da doença periodontal. O modelo aceito durante a década de 60 sugeria que a periodontite apresentava uma evolução lenta e progressiva, começando com a gengivite, que inevitavelmente atingiria o ligamento periodontal, levando à perda óssea e por fim à perda do dente. A lesão periodontal afetaria a maioria da população adulta e, em princípio, todos apresentariam susceptibilidade. O conhecimento atual enfatiza a natureza episódica da doença, na qual curtos períodos de destruição tecidual são seguidos de longos períodos de remissão e cicatrização, e não universal da doença do ponto de vista populacional (Locker et al., 1998). Estudos epidemiológicos têm demonstrado que um número

relativamente pequeno de indivíduos em cada grupo etário experimenta destruição periodontal avançada, ou seja, os grupos de risco existem. Mesmo no próprio indivíduo a gravidade da lesão periodontal varia de dente para dente e de uma superfície para outra (Kinane e Lindhe, 1999).

- *Fatores de risco*

A prevalência da doença periodontal aumenta com a idade. No entanto, ainda não está estabelecido se o envelhecimento está relacionado com o aumento da susceptibilidade da doença periodontal ou se os efeitos cumulativos desta patologia explicariam a sua prevalência aumentada em pessoas de maior idade (Kinane, 2001). A cor da pele ou etnia também foram investigadas como possíveis fatores de risco para a doença periodontal. Drake et al. (1995) encontraram maior prevalência de doença periodontal em negros, enquanto outras pesquisas concluíram que há uma variação da prevalência desta enfermidade em populações diferentes, não corroborando o conhecimento tradicional de que africanos e asiáticos seriam mais acometidos por esta patologia (Kinane, 2001). Ainda não há estudos conclusivos sobre as diferenças do estado periodontal entre as etnias, pois não está claro se as associações são provocadas pelo confundimento devido ao papel desempenhado pelos vários níveis sócio-econômicos aos quais pertencem os grupos étnicos avaliados (Commitee of the American Academy of Periodontology, 1996).

Sabe-se que a doença periodontal apresenta maior gravidade em indivíduos de níveis socioeconômicos baixos, sobretudo no que se refere aos aspectos de escolaridade e renda (Gesser et al., 2001; Salvi et al., 1997). Aspectos relacionados ao ambiente, como a baixa escolaridade e fatores comportamentais, como a não realização da limpeza interdental, estavam associados a condições periodontais de maior gravidade em um estudo que adotou as categorias do modelo do campo da saúde como referência teórica e analítica ao avaliar tal associação (Hansen et al., 1995). Trabalhadores submetidos a determinadas condições de trabalho, como exposição a produtos

ácidos e ao açúcar, apresentam mais lesões afetando os tecidos periodontais do que os trabalhadores não expostos a estes produtos (Dini e Guimarães, 1994; Lie et al., 1988). Há evidências de que o hábito de fumar está relacionado a processos patológicos do periodonto, sobretudo com condições de maior severidade, caracterizadas pelas formas de periodontite (Commitee of the American Academy of Periodontology, 1996). Alguns estados psicológicos, como o stress físico e mental estão associados com processos inflamatórios periodontais (Salvi et al., 1997). Associações positivas entre o acesso adequado à assistência odontológica e o bom estado periodontal foram encontradas em estudos realizados por Ahlberg et al. (1996) e Petersen (1989).

Alterações sistêmicas podem afetar o sistema de defesa do hospedeiro atuando como um fator de risco para as alterações patológicas do periodonto. A depressão funcional e quantitativa de neutrófilos, por exemplo, está associada com a periodontite severa (Salvi et al., 1997). Alguns estudos relataram haver um aumento do risco do desenvolvimento da doença periodontal em pacientes portadores de Diabetes Melitus (Genco,1996; Emrich et al., 1991). Lamster et al. (1994) demonstraram que pacientes portadores da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) possuem maior freqüência de doença periodontal do que indivíduos sadios. Há ainda investigações que concluíram que tanto o Diabetes, como a SIDA, são condições que agravam os efeitos de patologias periodontais já existentes (Commitee of the American Academy of Periodontology, 1996). Salvi et al. (1997) relataram que alguns estudos mostram uma associação entre doença periodontal e deficiências nutricionais, uso de determinados medicamentos e também a osteoporose.

A herança genética contribui para o desencadeamento de desordens sistêmicas. Existem evidências de que influências genéticas apresentam um importante papel na doença periodontal (Kinane, 2001). Alguns estudos vêm tentando identificar os genes envolvidos nas alterações periodontais mais severas (Michalowicz, 1994). Newman (1997) relatou que um determinado genótipo definido como PST, caracterizado por polimorfismos nos genes de algumas interleucinas, está associado com a severidade da periodontite.

- *Indicadores periodontais*

Segundo Kingman e Albandar (2002) e Papapanou (1996), um requisito fundamental para estudos epidemiológicos é uma definição precisa da doença sob investigação. As pesquisas sobre as periodontopatias ainda não possuem um critério uniforme para a definição da doença. Alguns estudos empregam uma variedade de parâmetros clínicos como a inflamação gengival, a profundidade de sondagem, o nível clínico de inserção e medidas da perda óssea alveolar de maneira inconsistente, isto é, com variações consideráveis nos valores admitidos para a caracterização de sítios ou indivíduos doentes. Como são vários os parâmetros que podem estar relacionados com a presença da doença periodontal, surgem dificuldades no estabelecimento de um indicador adequado para estudos epidemiológicos.

De acordo com Kinane e Lindhe (1999) alguns autores desenvolveram indicadores buscando sintetizar o estado periodontal dos indivíduos, entre os quais destacam-se: Índice Gengival (Löe, 1967), Índice de Placa (Silness e Löe, 1964), Índice Periodontal (Russell, 1956), Índice de Doença Periodontal (Ramfjord, 1959) e Índice de Extensão e Severidade (Carlos et al., 1986). A OMS adotou o ICNTP (Índice Comunitário de Necessidade de Tratamento Periodontal), desenvolvido por Ainamo et al. (1982), a fim de avaliar as necessidades de tratamento periodontal em populações. Ao reconhecer que o ICNTP apresentava limitações na indicação terapêutica, a OMS propôs o Índice Periodontal Comunitário – IPC, o qual substitui o ICNTP empregando os mesmos critérios de diagnóstico, porém não se refere às necessidades de tratamento (OMS, 1999), apenas avalia a condição periodontal das populações. Os mesmos dentes índices examinados no IPC são usados para a determinação da perda de inserção, através do Índice de Perda de Inserção Periodontal – PIP (OMS, 1999), com o objetivo de estimar em nível populacional a destruição acumulada ao longo da vida pelos tecidos de sustentação do periodonto.

São muitos os limites destes indicadores periodontais, pois o exame é realizado em dentes índices, ou seja, é um exame parcial. Por isso, a sua capacidade de refletir as reais condições periodontais de todas as unidades dentárias presentes é questionada (Papapanou, 1996; Hunt e Fann, 1991). Baelum et al. (1993) e Diamanti-Kipioti et al. (1993) verificaram que exames parciais subestimam a prevalência e a severidade da doença periodontal, uma vez que não conseguem detectar grande parte de indivíduos com bolsas periodontais. Baelum et al. (1995) relataram que em uma população de africanos os achados do ICNTP não possuíam correlação com a severidade e prevalência da perda de inserção, superestimando esta condição em indivíduos jovens e subestimando-a na população mais velha. Ademais, é imposta uma hierarquização aos parâmetros utilizados nos indicadores recomendados pela OMS, afinal o código da condição periodontal de maior severidade é o único registrado, alterando a prevalência das alterações periodontais (Baelum et al., 1993), e apenas parte destas alterações são registradas em cada um destes indicadores, assim a existência de sangramento gengival, cálculo e bolsas periodontais são alterações avaliadas pelo IPC, já o PIP avalia apenas a perda de inserção periodontal (Baelum et al., 1995).

Um indicador periodontal que avalia o padrão e a magnitude do nível clínico de inserção foi proposto por Carlos et al. (1986). O Índice de Extensão e Severidade de Carlos, como seu nome indica, descreve a extensão, através do percentual de sítios das unidades dentárias com nível clínico de inserção maior ou igual a 1mm, e a severidade da doença periodontal pela média dos valores do nível clínico de inserção nos sítios examinados que excedem 1mm. Os escores de severidade e extensão são utilizados para comparações em nível individual ou populacional, e podem ser usados em estudos seccionais ou longitudinais (Papapanou, 1996). Este indicador está sendo cada vez mais empregado em estudos epidemiológicos e tem sido utilizado em recentes estudos transversais em adultos (Kinane e Lindhe, 1999).

Exposição ocupacional a produtos ácidos e doença periodontal

Os primeiros estudos empíricos que investigaram a associação entre exposição ocupacional a ácidos inorgânicos e doença periodontal foram realizados em países do norte da Europa (Tuominen, 1991; Lie et al., 1988). A partir do final do século passado, pesquisadores de países em desenvolvimento começaram a se preocupar com as implicações para a saúde do periodonto decorrentes de exposições ocupacionais (Vianna, 2001; Amin et al., 2001; Araújo, 1998). O desenho empregado em todos os estudos localizados é o de corte transversal, privilegiando uma análise epidemiológica descritiva ou exploratória.

Os achados destes estudos apresentam inconsistências, já que alguns relataram ter havido uma associação positiva entre sangramento gengival e exposição a produtos ácidos (Amin et al., 2001; Araújo, 1998; Lie at al., 1988), enquanto outros não observaram esta associação (Vianna, 2001; Tuominen, 1991). Dois estudos verificaram associação positiva estatisticamente signifcante ($p< 0.05$) entre bolsas periodontais $\geq$ 4mm e exposição a ácidos fortes, quando compararam trabalhadores expostos e não expostos a estas substâncias (Tuominen, 1991; Lie et al., 1988). Tuominen (1991) observou que esta associação ocorria somente entre trabalhadores com mais de 16 anos no emprego. Vianna (2001) realizou uma análise exploratória sobre a associação entre exposição ocupacional a névoas ácidas e alterações periodontais. Esta análise foi a única a considerar a multifatoriedade que envolve os processos patológicos do periodonto, ao avaliar variáveis importantes, como fatores sócio-demográficos, hábitos de vida e comportamentos relativos à saúde bucal. A regressão logística foi empregada a fim de se observar a contribuição relativa de cada variável analisada. Este estudo, que utilizou os critérios do ICNTP como medida de efeito, não encontrou associação positiva entre exposição ocupacional a névoas ácidas e alterações características da doença periodontal entre trabalhadores de uma metalúrgica, os quais constituirão a população do presente estudo.

