

## Calibração de examinadores do Levantamento epidemiológico das condições de saúde bucal da população de Montes Claros, MG - Projeto SBMOC

### Calibration of examiners Epidemiological survey of oral health status of populations in Montes Claros, MG - Project SBMOC

Andréa Maria Eleutério Barros de Lima Martins<sup>1</sup>, Desirée Sant'Ana Haikal<sup>2</sup>, Pedro Eleutério dos Santos-Neto<sup>3</sup>, Sâmia Francy Ferreira Alves<sup>4</sup>, Núbia Barbosa Eleutério<sup>5</sup>, Pablo Henrique Ataíde Oliveira<sup>6</sup>, Gustavo Pereira Gomes<sup>7</sup>, Bruno Lopes Guimarães<sup>8</sup>, Raquel Conceição Ferreira<sup>9</sup>, Marise Fagundes Silveira<sup>10</sup>, Isabela Almeida Pordeus<sup>11</sup>

**Resumo: Introdução:** O diagnóstico das doenças bucais apresenta alto grau de subjetividade, podendo ocorrer divergências nesses diagnósticos em investigações nas quais muitas pessoas são examinadas por diversos examinadores. Em 1991, a Organização Mundial da Saúde (OMS) propôs a padronização de critérios diagnósticos e o treinamento e calibração dos examinadores. **Objetivos:** Identificar a concordância inter e intra-examinadores na calibração dos cirurgiões-dentistas que atuaram no diagnóstico das condições bucais avaliadas no Levantamento epidemiológico das condições de saúde bucal da população de Montes Claros-MG. **Método:** A calibração consistiu da seleção de voluntários, treinamento teórico, treinamento prático, coleta de dados e cálculo da concordância. Trinta e três cirurgiões-dentistas examinaram e re-examinaram os voluntários, utilizando os códigos e critérios propostos pela OMS em 1997. Na estimativa das concordâncias, considerando satisfatórios os níveis  $\geq 0,60$ , utilizaram-se os coeficientes adequados à condição de saúde avaliada: Kappa (condições da coroa dentária e da raiz dentária, necessidade de tratamento dentário, alteração gengival e uso/necessidade de prótese), Kappa ponderado (fluorose, cálculo e condições periodontais) e o coeficiente de correlação intra-classe (*Dental Aesthetic Indice*). **Resultados:** Dentre aproximadamente 1600 voluntários, 945 foram selecionados. Os treinamentos teórico e prático demandaram noventa horas. Após a coleta de dados (sessenta horas) e cálculo da concordância, constatou-se que, dos trinta e três examinadores, vinte e seis foram considerados aptos a participarem da coleta de dados, dos quais, nove atuaram do início até a finalização e quinze atuaram em algum momento da coleta. **Conclusão:** As concordâncias satisfatórias proporcionaram consistência aos resultados obtidos no levantamento epidemiológico realizado.

**Palavras-chave:** Epidemiologia. Reprodutibilidade dos testes. Estatística. Validação. Levantamento epidemiológico. Inquérito de saúde bucal.

---

1 Doutora em Saúde Pública / Epidemiologia - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Professora da Unimontes.

2 Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva - UFMG. Professora da Unimontes

3 Mestre em Ciências da Saúde - Unimontes. Professor da Unimontes.

4 Graduada em Odontologia - Unimontes.

5 Pós-graduada em Residência Multiprofissional em Saúde da Família - Unimontes.

6, 7, 8 Bacharel em Matemática - Unimontes.

9 Doutora em Odontologia - UFMG. Professora da Unimontes.

10 Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva - Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. Professora da Unimontes.

11 Doutora em Epidemiology and Public Health - University College London. Professora titular em Odontopediatria da UFMG.

**Abstract: Introduction:** The diagnosis of oral diseases present a high degree of subjectivity as variations or differences may occur in diagnoses of investigations in which many people are examined by several different examiners. In 1991 the World Health Organization (WHO) proposed standardization of diagnostic criteria by training and calibration of examiners. **Objectives:** To identify the inter and intra-examiner concordance in the calibration of dentists who worked in the diagnoses of oral conditions evaluated in Epidemiological survey of oral health status of population in Montes Claros-MG. **Method:** Calibration consisted on the selecting of volunteers, theoretical training, practical training, data collection and concordance calculation. Thirty-three dentists examined and re-examined 210 volunteers, using the codes and criteria proposed by WHO in 1997. In the estimation of concordances, considering levels  $\geq 0.60$  satisfactory, the appropriate coefficient for health status evaluation was used: Kappa (conditions of the dental crown and dental root, need of dental treatment, gingival changes and use/need for prosthesis), weighted Kappa (fluorosis, dental calculus and periodontal conditions) and the coefficient of intra-class correlation (*Dental Aesthetic Index*). **Results:** 945 volunteers were selected and the theoretical and practical trainings demanded 90 hours. After data collection (60 hours) and concordance calculation from 33 examiners, 26 were considered apt to participate in data collection, of which, nine worked from the beginning until finalization and 15 worked at some time of collection. **Conclusion:** The satisfactory concordances provided consistency to the results obtained in the conducted Epidemiological survey.