Algumas limitações metodológicas observadas nos estudos, cujo objetivo foi a investigação da exposição ocupacional a ácidos utilizados em processos industriais e lesões do periodonto, devem ser explicitadas: o tamanho da população ou da amostra, em geral, foi insuficiente para detectar diferenças significantes na prevalência de alterações entre trabalhadores expostos e não expostos. Os estudos adotaram como medida de efeito indicadores periodontais, ou realizaram exames clínicos parciais, podendo prejudicar a identificação do efeito. Um outro aspecto é a estratégia de avaliação da exposição, pois os estudos não possuíam uma medida quantitativa do agente químico ao qual o trabalhador estava exposto. Alguns autores relataram ter realizado estimativas de exposição por aproximação, isto é, pelo conhecimento prévio de que funcionários em alguns postos de trabalho nas empresas exerciam atividades que utilizavam produtos ácidos (Amin, et al., 2001; Tuominen, 1991). Vianna (2001) empregou como medida de exposição uma matriz de exposição ocupacional semi-quantitativa formulada por higienistas da indústria onde foi feito o estudo.

3. Quadro Teórico

O modelo conceitual do campo da saúde, adaptado para este estudo, foi inicialmente sugerido como um modelo de causas de doenças em virtude de um esgotamento do modelo ecológico de determinação da doença e se tornou popular quando adaptado à política de saúde do Canadá (Lalonde, 1974; Laframboise, 1973). O modelo do campo da saúde é constituído por fatores agrupados em quatro categorias: *estilo de vida, ambiente, organização dos sistemas de serviços de saúde e biologia humana* e foi proposto por Laframboise em 1973. Dever, ao sugerir uma modificação do campo da saúde, adota estas categorias principais e acrescenta algumas subdivisões específicas a cada uma delas (Dever, 1986).

Considerando que a doença periodontal apresenta múltiplos fatores de risco entendidos como aspectos do comportamento individual ou do estilo de vida, exposições ambientais, características adquiridas ou hereditárias (Kinane,

2001) e que este estudo caracteriza-se como epidemiológico voltado para a possível associação entre exposições ocupacionais, especificamente as névoas ácidas, e esta patologia, é justificado o emprego do modelo conceitual do campo da saúde. A partir das quatro principais categorias de causa das doenças propostas por este modelo, acrescidas de suas respectivas subdivisões (Dever, 1986), serão apresentados os principais elementos teóricos relativos à ocorrência da doença periodontal.

Estilo de vida

O estilo de vida é uma dimensão do modelo do campo da saúde que aborda as decisões tomadas pelo indivíduo e que afetam sua saúde e sobre as quais eles têm maior ou menor controle. São categorias do estilo de vida: riscos das atividades de lazer, riscos ocupacionais da produção e padrões de consumo (Dever, 1986). A influência dos riscos das atividades de lazer na determinação das alterações periodontais não será analisada neste estudo e os riscos ocupacionais serão analisados na dimensão *ambiente* do modelo do campo da saúde. Os padrões de consumo fazem referência às atitudes e comportamentos adotados pelas populações. Alguns estudos apontam padrões de consumo diretamente relacionados à ocorrência de alterações periodontais, como: hábitos de higiene bucal (Amarasena et al., 2002; Hansen et al., 1995); consumo de álcool (Shizukuishi et al., 1998) e o hábito de fumar (Martinelli e Pilatti, 1999; Shizukuishi et al., 1998).

Acesso à assistência odontológica

O acesso à assistência à saúde, seja ela curativa, preventiva ou reabilitadora, constitui aspecto fundamental na determinação do processo saúde-doença (Dever, 1986). A existência da atenção odontológica e a ocorrência de alterações bucais em trabalhadores é objeto de investigações epidemiológicas (Ahlberg et al., 1996; Petersen, 1989), as quais verificaram existir melhores condições de saúde bucal em trabalhadores com acesso a serviços de assistência odontológica.

O Ambiente

No modelo do campo da saúde o ambiente compreende eventos externos ao corpo sobre os quais o indivíduo tem pouco ou nenhum controle e pode ser subdividido em 3 categorias: físico, social e psicológico. Neste estudo o conceito de ambiente é entendido como espaço social, sem uma delimitação rígida entre suas dimensões física e social.

- *Nível sócio-econômico e características psicológicas*

Sabe-se que a maior severidade da doença periodontal está relacionada às condições sócio-econômicas mais deficientes representadas por exemplo pela baixa escolaridade e renda (Gesser et al., 2001; Salvi et al., 1997; Hansen et al., 1995). Linden et al. (1996) ao avaliarem a possível associação entre stress ocupacional e doença periodontal, verificaram uma prevalência elevada de sítios acometidos pela perda de inserção periodontal, cerca de 9.6% dos sítios examinados, em trabalhadores que relataram pouca satisfação com suas atividades laborais e baixo nível de controle sobre as mesmas. Alguns autores vêm investigando quais os mecanismos biológicos responsáveis pela influência do stress na ocorrência de lesões do periodonto (Albandar, 2002).

- *Os Riscos Ocupacionais – Contexto do Estudo*

Os riscos ocupacionais no modelo proposto por Dever (1986) são fatores associados ao estilo de vida. Considerando o contexto social deste estudo, onde os riscos ocupacionais são determinados por fatores sociais, sobretudo pelo capital econômico (Paim,1995), independentes de opções individuais, estes riscos serão entendidos como parte do espaço social, e portanto analisados na categoria *ambiente social*.

Desde a década de 70 do século passado, países desenvolvidos vêm exportando riscos ocupacionais sob a forma de substâncias tóxicas, produtos, tecnologias poluentes, fábricas e poeiras de diversos tipos para nações em

desenvolvimento. A literatura americana e a européia produziram inúmeras evidências de que havia um padrão distinto referente aos aspectos da saúde e segurança ambiental e do trabalhador em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Assim, a legislação e o controle eficientes sobre os processos industriais existentes nos países ricos e a ausência de uma ação fiscalizatória e tributária em países pobres ou em desenvolvimento justificariam a exportação ou migração de plantas de empresas multinacionais e de seus riscos ocupacionais para os últimos países. Esta visão estruturalista sobre a exportação de riscos ocupacionais de países do Norte (onde se concentra a maioria dos países desenvolvidos) para países do Sul (local em que se encontra a maior parte de países pobres ou em desenvolvimento), elaborada por Castleman, é centrada em ideologias originadas de países ditos “centrais”. Deve-se salientar que os padrões de controle de saúde e segurança do trabalho não foram a principal causa do processo de transferência industrial entre países, que é explicado também pela expansão do capital em escala global, o que permitiu a implantação de indústrias em locais com mão-de-obra mais barata, tarifas reduzidas e incentivos fiscais (Siqueira, 2003).

A visão determinista de exportação de riscos ocupacionais defendida por Castleman pode ser analisada a partir da perspectiva teórica *estruturalista, globalista e ortodoxa* da situação de dependência dos países periféricos elaborada por Frank, Amin e outros estudiosos. Tal perspectiva enfatiza que o desenvolvimento do capitalismo do Terceiro Mundo é determinado pelo poder mínimo exercido pelo Estado e pelo papel desses países no processo de acúmulo do capital mundial, o que estabelece a divisão internacional do trabalho, permitindo que países desenvolvidos exportem tecnologias e capital, e países em desenvolvimento exportem matéria-prima e, em alguns casos, consumidores e bens duráveis; o desenvolvimento econômico dos países só ocorre a partir de determinados estágios, os quais devem ser vivenciados da mesma forma por todos aqueles de economia capitalista (Siqueira, 2003). Entretanto, segundo Siqueira (2003), a dinâmica da exportação de riscos ocupacionais dos paises ricos para países pobres deve ser compreendida dentro de uma perspectiva teórica *histórica-estrutural, relacional e não-*

ortodoxa da situação de dependência entre os países, elaborada por Cardoso e Faletto. De acordo com esta perspectiva relacional, a política, os movimentos sociais, as lutas de classe, os interesses da burguesia local, junto ao capital internacional, são fatores determinantes na configuração de economias dependentes, típicas de países periféricos.

As doenças ocupacionais se originam dos processos de produção de bens e serviços que expõem continuamente trabalhadores aos riscos ocupacionais, prejudicando sua saúde e bem-estar. O contexto da produção das doenças ocupacionais, conforme análise realizada por Levenstein e Tuminaro (1997), é marcado pela escolha de tecnologias que satisfaçam interesses do capital econômico e político, influenciando as relações entre empresa e trabalhador. Em geral, as escolhas de tecnologias raramente consideram o verdadeiro custo à saúde dos riscos ocupacionais, o que dificulta a adoção, por parte das empresas, de programas de saúde e segurança do trabalho, assim como a manutenção adequada de máquinas e equipamentos e a capacitação continuada de seus profissionais. O alto nível de produção, ou seja, a intensidade e a freqüência das atividades laborais, além da escassez do mercado de trabalho e a falta de controle sobre os processos industriais em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, exercem impacto significante sobre a ocorrência dos riscos ocupacionais, através das escolhas técnicas de produção, dos papéis exercidos pelos setores gerenciais no controle das condições de trabalho e da geração de novas ocupações no interior das empresas.

O Brasil, assim como outros países periféricos, apresenta uma participação crescente na produção de acidentes de trabalho industriais envolvendo contaminações químicas (Druck e Franco, 1997). Do ponto de vista local, observa-se uma preponderância das doenças do trabalho sobre os acidentes de trabalho na região metropolitana de Salvador, e os principais riscos aos quais estão submetidos os trabalhadores são químicos, físicos e psíquicos respectivamente (Rêgo e Pereira, 1997).

É nesse contexto de relações complexas entre o homem e as condições de trabalho que se analisará especificamente a associação entre exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal, considerando também aspectos do ambiente social, biológicos, comportamentais e de acesso aos serviços de saúde.

- *A Exposição*

Neste estudo focaliza-se a exposição a névoas ácidas, constituídas por ácido sulfúrico, solução eletrolítica de ácido sulfúrico, água ácida (ácido sulfúrico diluído em água) e ácido clorídrico. O ácido sulfúrico é um ácido inorgânico forte com características higroscópicas e oxidantes, sua fórmula estrutural é H_2SO_4 e apresenta-se naturalmente sob a forma líquida. É utilizado na produção de fertilizantes de fosfato, pigmentos, produtos têxteis, explosivos, álcoois, detergentes e baterias, também está presente na indústria petroquímica e metalúrgica, onde é empregado no tratamento de metais nos processos de decapagem e galvanoplastia. O ácido clorídrico é uma solução aquosa, constituindo-se como um ácido inorgânico forte, cuja fórmula estrutural é HCl. É muito utilizado em processos industriais químicos, na metalurgia, produção de produtos orgânicos e inorgânicos como açúcar, molho de soja, glutamato monossódico, na extração mineral, produção do magnésio e de papel, etc. São vias de absorção destes ácidos: o contato com a pele, sua inalação e a ingestão acidental, sendo que sua toxicidade sobre o trato respiratório está diretamente relacionada com o tamanho das partículas, a solubilidade em água, a concentração do íon hidrogênio livre, a capacidade tampão do ar e do local de depósito (WHO, 1992). Os ácidos inorgânicos fortes são altamente corrosivos e irritantes e podem causar efeitos locais sobre os tecidos humanos e alterações das estruturas dentárias quando há exposição direta em determinadas concentrações (Remjin et al., 1982). Alguns estudos relatam que estes ácidos apresentam características carcinogênicas em humanos, estando associados à ocorrência de câncer principalmente do trato respiratório superior (WHO, 1992).

Ácidos inorgânicos fortes como sulfúrico, clorídrico, nítrico e fosfórico estão presentes no ambiente industrial sob a forma líquida e também como névoas, vapores ou gases, os quais atingem mais facilmente as estruturas bucais por inalação ou ingestão. Isto ocorre devido a sua baixa volatilidade e alta afinidade pela água (WHO, 1992). As névoas, sob a forma de aerosol (constituído pela condensação de um vapor ou atomização de um líquido), pela conformação de suas partículas permitem um contato mais direto com as estruturas respiratórias e bucais (Aznar Longares e Nava, 1988).

Biologia Humana

A doença periodontal, representada por lesões no tecido gengival e do periodonto de sustentação (gengivite e periodontite, respectivamente) é manifestada predominantemente por reações inflamatórias e imunológicas à placa bacteriana, reações estas inerentes a complexos sistemas internos do organismo humano (Kinane e Lindhe, 1999). A gengivite é caracterizada por uma inflamação dos tecidos moles ao redor dos dentes (gengiva). A periodontite, por sua vez, é um processo inflamatório e imunológico, que acarreta a destruição das estruturas de sustentação do dente, incluindo o ligamento periodontal, o osso alveolar e os tecidos moles (Kinane, 2001). Além do sangramento gengival e da avaliação radiográfica do osso alveolar, o nível clínico de inserção e a sondagem da profundidade de bolsa constituem medidas clínicas de avaliação de alterações do periodonto de sustentação (Commitee of the American Academy of Periodontology, 1996). Em condições fisiológicas normais, o tecido periodontal de inserção, denominado ligamento periodontal constituído por fibras de tecido conjuntivo, epitélio juncional e hemidesmossomos, localiza-se aproximadamente ao nível da junção cemento –esmalte (JCE) do tecido dentário. Pacientes com periodontite apresentam a porção coronal do tecido periodontal de inserção numa posição mais apical em relação à JCE, determinando a chamada perda de inserção periodontal (Wilson e Kornman, 1996). O nível clínico de inserção corresponde à distância vertical em milímetros da junção cemento-esmalte até o fundo do sulco gengival ou bolsa periodontal (Locker et al., 1998). A medida do nível clínico

de inserção é uma indicação da severidade da destruição periodontal prévia, ou seja da ocorrência da perda de inserção periodontal (Wilson e Kornman, 1996). A profundidade de bolsa é a distância da margem gengival ao ponto de resistência localizado no sulco gengival ou bolsa periodontal durante a penetração da sonda periodontal graduada (Nyman e Lindhe, 1999).

Em 1999, em um Workshop da Academia Americana de Periodontia, um sistema de classificação da doença periodontal distinguiu condições específicas de alterações da gengiva e do periodonto de sustentação do dente, de acordo com sua etiologia, história natural, progressão e resposta à terapêutica. A adição de uma seção sobre lesões gengivais, a reclassificação da "Periodontite do Adulto" em "Periodontite Crônica", assim como da "Periodontite de Acometimento Precoce" em "Periodontite Agressiva", e a eliminação da categoria "Periodontite Refratária" foram algumas das alterações propostas pelo Workshop (Armitage, 1999).

A periodontite crônica, de acordo com a Academia Americana de Periodontia, é uma doença infecciosa resultante da inflamação dos tecidos de suporte dos dentes e progressiva perda de sustentação óssea, caracterizada pela formação de bolsa e/ou recessão gengival, sendo a forma de periodontite que ocorre com maior freqüência, principalmente entre adultos. Esta alteração pode afetar um número variável de unidades dentárias e apresenta progressão diferenciada entre indivíduos e também na mesma pessoa. A periodontite crônica também pode ser classificada quanto a sua extensão e severidade. A extensão refere-se ao número de sítios envolvidos e pode ser descrita como periodontite crônica localizada, se 30% dos sítios ou menos estiverem afetados e generalizada, se mais de 30% dos sítios estiverem comprometidos. A severidade é utilizada para designar a perda de inserção clínica observada nos sítios dos dentes examinados e é categorizada como leve (1 a 2mm), moderada (3 a 4mm) e severa ($\geq$ 5mm) (Armitage, 1999).

Um modelo explicativo para a patogênese da doença periodontal foi proposto no final da década de 90. Nele se observa a importância da presença de

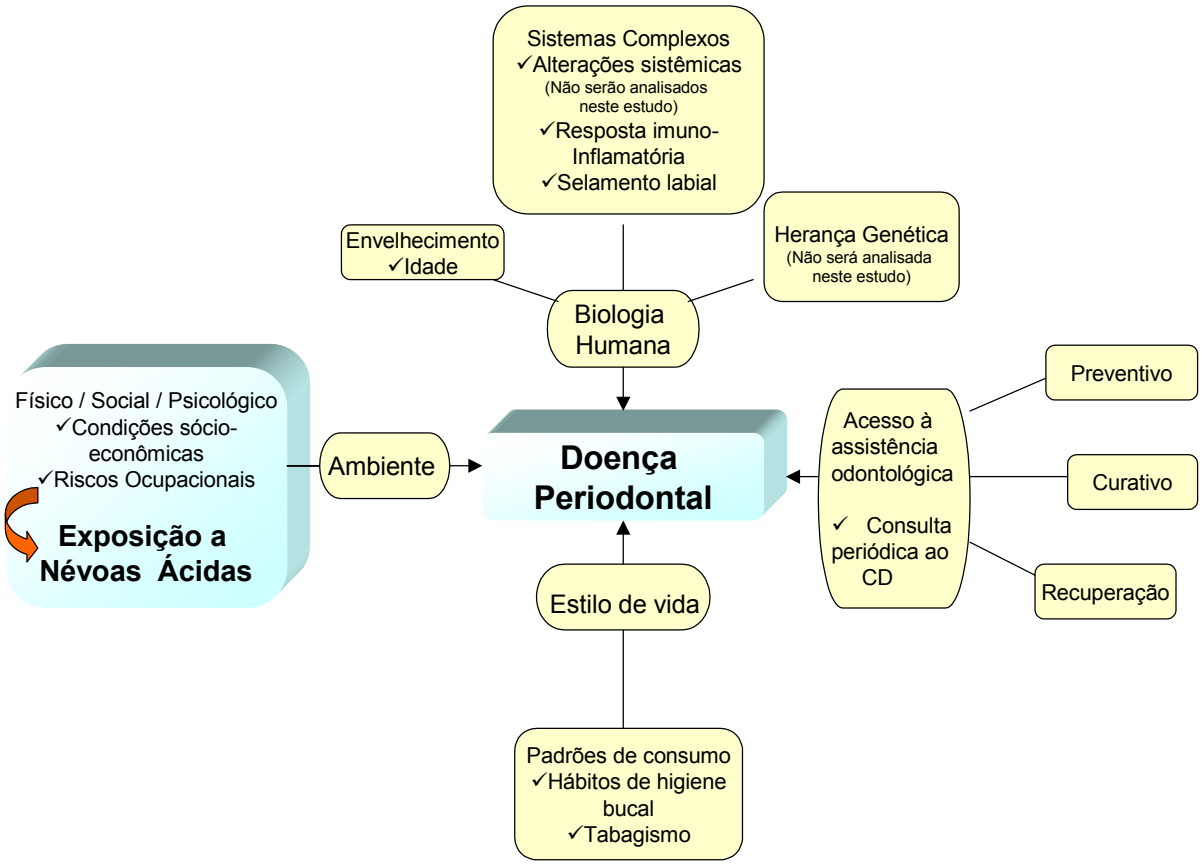
antígenos microbianos, assim como da resposta inflamatória e imunológica do hospedeiro, sendo ambos os eventos influenciados por fatores genéticos, ambientais ou adquiridos (Kinane, 2001). Portanto, conforme o conhecimento atual sobre a etiopatogenia da doença periodontal, a placa bacteriana acumulada ao redor das unidades dentárias começa a irritar os tecidos gengivais pelo contato das suas células com produtos antigênicos, como enzimas, produtos metabólicos e componentes específicos da superfície bacteriana. Inicia-se uma resposta inflamatória pelas células epiteliais, que é responsável pelo desencadeamento de processos imunológicos específicos e não específicos. Caso a resposta do hospedeiro seja configurada somente como inflamatória em nível gengival, estabelece-se a gengivite, que apresenta formas específicas. À medida que as camadas epiteliais vão sendo destruídas, ocorre uma nova formação de tecido epitelial em uma região mais apical, iniciando-se a formação da bolsa periodontal, e a reabsorção óssea ocorre a fim de criar mais espaço para as células de defesa com a extensão do infiltrado inflamatório. Alterações mais graves nas respostas inflamatórias e imunológicas do indivíduo podem levar a alterações no periodonto de sustentação das unidades dentárias, o que caracteriza a periodontite (Kinane e Lindhe, 1999).

- *Plausibilidade biológica*

É conhecido o poder irritativo local dos ácidos inorgânicos fortes como o ácido sulfúrico e o ácido clorídrico sobre a pele, os olhos e outras mucosas epiteliais (WHO, 1992). Assim, é possível que o contato contínuo deste ácido leve a alterações dos tecidos periodontais (Vianna, 2001), especialmente em se tratando das névoas que, pelo tamanho de suas partículas, permanecem em determinada altura da atmosfera, facilitando o contato com as estruturas bucais. Um possível mecanismo excretor dessas substâncias é a saliva, propiciando um novo contato com os tecidos bucais (Aznar Longares e Nava, 1988). Além disso, substâncias ácidas têm a capacidade de causar alterações nas propriedades físico-químicas da saliva, como a redução do seu pH (Hays et al., 1992), redução da sua capacidade tampão (Meurman et al., 1994) e

aumento do seu fluxo (Wöltgens et al., 1985), favorecendo a proliferação de microorganismos periodontopatogênicos. A cavidade bucal é provida de defesas humorais e celulares do sistema imune, as quais podem influenciar a colonização microbiana. Os mecanismos humorais funcionam através de imunoglobulinas locais produzidas por estruturas bucais, como as glândulas salivares, e através de imunoglobulinas sistêmicas que penetram na cavidade bucal através do fluido gengival. A exposição aos produtos ácidos pode alterar a resposta imunológica produzida pela saliva (Silva, 2002). Os processos de defesa celulares, por sua vez, dependem dos leucócitos polimorfonucleares, linfócitos e monócitos que também atingem a placa bacteriana pelo fluido gengival (Lehner, 1996). Entretanto, estas células quando expostas a ácidos fortes, como o sulfúrico, sofrem alterações genéticas e funcionais (WHO, 1992). Estes mecanismos também podem explicar a possível associação entre névoas ácidas e a doença periodontal.