**Key Words:** Epidemiology. Reproducibility of results. Statistics. Validation. Epidemiological. Dental Health Surveys.

## INTRODUÇÃO

Em levantamentos epidemiológicos sobre condições de saúde bucal, muitas pessoas são examinadas por diversos examinadores, podendo ocorrer divergências<sup>1</sup> dado ao alto grau de subjetividade do diagnóstico das doenças bucais.<sup>2</sup> As divergências de diagnóstico podem ocorrer entre os diferentes examinadores (inter-examinadores) ou entre os diferentes exames de um mesmo grupo de pessoas, por um mesmo examinador ao longo do tempo (intra-examinador).<sup>1</sup> Para assegurar a uniformidade de interpretação pelos examinadores e minimizar as divergências dos diagnósticos nos levantamentos epidemiológicos, torna-se necessário uma padronização dos critérios adotados na avaliação das condições de saúde bucal investigadas.<sup>3,4</sup> A padronização de critérios diagnósticos para estudos epidemiológicos de saúde bucal foi proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1991<sup>3,4</sup> e é de vital importância para a fidedignidade dos dados obtidos nos estudos.<sup>2</sup> Desse modo, uma das etapas mais importantes na realização de um levantamento epidemiológico em saúde bucal é a calibração dos examinadores.<sup>5</sup>

A calibração, treinamento que deve ocorrer antes da coleta de dados, consiste num exercício de repetição de exames nas mesmas pessoas pelos mesmos examinadores, ou pelo mesmo examinador em tempos diferentes, a fim de diminuir as diferenças de interpretação e obter diagnósticos consistentes.<sup>1,3</sup> Os principais objetivos da calibração de examinadores são: assegurar a uniformidade de interpretação, compreensão e aplicação dos critérios de diagnóstico para as várias doenças e condições a serem observadas e registradas; assegurar que cada examinador possa avaliar dentro de um padrão consistente e minimizar variações entre os diferentes examinadores.<sup>1,3,4</sup> Dentre os cálculos estatísticos utilizados para avaliar a consistência diagnóstica intra e inter-examinadores, destacam-se os Coeficientes Kappa e o Coeficiente de Correlação Intra-classe (CCI).

Os Coeficientes Kappa são dois: Kappa Simples e Kappa Ponderado. O Coeficiente Kappa Simples, formulado por Cohen<sup>6</sup>, quantifica a concordância entre dois examinadores que classificam, independentemente, as mesmas  $n$  unidades dentro das mesmas  $m$  categorias nominais ou ordinais.<sup>7</sup> O Coeficiente Kappa, cujos valores podem variar de -1 a +1, considera a concordância atribuível, ou seja, a concordância observada menos aquela obtida ao acaso ( $p_o - p_e$ ) e corresponde à proporção da concordância atribuível em relação ao seu valor máximo possível ( $1 - p_e$ ).

Para avaliar a concordância entre examinadores quando a variável investigada for ordinal, é recomendada a utilização do Coeficiente Kappa Ponderado ( $K_w$ ) proposto por Cohen em 1968.<sup>8</sup> Nele, a importância relativa de cada discordância é quantificada através de pesos ( $w$ ) atribuídos aos diferentes níveis de concordância dentro da escala ordinal.<sup>9,10</sup> O Kappa Ponderado tem a vantagem de “penalizar” as maiores discordâncias mais severamente que as discordâncias menos críticas.<sup>11</sup> O Kappa Simples é um caso especial do Kappa Ponderado quando os pesos são iguais a zero em todas as células da tabela de contingência, exceto nas células da diagonal principal, cuja concordância é completa tendo, portanto, peso igual a um.<sup>8</sup>

Já o CCI é recomendado para avaliar a concordância entre examinadores quando a variável investigada for numérica<sup>12</sup>. Ele avalia o grau de concordância considerando aquela atribuída ao acaso, cujos valores podem variar de -1 a +1.<sup>13</sup> O valor de CCI menor ou igual a zero indica que as concordâncias entre as medidas são creditadas exclusivamente aos erros aleatórios, isto é, ao acaso<sup>14</sup> (Quadro 1).