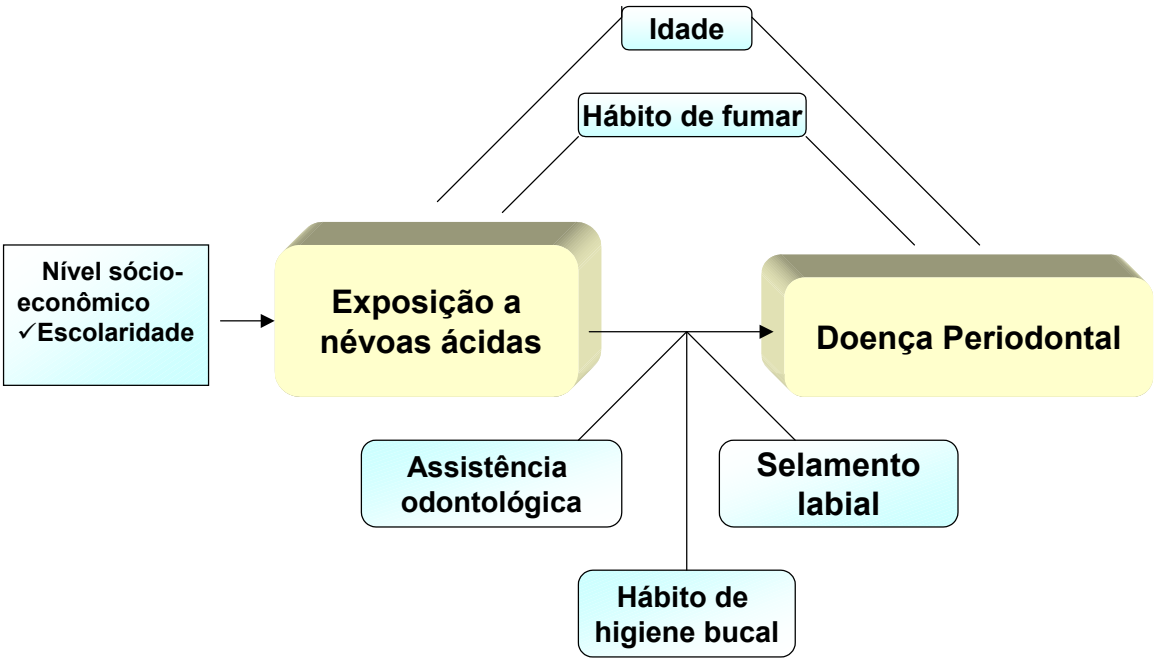
FIGURA 1- Diagrama do quadro teórico.



Modelo preditivo proposto

A análise da associação entre a exposição ocupacional a névoas ácidas e a doença periodontal realizar-se-á de maneira a considerar a multifatoriedade desta patologia. A variável independente será a exposição a névoas ácidas, enquanto que o efeito será representado pela doença periodontal. As demais variáveis constituintes do modelo operacional serão classificadas em potenciais confundidoras, caso estejam positiva ou negativamente associadas tanto à exposição quanto ao efeito, ou imponham diferenças entre os valores brutos e ajustados das medidas de associação, ou estejam associadas com a exposição entre os não casos e se associem com o efeito entre os não expostos. Desse modo, neste estudo, serão consideradas variáveis confundidoras: idade e hábito de fumar. Já as variáveis relacionadas à assistência odontológica, higiene bucal e selamento labial serão tratadas como potenciais modificadoras de efeito, pois elas são intermediárias no caminho causal do efeito principal. O nível sócio-econômico, analisado neste estudo de acordo com a escolaridade dos trabalhadores, também será considerado um potencial modificador de efeito, visto que ele se situa numa posição de determinação da exposição. O diagrama subseqüente ilustra o modelo preditivo descrito.

Figura 2 – Diagrama do modelo preditivo.



4. Justificativa

A exposição ocupacional a névoas ácidas, vem sendo objeto de estudos epidemiológicos no campo da saúde do trabalhador. Associações positivas entre compostos desta natureza e neoplasmas do sistema digestivo e respiratório são relatadas na literatura (Coggon et al., 1996; WHO, 1992). O conhecimento dos efeitos das névoas ácidas sobre os tecidos duros da cavidade bucal, sobretudo a erosão dental, encontra dados consistentes na literatura pesquisada (Chikte et al, 1996; Tuominem et al., 1991). Além da carcinogenicidade, os efeitos tóxicos das névoas ácidas também são relacionados à irritação tecidual local (WHO, 1992), alterações imunológicas (Silva, 2002) e salivares (Hays et al., 1992). Portanto, há plausibilidade biológica de que exista associação entre exposição a névoas ácidas e alterações do periodonto, devendo ser assim melhor investigada.

As publicações que enfatizam a associação entre produtos ácidos, especificamente as névoas ácidas, e doença periodontal são raras e apresentam especificidades metodológicas relativas à patogênese e etiologia desta doença (Vianna, 2001; Amin, et al., 2001; Araújo, 1998; Tuominen, 1991 e Lie et al., 1988). A complexidade dos estudos epidemiológicos da doença periodontal, devido a sua etiopatogenia, é demonstrada na diversidade dos indicadores empregados para a descrição e análise do efeito, nos inúmeros fatores de risco existentes e na inexistência de um consenso sobre sua definição (Papapanou, 1996).

Assim, são poucas as pesquisas que apontam uma associação positiva entre névoas ácidas e alterações periodontais (Amin, et al., 2001; Araújo, 1998; Tuominen, 1991; Lie et al. 1988), as quais apresentam limites na sua metodologia e análise. Este estudo, que será realizado em uma metalúrgica da região metropolitana de Salvador-BA, visa superar alguns desses limites, avançando no conhecimento desta possível associação através da melhoria da medida de efeito empregada, assim como da análise da associação principal. Dessa forma, ele pode contribuir para a consolidação de um conhecimento

relevante para a saúde coletiva, já que a literatura epidemiológica ainda não é consistente no que se refere a este risco ocupacional para o qual existem medidas de prevenção e controle. Ademais, o ambiente industrial favorece a implantação de medidas de promoção de saúde bucal, uma vez que os indivíduos submetidos a determinadas condições de trabalho encontram-se reunidos em um mesmo espaço que viabiliza o desenvolvimento de programas, que deveriam incorporar o conhecimento sobre riscos ocupacionais no planejamento de suas ações.

5. Objetivo

- Testar a hipótese de que há associação positiva entre exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal, considerando o caráter multifatorial desta doença.

6. Hipótese Principal

A exposição ocupacional a névoas ácidas está positivamente associada a doença periodontal, avaliada através da presença de bolsa periodontal e/ou perda de inserção periodontal $\geq$ 4mm, identificadas em todas as unidades dentárias presentes e sem hierarquização do diagnóstico realizado através dos parâmetros clínicos preconizados pela OMS no Índice Periodontal Comunitário e Índice de Perda de Inserção Periodontal (OMS, 1999).

7. Metodologia

7.1 Desenho do Estudo

Este é um estudo de corte transversal e visa analisar as condições periodontais de trabalhadores expostos e não expostos a névoas ácidas avaliando a possível associação entre esta exposição ocupacional e a ocorrência da doença periodontal.

7.2 Área e População do Estudo

O estudo será realizado em uma indústria metalúrgica localizada na região metropolitana de Salvador-BA, onde foi implantado um programa de saúde bucal. Serão incluídos na população do estudo todos os trabalhadores do sexo masculino, efetivos e estagiários, que de forma voluntária participaram do exame odontológico periódico do programa de saúde bucal no ano de 2003, e que também tenham participado do exame realizado em 1999. As mulheres não participarão da pesquisa, pois elas constituem apenas uma pequena parcela da população ativa, além do que a maioria atua em setores administrativos.

7.3 Fonte de Dados

Em 1999, o SESI/BA estabeleceu uma parceria com a Faculdade de Odontologia e Instituto de Saúde Coletiva da UFBA, através do PISAT, a fim de desenvolver um programa de saúde bucal a ser adotado por algumas empresas, sendo implantado em uma metalúrgica da região metropolitana de Salvador. Seu objetivo é a promoção e proteção da saúde bucal, e também prevê a utilização da informação epidemiológica como importante instrumento de trabalho no planejamento, acompanhamento e avaliação das ações. Isto possibilitou o início do desenvolvimento de uma linha de pesquisa na área da saúde bucal do trabalhador, na qual este estudo se insere.

Os prontuários odontológicos estruturados pelo SESI/BA, empregados pelo programa de saúde bucal da empresa contêm informações referentes à anamnese, como dados de antecedentes familiares e clínicos (alterações sistêmicas, como Diabetes Melitus, hematopatias, câncer, alergias, respiração bucal, tratamento médico, uso de medicamento, entre outros), hábitos de vida (tabagismo e consumo de bebida alcoólica), informações específicas da anamnese odontológica, como hábitos de higiene bucal, freqüência de visitas

ao dentista, absenteísmo provocado por problemas odontológicos e sinais e sintomas orais referidos nas quatro semanas anteriores ao exame clínico. Também estão presentes no prontuário odontológico dados ocupacionais, com a especificação do setor, posto de trabalho, cargo e função com o tempo de permanência do trabalhador em cada ocupação. Quanto ao exame bucal, o prontuário contém informações sobre o selamento labial, oclusão, articulação têmporo-mandibular, uso e necessidade de prótese, lesão de mucosa oral, condição dental, necessidade de tratamento, classificação da atividade de cárie, condição periodontal, condição de urgência e indicação para especialidade (Anexo I).

Para a realização deste estudo serão utilizados dados secundários do prontuário sobre a anamnese, dados ocupacionais, sócio-demográficos, dados sobre o estilo de vida e a condição periodontal. Dados relacionados à história ocupacional do trabalhador na empresa serão obtidos através das respostas a um questionário aplicado em 1999, quando foi realizado o estudo de Vianna (2001) (Anexo II). Estes dados serão atualizados junto ao setor de recursos humanos da empresa.

7.4 Medida da Exposição

Serão atualizados os dados de uma matriz de exposição ocupacional construída por higienistas da própria empresa em 1999. Esta matriz é constituída por dois eixos principais, sendo o eixo vertical referente aos postos de trabalho e o horizontal aos agentes de exposição. O nível de exposição a cada agente químico e físico foi estabelecido de acordo com quatro categorias para todos os postos de trabalho: 0) não expostos, 1) exposição baixa, 2) exposição moderada e 3) exposição elevada. Devido ao pequeno número de trabalhadores expostos a determinados agentes individuais, alguns destes agentes foram combinados e analisados como névoas ácidas. A partir dos dados ocupacionais existentes no questionário utilizado por Vianna (2001), complementados pelo setor de recursos humanos, possibilitando a atualização

das informações do período de 2000 a 2003, será reconstituída a história ocupacional dos trabalhadores que realizaram o exame odontológico em 2003, e assim, de acordo com cada posto de trabalho ocupado e as correspondentes exposições referidas na matriz, duas variáveis de exposição serão estabelecidas: *história da exposição* a névoas ácidas, que avaliará a ocorrência da exposição em algum momento na vida do trabalhador e, *experiência da exposição* a névoas ácidas, que identificará o momento da exposição, ou seja, se ela ocorria no momento da realização do exame odontológico, se ela ocorreu somente no passado, ou se ela nunca ocorreu .

7.5 Definição das variáveis

Variáveis Dependentes:

Duas alterações periodontais, características da periodontite, serão analisadas separadamente como variáveis dependentes: bolsa periodontal e perda de inserção ≥4mm. O exame da condição periodontal de cada trabalhador foi feito de acordo com os parâmetros clínicos preconizados pelo Índice Periodontal Comunitário e Índice de Perda de Inserção Periodontal (OMS, 1999), sendo realizado em todas as unidades dentárias presentes e o registro das condições foi feito de forma não hierarquizada, ou seja, foram identificadas todas as alterações periodontais presentes em cada dente e não somente aquela de maior severidade. As variáveis serão analisadas de forma dicotômica e codificadas da seguinte forma: *bolsa periodontal ≥4mm*: 0=ausente e 1=presente, e *perda de inserção periodontal ≥4mm*: 0=ausente e 1=presente.

Os critérios de extensão e severidade propostos pela Academia Americana de Periodontia (Armitage, 1999) serão adaptados neste estudo quando da definição do caso. Serão considerados casos indivíduos que apresentarem bolsa periodontal e perda de inserção com severidade ≥4mm e extensão superior a 4 dentes. Desse modo, os critérios serão aplicados para cada trabalhador, unidades dentárias representarão as unidades de análise para

avaliação da extensão e severidade e não os sítios, a medida limite para identificação da periodontite crônica severa será ≥4mm, e não 5mm conforme proposto pela Academia, e estes critérios serão aplicados tanto para a avaliação da profundidade de sondagem (bolsa periodontal), como para a perda de inserção.

Variável Independente Principal:

A variável independente principal é a exposição a névoas ácidas, estabelecida a partir do contato do trabalhador com as substâncias componentes das névoas durante suas atividades. Duas variáveis relacionadas à exposição a névoas ácidas serão definidas e analisadas separadamente: *história da exposição* e *experiência da exposição,* variáveis estas que serão a seguir descritas:

- História da exposição: esta variável indicará a ocorrência ou não da exposição a névoas ácidas relativa a cada indivíduo durante o exercício de suas atividades na empresa, e será constituída por duas categorias: nunca exposto a névoas ácidas (0) ou alguma vez exposto (1);
- Experiência da Exposição: esta variável informará sobre o momento da exposição a névoas ácidas referente a cada trabalhador durante o período em que esteve empregado na empresa, e será constituída por três categorias: nunca exposto a névoas ácidas (0), atualmente exposto (1), ou exposto somente no passado (2).

Covariáveis: identificadas conforme categorias do modelo do campo da saúde.

Ambiente social

Nível sócio-econômico

- Escolaridade: Nível Superior (2), Nível técnico (1) ou até o 2º grau completo (0) - avaliada como potencial modificadora de efeito;

Estilo de Vida

Hábitos de vida

- Hábito de fumar: se ex-fumante (2), se fumante atual (1), ou não fumante (0), condições referidas no momento do exame - avaliada como potencial confundidora;

Hábito de higiene bucal

- Uso de fio ou fita dental: se faz uso (0) ou não (1) - avaliada como potencial modificadora de efeito;

Acesso a assistência odontológica

- Consulta periódica ao dentista: se o indivíduo realiza a visita periódica (0) ou não (1) - avaliada como potencial modificadora de efeito;

Biologia Humana

- Idade em anos (variável contínua), no momento do exame odontológico - avaliada como potencial confundidora;
- Selamento labial: presença (0) ou ausência (1), conforme a existência de exposição dos incisivos em situação de repouso - avaliada como potencial modificadora de efeito.

7.6 Análise de Dados

Proceder-se-á a análise estatística descritiva, isto é, serão obtidas medidas numéricas que descrevem aspectos particulares das variáveis de interesse de acordo com suas características (se categoriais ou contínuas). A seguir realizar-se-á a análise estratificada para uma avaliação preliminar de potenciais associações. Nesta etapa serão estimadas as associações brutas (Razões de Prevalência e Intervalos de Confiança obtidos pelo Método Mantel Haenszel) entre exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal, assim como para as covariáveis selecionadas. As potenciais covariáveis modificadoras de efeito serão identificadas através da verificação da diferença das razões de prevalência estimadas para cada uma de suas categorias, a nível estatisticamente significante (alfa=0,10). Na análise de covariáveis

confundidoras, observar-se-á se estas estão associadas simultaneamente à exposição entre os não casos e com as bolsas periodontais entre os não expostos, considerando uma diferença relativa entre as medidas ajustadas de cada covariável e a medida de associação bruta maior que 20% para a identificação de confundimento. Isto permitirá uma melhor compreensão do objeto de estudo e em conjunto com elementos do modelo teórico e da literatura contribuirá para a seleção das variáveis a serem utilizadas na modelagem, procedimento da análise multivariada. Sabe-se que a análise tabular estratificada é dificultada quando se dispõe de muitas covariáveis confundidoras ou modificadoras de efeito. Daí a necessidade de se recorrer aos recursos da análise multivariada (Santana, 1998).

O método utilizado para a realização da análise multivariada será a regressão logística não condicional, pois as variáveis dependentes serão tratadas de forma dicotômica. Para a inferência estatística será utilizado o Intervalo de Confiança ao nível de 90%. O procedimento de modelagem iniciar-se-á com a definição do modelo preditivo, baseado na literatura e nos resultados da análise estratificada. Serão criados termos-produtos para as potencias variáveis modificadoras de efeito e variáveis de desenho quando necessário. Realizar-se-á a análise de interação através do procedimento *backward* de modelagem (Kleinbaum, 1992) a partir da definição do modelo saturado ou completo e do modelo reduzido para cada potencial modificador de efeito. Através dos resultados estatisticamente significantes para um alfa=0,20 do Teste da Razão de Máxima Verossimilhança (TRMV), para a diferença dos desvios entre o modelo saturado e reduzido, serão identificados modificadores de efeito. Na análise de confundimento será empregado o procedimento *backward*, comparando-se as medidas de associação (OR´s) e seus respectivos Intervalos de Confiança estimados para o modelo saturado (com todos os potenciais confundidores) e reduzido (sem um dos confundidores). A variável que produzir uma diferença relativa entre as OR´s maior que 20%, será considerada confundidora.

Desse modo, serão construídos os “melhores” modelos para estimar as medidas de associação (Razões de Prevalência) que descreverão a relação entre névoas ácidas e doença periodontal, controladas pelas variáveis modificadoras de efeito e ajustadas pelas variáveis confundidoras e, através do Método Delta, serão estimados os Intervalos de Confiança a 90% (Oliveira et al., 1997). O banco de dados deste estudo será criado no EPI-INFO, versão 6.03 (Dean et al., 1994) e a análise estatística feita no SAS versão 8.01 (SAS Institute Corporation, 2000).

8. Avanços e Limites

Este estudo está inserido em um campo de pesquisa que há pouco vem se desenvolvendo no Brasil, que é o campo da saúde bucal do trabalhador e pode promover avanços e melhorias nas políticas de saúde do trabalhador ao informar sobre um risco ocupacional, cujo conhecimento ainda não está consolidado. Além disso, a medida de efeito adotada neste estudo permite que alguns dos limites inerentes aos indicadores periodontais preconizados pela OMS sejam superados, como a hierarquização dos critérios de diagnóstico e o exame parcial das unidades dentárias. Outras vantagens desta investigação são o emprego de uma matriz de exposição ocupacional com dados semi-quantitativos e a consideração da história ocupacional dos trabalhadores, assim como a realização da análise da associação principal considerando a natureza multicausal da doença periodontal.

Seus limites referem-se a alguns aspectos metodológicos empregados, como o tamanho da população que deverá ser analisada; o uso do desenho de investigação de corte transversal, que apresenta limitações na determinação da causalidade do efeito, mas cujo uso é justificado em estudos de epidemiologia ocupacional que se referem a doenças de natureza crônica, com alta prevalência e que não conduzem ao afastamento precoce do trabalho. Para que se possa avaliar a magnitude dos benefícios clínicos obtidos com os estudos epidemiológicos sobre fatores de risco para doença periodontal,

recomenda-se o exame periodontal detalhado em estudos longitudinais (Papapanou e Lindhe, 1999). Os dados dos exames odontológicos utilizados neste estudo apresentam apenas os parâmetros do Índice Periodontal Comunitário e do Índice de Perda de Inserção Periodontal, o que pode prejudicar a identificação do efeito. É necessário salientar que investigadores da área da epidemiologia ocupacional (Wen et al., 1983) vêm relatando a ocorrência de menor gravidade na morbi-mortalidade de alguns grupos de trabalhadores quando comparada com a população em geral, configurando o "Efeito do Trabalhador Sadio", este viés de seleção pode levar a limites metodológicos e analíticos. A utilização de dados secundários pode conduzir a vieses de seleção, uma vez que há chances de haver dados perdidos, e também de classificação, já que erros na mensuração das medidas de efeito, de exposição e das covariáveis são possíveis de ocorrer.

9. Aspectos Éticos

O presente projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia. O estudo será realizado com dados secundários do diagnóstico de um programa de saúde bucal implantado em uma metalúrgica, e com dados ocupacionais e sócio-demográficos complementares que deverão ser coletados junto à empresa. A população será constituída pelos trabalhadores do sexo masculino que voluntariamente participaram dos exames odontológicos periódicos no ano de 2003 e concordaram em participar da pesquisa mediante assinatura do campo do prontuário odontológico destinado à autorização para utilização dos dados ali existentes em estudos epidemiológicos (ANEXO I). As mulheres não participarão da pesquisa porque elas constituem uma pequena parcela dos trabalhadores da empresa e se ocupam, em geral, em cargos administrativos. Entretanto, assim como os trabalhadores do sexo masculino, elas também são beneficiadas pelo programa de saúde bucal. Serão mantidos o anonimato e confidencialidade de todas as informações. Não constarão nas

bases de dados e neste projeto os nomes dos trabalhadores e da empresa, tampouco nas futuras publicações.

Não há possibilidades de danos físicos ou emocionais aos participantes da pesquisa durante o exame clínico, pois os dados utilizados serão secundários e somente serão coletadas informações complementares junto à empresa daqueles trabalhadores que autorizaram o uso dos dados do seu prontuário odontológico. Por se tratar de um estudo que visa avançar no conhecimento de um risco ocupacional para alterações periodontais, seus benefícios são muitos, pois estará contribuindo para o planejamento de ações de prevenção e controle de uma patologia bucal que acomete grande parte da população. Caso seja diagnosticada alguma necessidade de tratamento, os trabalhadores serão devidamente informados quanto a sua condição de saúde bucal e encaminhados para o serviço odontológico da própria empresa. Os resultados desta pesquisa serão apresentados aos trabalhadores e ao setor administrativo da metalúrgica. Deve-se ressaltar que este estudo pode fortalecer a integração entre ações de saúde bucal e o campo da saúde do trabalhador, contribuindo para o desenvolvimento de processos de trabalho menos nocivos à saúde.

10. Orçamento/Financiamento

O presente estudo não possui nenhum tipo de financiamento. Serão utilizados recursos da pesquisadora responsável, com o apoio do Departamento de Odontologia Social e Pediátrica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia do qual faz parte a Profa. Dra. Maria Isabel Pereira Vianna, coordenadora deste projeto. A seguir será apresentada uma tabela com as estimativas do custo financeiro dos itens de custeio e de capital necessários para a realização deste estudo.

Tabela 1- Itens de custeio e capital estimados para a realização do projeto: "Análise epidemiológica da associação entre exposição ocupacional a névoas ácidas e doença periodontal".

ITENS DE CUSTEIO	***VALOR (R$)***
1. Material de expediente (papel, disquetes, CD´s, toner, transparências, envelopes, fitas, etiquetas, canetas, lápis, borracha, porta-disquetes, caixas-arquivo, pastas, etc)	800,00
2. Serviços de terceiros/Pessoa jurídica (serviços de repografia e encadernação, serviços postais, manutenção e equipamentos, inscrição em congressos, impressão e edição de posters, etc)	1.500,00
3. Serviços de pessoa física (digitação)	500,00
SUB-TOTAL	**2.800,00**
ITENS DE CAPITAL	
1. Microcomputador Pentium IV offboard, MB Intel 850 Gb, 256 Mb, HD 406b, drive 1.44Mb, kit multimídia 60x, fax modem 56K (v.90), teclado, mouse, gabinete ATX p/P4, placa de vidro 32Mb, monitor 15" Philips, 1.7GHz	2.750,00
2. 01 gravador de CD	300,00
3. 01 Impressora Laser HP	850,00
4. 01 scanner	189,00
5. Livros	500,00
6. Mobiliário de escritório (mesa para computador, armário com chave, arquivo, estante, mesa redonda para reunião, cadeira diretor)	1.289,00
SUB-TOTAL	**5.869,00**
TOTAL	**8.669,00**

11. Cronograma

O cronograma previsto para a realização de todas as atividades envolvidas nesta pesquisa pode ser visualizado nos quadros abaixo.

Quadro 1- Atividades a serem desenvolvidas no ano de 2004.

Atividades desempenhadas em 2004	**Jan.**	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Maio**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**
Pesquisa e revisão da literatura												
Acesso às fontes de dados												
Avaliação dos dados disponíveis												
Coleta de dados não disponíveis												
Digitação e limpeza do banco de dados												
Organização da base de dados para análise												
Análise e Interpretação												
Redação												

Quadro 2 - Atividades a serem desenvolvidas no ano de 2005.

Atividades desempenhadas em 2005	Jan.	Fev.
Revisão		
Defesa da dissertação		

12. Referências Bibliográficas

1. AHLBERG, J.; TUOMINEN, R.; MÜRTOMAA, H. Periodontal status among male industrial workers in southern Finland with or without access to subsidized dental care. *Acta Odontol Scand.* [S. l.], v.54, n.3, p. 166-170, 1996.

2. ALBANDAR, J M. Global risk factors and risk indicators for periodontal diseases. *Periodontology 2000*. [S.I.], v.29, p.177-206, 2002.

3. AMARASENA, N.; ETANAYAKA, A. N.; HERTH, L.; MIYASAKI, H. Tobacco use and oral hygiene as risk idicators for periodontitis. *Community Dent Oral Epidemiol.* [S.I.], v.30, p. 115-23, 2002.

4. AMIN, W. A.; AL-OMOUSH, S. A.; HATTAB, F. N. Oral health status of workers exposed to acid fumes in phosphate and battery industries in Jordan. *Int Den Journal*. Amman, v. 51, p. 169-174, 2001.

5. ARAÚJO, M.E. *Estudo da prevalência das manifestações bucais decorrentes de agentes químicos no processo de galvanoplastia: sua importância para a área de saúde bucal do trabalhador*. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, 1998. 138p.

6. ARMITAGE, G.C. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol*. San Francisco, v. 4, n. 1, p. 1-6, Dec. 1999.

7. AZNAR LONGARES, G.; NAVA, R. Riesgos bucodentales de los trabajadores. *Practica Odontologica.* [S. l.], v.9, n.5, p.10-18, 1988.

8. BAELUM, V.; MANJI, F.; FEJERSKOV, O. et al. Validity of CPITN's assumptions of hierachical ocurrence of periodontal condition in kenyan population aged 15-65 years. *Comm Dent Oral Epidemiol*. [S. l.], v.21, n.6, p.347-353, 1993.

9. BAELUM, V.; MANJI, F.; WANZALA, P. et al. Relationship between CPITN and periodontal attachment loss findings in an adult population. *J Clin Periodontol*. [S. l.], v.22, p.146-152, 1995.

10. CARLOS, J.P.; WOLFE, M.D.; KINGMAN, A. The extent and severity index: a simple method for use in epidemiologic studies of periodontal disease. *J Clin Periodontol*. [S. l.], v.13, p.500-505, 1986.

11. CHIKTE, U. M. E.; JOSIE-PEREZ, A. M.; COHEN, T. L. A rapid epidemiological assessment dental erosion to assist in settling an industrial dispute. *Journal of the Dental Association.* [S.I.], v. 53, p. 7-12, Jan.1998.

12. COGGON, D; PANNETT, B.; WIELD, G. Upper aerodigestive cancer in battery manufactures and steel workers exposed to mineral acid mists. *Occup Environm Med*. [S. l.], v.53, n.7, p.445-449, 1996.

13. COMMITEE OF THE AMERICAN ACADEMY OF PERIODONTOLOGY. Epidemiology of Periodontal Diseases. *J Periodontology.* [S.I.], v. 67, n. 9, p. 935-945, Sep. 1996.

14. DEAN A. G.; DEAN A. A.; COLOMBIER D. et al. *A word processing, database and statistic program for epidemiology on microcomputers.* Atlanta, Georgia, USA: Center for Disease Control and Prevention (CDC), 1994.

15. DEVER, G. E. A. *A epidemiologia na administração dos serviços de saúde.* São Paulo: Pioneira, 1986, 394p.

16. DIAMANTI-KIPIOTTI, A.; PAPAPANOU, P. N.; MORAITAKI-TSAMI A.; LINDHE, J.; MITSIS, F. Comparative estimation of periodontal conditions by means of different index systems. *J Clin Periodontol.* [S.I.], v. 20, p. 656-661, 1993.

17. DINI, E. L.; GUIMARÃES, L. O. C. Periodontal conditions and treatment needs (CPITN) in a worker population in Araraquara, SP, Brazil. *Int Dent Journal.* São Paulo, v. 44, n. 4, p. 309-11, 1994.

18. DRAKE, C. W.; HUNT, R. J.; KOCH, G. G. Three year tooth loss among black and white older adults in North Caroline. *J Dent Res.* Chapel Hill, v. 74, n. 2, p. 675-680, Feb.1995.

19. DRUCK, G.; FRANCO, T. A degradação do trabalho e os riscos industriais no contexto da globalização, reestruturação produtiva e das políticas neo-liberais. In: FRANCO, T. *Trabalho, Riscos Industriais e meio ambiente: rumo ao desenvolvimento sustentável?* 1ª ed. Salvador: EDUFBA, 1997, 242p., cap.1, p. 15-32.

20. EMRICH, J. L.; SHLOSSMAN, M.; GENCO, R. J. Periodontal disease in non-insulin-dependent Diabetes Melitus. *J Periodontol*. [S.I.], v. 62, p. 123-130, Feb. 1991.

21. GENCO, R. J. Current view risk factors for periodontal diseases. *J Periodontol.* New York, v. 67, p. 1041-1049, 1996.

22. GESSER, C.; PERES, M. A.; MARCENES, W. Condições gengivais e periodontais associadas a fatores socioeconômicos. *Revista de Saúde Pública.* [S.I.], v. 35, n. 3, jun.2001.

23. HANSEN, B. F.; BJERTNESS, E.; GRONNESBY, J. K.; ERIKSEN, H. M. Changes in periodontal treatment needs. A follow-up study of Oslo citizens from the ages of 35 to 50 years. *J Periodon Res.* [S.I.], v. 30, p. 410-417, 1995.

24. HAYS, G. L.; BULLOCK, Q.; LAZZARI, E. P.; PUENTE, E. S. Salivary pH while dissolving vitamin C-containing tablets. *American Journal of Dentistry*. Houston, v. 5, n.5, p. 269-271, Oct.1992.

25. HUNT, R.J.; FANN, S.J. Effect of examining half the teeth in a partial periodontal recording of older adults. *J Dent Res*. [S. l.] v.70, n.10, p 1380-1385, Oct.1991.

26. KINANE, D.F.; LINDHE, J. Patogênese da periodontite. In: LINDHE, J. *Tratado de Periodontologia Clínica e Implantodontia Oral*. 3ª ed. Tradução por Edson Jorge Lima Moreira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 720 p., cap. 5, p.127-152.

27. KINANE, D. F. Causation and pathogenesis of periodontal disease. *Periodontology 2000.* [S.I.], v. 25, p. 8-20, 2001.

28. KINGMAN, A.; ALBANDAR, J. A. Methodological aspects of epidemiological studies of periodontal diseases. *Periodontology 2000.* [S.I.], v. 29, p.11-30, 2002.

29. KLEINBAUM, D.G. *Logistic Regression – a self learning text*. New york: Springer, 1992, 529p.

30. LAFRAMBOISE, H. L. Health Policy: breaking the problem down in more manageable segments. *Canadian Medical Association Journal.* [S.I.], v. 108, n. 3, p. 388-93, 1973.

31. LALONDE, M. *A new perspective on the health of Canadians.* Ottawa: Health and Welfare Canada, 1974, 77p.

32. LAMSTER, I. B.; BEGG, M. D.; LEWIS, D. M.; FINE, J. B.; GRBIC, J. T.; TODAK, G. G.; EL-SADE, W.; GORMAN, J. M.; ZAMBON, J. J.; PHELAN, J. A.

Oral mifestations of HIV infection in homosexual men and intravenous drug users. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol,* [S.I.], v. 78, n. 2, p. 163-174, 1994.

33. LEHNER, T. Imunologia da doença periodontal. In: _____.*Imunologia das doenças da boca.* 3ªed. São Paulo: Editora Santos, 1996, 200p. cap.5, p. 48-57.

34. LEVENSTEIN, C.; TUMINARO, D. J. The political economy of occupational disease. In: LEVENSTEIN, C.; WOODING, J. *Work, Health and Environment: old problems, new solutions.* New York: Guildford Press, 1997, 536p, cap.1, p. 3-19.

35. LIE, T.; DUE, N. A.; ABRAHANSEN, B.; BOE, O. E. Periodontal health in a group of industrial employees. *Comm Dent Oral Epidemiol*. [S. l.] v.16, n.1, p. 42-46, 1988.

36. LINDEN, G.J.; MULLALLY, B.H.; FREEMAN, R. Stress and the progression of periodontal disease. *J Clin Periodontol*., [S. l] v.23, n.7, p. 675-680, 1996.

37. LOCKER, D; SLADE, G.D.; MURRAY, H. Epidemiology of periodontal disease among older adults: a review. *Periodontol 2000*. [S. l.], v.16, p. 16-33, 1998.

38. MARTINELLI, L. F.; PILATTI, G. L. O fumo e a doença periodontal. *Revista Paulista de Odontologia.* São Paulo, Ano XXI, n.1, jan./fev.1999.

39. MASALIN, K., MURTOMAA, H. Work-related behavioral and dental risk factors among confectionery workers. *Scand J Work Environ Health.* Helsinki, v. 18, p. 388-92, 1992.

40. MEURMAN, J. H.; TOSKALA, J.; NUUTINEN, P.; KLEMETTI, E. Oral and dental manifestations in gastroesophageal refflux disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* [S.I.], v. 78, n. 5, p. 583-589, 1994.

41. MICHALOWICZ, B.S. Genetic and heritable risk factors in periodontal diseases. *J Periodontol*. [S. l.] v.65, n.5, p.479-488, May.1994. Suplemento 5.

42. NEWMAN, M. G. Genetic risk for severe periodontal disease. *Compendium*. [S.I], v. 18, n. 9, Sep.1997.

43. NYMAN, S.; LINDHE, J. Exames em pacientes com Doença Periodontall. In: LINDHE, J. *Tratado de Periodontologia Clínica e Implantodontia Oral*. 3ª ed. Tradução por Edson Jorge Lima Moreira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 720 p., cap. 12, p.271-280.

44. OLIVEIRA, N.F., SANTANA, V.S., LOPES, A. Razões de Proporções e Intervalos de Confiança em Regressão Logística através do Método Delta. Rev.*de Saúde Pública.* [S.I.], v.31, n.1, p. 90-99, fev.1997.

45. OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Levantamento Epidemiológico Básico de Saúde Bucal. Manual de Instruções*. 4ª ed. São Paulo: Livraria Editora Santos, 1999, 53p.

46. PAGE, R. C.; KORNMAN, S. K. The pathogenesis of human periodontitis: an introduction. *Periodontology 2000.* [S.I.], v. 14, p. 9-11, 1997.

47. PAIM, J. S. *Abordagens teórico-conceituais em estudo de condições de vida e saúde: algumas notas para reflexão e ação.* Seminário latino-americano sobre condições de vida e situação de saúde. São Paulo, dez.1995.

48. PAPAPANOU, P. N., Periodontal diseases: epidemiology. *Annals of Periodontology.* [S.I.], v. 1, n. 1, p. 1-36, 1996.

49. PAPAPANOU, P.N.; LINDHE, J. Epidemiologia da doença periodontal. In: LINDHE, J. *Tratado de Periodontologia Clínica e Implantodontia Oral*. 3ª ed. Tradução por Edson Jorge Lima Moreira. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, 720 p., cap. 2, p.43-65.

50. PETERSEN, P.E. Dental health among workers at a Danish chocolate factory. *Comm Dent Oral Epidemiol*, [S. l] v.11, p 337-341, 1983.

51. PETERSEN, P.E. Evaluation of a dental preventive program for Danish chocolate workers. *Comm Dent Oral Epidemiol*. [S. l.], v.17, p 53-59, 1989.

52. RÊGO, M. A.; PEREIRA, R. A. G. Acidentes e doenças do trabalho no complexo e petroquímico da Bahia. In: *Trabalho, Riscos Industriais e meio ambiente: rumo ao desenvolvimento sustentável?* 1ª ed. Salvador: EDUFBA, 1997, 242p., cap.5, p.159-187.

53. REMIJN, B; KOSTER P; HOUTHUIJS, D et al. Zinc Chloride, Zinc Oxide, Hidrochloride Acid exposure and dental erosion in a Zinc Galvanizing Plant in the Netherlands. *A. Occup. Hyg.* [S.I.], v.25, p.299-307, 1982.

54. SALVI, E. G.; LAWRENCE, H. P.; OFFENBACHER, S.; BECK, J. D. Influence of risk factors on the pathogenesis of periodontitis. *Periodontol 2000.* [S.I.], v. 14, p. 173-201, 1997.

55. SANTANA, V. S. Análise epidemiológica das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). In: LESSA, I. *O adulto brasileiro e as doenças da*

modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não-transmissíveis. São Paulo: HUCITEC, 1998, 284p., cap. 16, p. 267-384.

56. SAS Institute Corporation, 1999/2000. *The SAS System for Windows*, Release 8.1. Cary, NC: SAS Institute Inc.

57. SHIZUKUISHI, S.;HAYASHI, N.; TAMAGAWA, H. Lifestyle and periodontal health status of japanese factory workers. *Ann Periodontol*. Tokyo, v.3, n.1, p.303-311, July 1998.

58. SILVA, C. A. L. *Exposições ocupacionais a névoas ácidas e alterações salivares*. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, 2002. 25p.

59. SIQUEIRA, C. E. Migration of hazard: The viewpoint of actors in a industrializing country. In:_____. *Dependent convergence: The struggle to control petrochemical hazards in Brazil and The United States.* New York: Baywood Publishing Company Inc. 2003, 255p. cap 1, p. 7-32.

60. STEENLAND, K. Laryngeal cancer incidence among workers exposed to acid mists (United States). *Cancer Causes Control*. [S. l.], v.8, n.1, p. 34-38, 1997.

61. TUOMINEN, M. L.; TUOMUINEN, R.; RANTA K.; RANTA, K. Association between acid fumes in the work environment and dental erosion. *Scand. J. Work Environ. Health.* [S.l.], v.15, p.335-338, 1989.

62. TUOMINEN, M.L. Occurrence of periodontal pockets and oral soft tissue lesions in relation to sulfuric acid fumes in the working environment. *Acta Odontol. Scand*. [S. l.], v.49, n.5, p.261-266, Oct.1991.

63. TUOMINEN, M. L.; TUOMINEN, R. J.; FUBUSA, S. MGALULA, N. Tooth surface loss and exposure to organic and inorganic acid fumes in workplace air. *Comm. Dent. Oral Epidemiol.* [S. l.], v.19, n.4, p. 217-220, Aug.1991.

64. VIANNA, M. I. P. *Exposição ocupacional a névoas ácidas e alterações bucais.* Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, 2001, 152p.

65. WEN, P.; TSAI, M.S.; GIBSON, R.L. Anatomy of the healthy worker effect: a critical review. *J Occup Med.* [S. l], v.25, p.283-289, 1983.

66. WHO. IARC. Occupational exposure to mists and vapours from strong inorganic acids; and other Industrial Chemicals. IARC Monographs. v 54. Lyon: IARC, 1992, 150p.

67. WILSON JR, T. G.; KORNMAN, K. S. The healthy patient. In: ____ *Fundamentals of Periodontitis.* Chicago: Editora Quintessence Publishing, 1996, 564p. cap. 15, p. 285-291.

68. WÖLTGENS, J. H. M.; VINGERLING, P.; BLIECK-HOGERVORST, J. M. A.; BERVOETS, D. J. Enamel erosion and saliva. *Clinical Preventive Dentistry.* Amsterdam, v. 7, n. 3, p. 8-10, May/June 1985.

ANEXO I

PRONTUÁRIO ODONTOLÓGICO

I. DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO

Empresa: _____**Data do exame:** ___/___/____

Examinador: _____ Início do exame: ___:___h Final: ___:___h Duração: _____

Identificação

Nome: _____ Data de nascimento: ___/___/____

Matrícula: _____

Idade em anos:_____ Sexo: [ ] (M=masculino / F=feminino) Escolaridade:_____

1. Anamnese / Antecedentes

1.1. Antecedentes Familiares (S = Sim / N = Não)

[ ] Diabetes

[ ] Cardiopatias

[ ] Hematopatias

[ ] Câncer

[ ] Alergias

[ ] Outros

Especificar : _____

1.2. Antecedentes clínicos (S = Sim / N = Não)

[ ] Diabetes

[ ] Tensão arterial: [ ] 01- Hipotensão / 02 - Hipertensão

[ ] Cardiopatias Especificar : _____

[ ] Febre reumática

[ ] Hematopatias Especificar : _____

[ ] Distúrbios gastro-intestinais

[ ] Câncer Especificar : _____

Terapias : _____

[ ] Alergias Especificar : _____

[ ] Respiração Bucal: [ ] 01- Transitória / 02 - Permanente

[ ] Outros Especificar : _____

[ ] Em tratamento médico Especificar : _____

[ ] Uso regular de medicamento Especificar : _____

[ ] Gravidez Idade gestacional : _____ meses

1.3. Hábitos de Vida

Tabagismo

[ ] Tabagismo (F = Fumante / N = Não fumante / E = Ex-fumante)

Se fumante:

Fuma há quanto tempo ?_____

Fuma cigarro, charuto, cachimbo ou outro? [ ] (01-Cigarro / 02-Charuto / 03-Cachimbo / 04-Outros)

Quantidade média diária que fuma:_____

Se ex-fumante:

Fumou durante quantos anos ?_____

Há quanto tempo deixou de fumar?_____

Fumava cigarro, charuto ou cachimbo ? [ ] (01-Cigarro / 02 – Charuto / 03-Cachimbo / 04 – Outros)

Quantidade média diária que fumava:_____

Consumo de bebida alcoólica

Consome bebida alcóolica? [ ] (S = Sim / N = Não)

[ ] Fermentadas [ ] Freqüência (01-Raramente / 02-Freqüentemente / 03-Todo dia ou quase / 04-Outra)

[ ] Destiladas [ ] Freqüência (01-Raramente / 02-Freqüentemente / 03-Todo dia ou quase / 04- Outra)

Ex-consumidor de bebida alcóolica ? [ ] (S = Sim / N = Não)

Freqüência [ ] (01-Raramente / 02- Freqüentemente / 03 – Todo dia ou quase / 04- Outra)

Consumiu por quanto tempo ? _____

Há quanto tempo deixou de consumir ? _____

Obs.:_____

1.4. Anamnese Odontológica (S = Sim / N = Não)

[ ] Consulta periódica ao dentista Especificar periodicidade : _____

[ ] Afastamento do trabalho nos últimos 12 meses por problemas odontológicos

Especificar: _____**Tempo de afastamento:**_____

[ ] Consumo de alimentos / bebidas " doces" entre as refeições

[ ] Consumo muito freqüente de frutas/ sucos citrícos, refrigerantes e bebidas ácidas e/o gaseficadas

[ ] Tipo de escova dental utilizada (01- Macia / 02- Média / 03- Dura / 04- Não sabe)

Momentos do dia em que escova os dentes

[ ] Ao acordar [ ] Depois do café [ ] Depois do almoço [ ] Antes de dormir [ ] Outro

[ ] Uso de fio dental Especificar freqüência: _____

[ ] Bochecho regular com solução fluoretada

[ ] Aplicação periódica de flúor-gel em consultório odontológico

[ ] Consumo doméstico de água fluoretada

1.5. Sinais e sintomas orais referidos / últimas 4 semanas (S = Sim / N = Não)

[ ] Dor

[ ] Irritação / ardor

[ ] Prurido

[ ] Secura

[ ] Sangramento gengival espontâneo

[ ] Afta

[ ] Outro Especificar: _____

2 Dados Ocupacionais

Ocupação: _____ **Data de admissão:** ____/____/_____

Cargo / função: _____ **Especificar período:** _____

Setor: _____**Posto de Trabalho:**_____ **Especificar período:**_____

Exposições conhecidas: _____

1 Exame Bucal

3.1. Selamento labial [ ] (S = Sim / N = Não)

3.2. Oclusão [ ] (00- Normal / 01- Má oclusão leve / 02- Má oclusão de moderada a severa / 03-não se aplica)

3.3. Articulaçâo Têmporo-Mandibular (ATM) [ ] (00-Normal/ 01-Estalido/desvio/ 02- Dor/ associada/ 03- mobilidade mandibular reduzida)

3.4. Uso de prótese (00- Não usa / 01- Unitária / 02- Parcial fixa / 03- Parcial removível / 04- Total / 05- Provisória)

[ ] Superior

[ ] Inferior

3.5. Necessidade de prótese (00- Não necessita / 01- Unitária / 02- Parcial fixa / 03- Parcial removível / 04- Total)

[ ] Superior

[ ] Inferior

Necessidade de substituição [ ] (S = Sim / N = Não)

Especificar: _____

3.6. Lesão de mucosa oral [ ] (00- Sem alteração / 01- Ulcerada / 02- Branca / 03- Vermelha / 04- Nodular / 05- Pigmentada / 06- Vesículo – bolhosa / 07- Nodular ulcerada / 08- Outra)

Obs.:_____

7. Condição Dental

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

00- Hígido	10- Pilar de prótese parcial fixa
01- Mancha branca ativa	11- Extração indicada
02- Cariado	12- Extraído por cárie
03- Suspeita de comprometimento pulpar por cárie	13- Extraído por outro motivo
04- Comprometimento pulpar por cárie	14- Desmineralização ou desgaste de origem não bacteriana
05- Restauração provisória	15- Restaurado por DDONB
06- Restaurado com cárie	16- Traumatismo
07- Restaurado sem cárie	17- Ausência do dente por razão ignorada
08- Prótese unitária	18- Outra condição não especificada
09- Apoio de prótese parcial removível	

3.8. Necessidade tratamento

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

00- Nenhum	*05- Prótese unitária*
01- Tratamento para controlar a cárie (controle de placa, fluorterapia, etc.)	*06- Exodontia*
02- Restauração	07- Outros tratamentos
03- Tratamento endodôntico / restauração	08- A ser definido posteriormente
04- Radiografia para confirmação diagnóstica	09- Não se aplica

3.9. Classificação da atividade de cárie [ ] (00- Baixa / 01- Moderada / 02- Severa / 03- Não se aplica)

3..10. Condição periodontal

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

00- Periodonto Sadio
01- Sangramento gengival
02- Cálculo
03- Bolsa moderada – 4 – 5 mm (margem gengival atingindo a faixa preta da sonda)
04- Bolsa profunda – 6 mm (faixa preta não visível)
05- Perda de inserção de 4 – 5 mm (JAC dentro da faixa preta)
06- Perda de inserção de 6 – 8 mm (JAC entre o limite da faixa e o anel de 8,5 mm)
07- Perda de inserção de 9 – 11 mm (JAC entre os aneis de 8,5 – 11,5 mm)
08- Perda de inserção de 12 mm ou mais (JAC além do anel de 11,5 mm)
09- Excluído

3.11. Condição de urgência [ ] (00- Não há condição de urgência / 01- Dor / 02- Infecção / 03- Outra)

3.1.2.Necessidade de tratamento [ ] (S = Sim / N = Não)

3.13. Indicação para especialidade [ ]

00- Não necessita tratamento especializado	05- Cirurgia
01- Periodontia	06- Patologia
02- Endodontia	07- Oclusão
03- Prótese	08- Outra
04- Ortodontia	

II - FICHA CLÍNICA

Data: / / Exame						
	DTS			DTS		
SUP DIR	8			8		SUP ESQ
	7			7		
	6			6		
	5			5		
	4			4		
	3			3		
	2			2		
	1			1		
INF DIR	1			1		INF ESQ
	2			2		
	3			3		
	4			4		
	5			5		
	6			6		
	7			7		
	8			8		

Data: / / Necessidade de tratamento						
	DTS			DTS		
SUP DIR	8			8		SUP ESQ
	7			7		
	6			6		
	5			5		
	4			4		
	3			3		
	2			2		
	1			1		
INF DIR	1			1		NF ESQ
	2			2		
	3			3		
	4			4		
	5			5		
	6			6		
	7			7		
	8			8		

Plano de Tratamento

AUTORIZAÇÃO

- Autorizo os profissionais do SESI a realizarem todos os procedimentos necessários e disponíveis no serviço, de acordo com o Plano de Tratamento, bem como, assumo inteira responsabilidade pelas informações prestadas acima.
- Autorizo a utilização dos dados do meu prontuário para análises de caráter epidemiológico e divulgação científica.

_____, ____ de _____ de _____

_____

Assinatura

ANEXO II
QUESTIONÁRIO

I- Identificação Nº [ ][ ] [ ]

Data: ___/___/____

Entrevistador: _____ Início da entrevista ___:___h Final: ___:___h Duração: _____

Local de residência: [ ] 0- Salvador 1- Camaçari 2- Dias D'avila 3- Simões Filho 4- Lauro de Freitas 5- outro

Data de nascimento: ___/___/_____ Idade: ____ anos

Especificar: _____

Sexo: [ ] 0-fem 1- masc Cor da pele: [ ] 0- negra 1- parda 2- branca 3- amarela 9-NR

Situação conjugal: [ ] 0- solt 1- casado/consensual 2- divorc/sep 3- viúvo 4- outro 9- NR

Grau de instrução: Em curso_____ Grau concluído: [ ] 0-1ºgrau 1-2ºgrau 2-curso técnico 3-superior _____ 4-pós-graduação 5-outro/esp.:_____

Ocupação: _____ Data de admissão do emprego atual: ___/___/___

Tipo de jornada: [ ] 0-adm. 1-turno/diurno 2-turno/noturno 3-turno/of. 4-turno/esp. 5-outro/esp.:_____

Horas de trabalho/dia: [ ]hs Horas extras p/ mês: [ ]hs Obs:_____

II- Composição familiar / renda

Liste os membros da família, e/ou outros com quem reside:

Ordem	1º nome	Parentesco	Idade	Salário aprox. referido

Total	nº	R$	P/Cap: R$

Parentesco: esposa(o), filho(a), pai, mãe, avô/ó, outro parente, agregado. Empregadas domésticas não deverão ser incluídas

III- História dos empregos anteriores

Nº de ordem	**Empresa**	**Ramo de atividade**	**Período Início - Final**		**Ocupação principal**	**Exposições conhecidas**

EXPOSIÇÕES CONHECIDAS

0. nenhum; 4. vibração 8. agentes químicos 12. choque elétrico
1. poeira; 5. umidade 9. baixas temperaturas 13. alta pressão
2. ruído; 6. odor 10. altas temperaturas 14. baixa pressão
3. radiação 7.esforçofísico 11.mudançasbruscasdetemperatura 15.outro(s) Especificar: _____

Resposta afirmativa para **agentes químicos**, especificar: (0- não 1- sim)

[ ] álcalis: _____ [ ] ácidos: _____

[ ] inseticidas, fungicidas: _____ [ ] solventes: _____

[ ] metais pesados: _____ [ ] outros: _____

IV.História dos postos de trabalho no emprego atual (começar com o primeiro)

N°	Unidade/ setor	Cargo/ função	Posto de trabalho	Principais atividades	Exposições conhecidas	Período Início – Final		Razão da mudança

EXPOSIÇÕES CONHECIDAS

0- nenhum 4- vibração 8- agentes químicos 12- choque elétrico
1- poeira 5- umidade 9- baixas temperaturas 13- alta pressão
2- ruído 6- odor 10- altas temperaturas 14- baixa pressão
3- radiação 7- esforço físico 11- mudanças bruscas de temperatura 15- outro(s) Especificar: _____

Obs: ①. poeira de metal pesado ⑥. odor de produto químico

Obs/período:

_____

_____

Resposta afirmativa para **agentes químicos,** especificar: (0- não 1- sim)

[ ] álcalis: _____ [ ] ácidos: _____
[ ] inseticidas, fungicidas: _____ [ ] solventes: _____
[ ] metais pesados: _____ [ ] outros: _____

MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVAS

0- não se aplica 1- inexistente ou precária 2- satisfatória 4- não sabe

[ ] sistema de exaustão [ ] sistema de ventilação [ ] sistema de iluminação [ ] altura do pé direito

Outras / especificar: _____

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

0- não se aplica 1- não usa ou usa raramente 2- usa frequentemente 3- usa permanentemente 4- usa quando necessário

[ ] uniforme apropriado [ ] avental [ ] botas [ ] capacete [ ] luvas [ ] máscara [ ] óculos especiais

[ ] protetor auricular

Outros/especificar:

_____