Buscou-se identificar a concordância inter e intra-examinadores na calibração dos cirurgiões-dentistas que atuaram no Levantamento epidemiológico das condições de saúde bucal da população de Montes Claros - MG (Projeto SBMOC) no diagnóstico das condições bucais avaliadas.

Quadro 1: Expressões para o cálculo do Kappa, Kappa ponderado e CCI com exemplos de aplicações.

Kappa simples ( $k$ )			O kappa ponderado ( $K_w$ )			Coeficiente de Correlação Intra-Classe(CCI)																																																																																												
$K = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$	$p_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c n_i$	$p_e = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^c S_i s_i$	$K_w = \frac{p_o(w) - p_e(w)}{1 - p_e(w)}$	$p_o(w) = \frac{1}{n} \sum_{i,j=1}^c n_{ij} w_{ij}$	$p_e(w) = \frac{1}{n^2} \sum_{i,j=1}^c S_i s_j w_{ij}$	$CCI = \frac{\sigma_x^2}{\sigma_x^2 + \chi_{\alpha^2}} = \frac{MSB - MSW}{MSB + (K - 1)MSW}$		$CCI \geq \frac{\frac{MSB}{MSW} - F_{N-1, K-N, \alpha}}{\frac{MSB}{MSW} + (K_0 - 1)F_{N-1, K-N, \alpha}}$																																																																																										
<p><math>p_o</math> = proporção de concordância observada;  <math>p_e</math> = proporção de concordância esperada ao acaso;  <math>n_{ii}</math> = frequência em cada célula da diagonal principal;  <math>S_i</math> = somatório das frequências na i-ésima linha;  <math>s_j</math> = somatório das frequências na j-ésima coluna ;  <math>c</math> = nº de categorias da variável;  <math>n</math> = frequência total.                      Considere a classificação atribuída ao índice de alteração gengival por dois examinadores em 15 indivíduos, onde:                      0= doente 1= não doente. Categoria nominais.</p>			<p><math>n_{ij}</math> = frequência na i-ésima linha e j-ésima coluna;  <math>S_i</math> = somatório das frequências na i-ésima linha;  <math>s_j</math> = somatório das frequências na j-ésima coluna;  <math>c</math> = nº de categorias da variável;  <math>w_{ij}</math> = peso da i-ésima linha e j-ésima coluna proposto por Cicchetti:                      Considere uma classificação categórica ordinal: 0, 1, 2                      Códigos ordenados, conforme critérios inerentes a variável sob investigação. Categoria ordinais.</p>			<p>= variância das médias                      = média das variâncias.                      MSB = quadrado médio entre os objetos medidos                      MSW = quadrado médio intra-objetos medidos  <math>K_0</math> = número de medidas realizadas em cada objeto                      N-1 e K-N = graus de liberdade da distribuição F correspondente à proporção <math>\alpha</math> na cauda superior.                      Considere os valores numéricos de N=5 indivíduos avaliados por K=2 examinadores (portanto foram realizadas M=5.2=10 avaliações)</p>																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">Ex 1</th> </tr> <tr> <th>Ex. 2</th> <th>Escore</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>12</td> <td>1</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td>13</td> <td>2</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>				Ex 1				Ex. 2	Escore	0	1	Total		0	12	1	13		1	1	1	2		<b>Total</b>	13	2	15	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5">Ex 1</th> </tr> <tr> <th>Ex. 2</th> <th>Escore</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td><b>Total</b></td> <td>9</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>				Ex 1					Ex. 2	Escore	0	1	2	Total		0	8	1	1	10		1	1	1	1	3		2	0	1	1	2		<b>Total</b>	9	3	3	15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Indivíduo</th> <th>Ex. 1</th> <th>Ex. 2</th> <th>Total (Si)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>20 (x11)</td> <td>20 (x12)</td> <td>40 (S1)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35 (x21)</td> <td>37 (x22)</td> <td>72 (S2)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>31 (x31)</td> <td>30 (x32)</td> <td>61 (S3)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19 (x41)</td> <td>19 (x42)</td> <td>38 (S4)</td> </tr> <tr> <td>5 (N)</td> <td>34 (x51)</td> <td>34 (x52)</td> <td>68 (S5)</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td>139</td> <td>140</td> <td>279 (S)</td> </tr> </tbody> </table>				Indivíduo	Ex. 1	Ex. 2	Total (Si)	1	20 (x11)	20 (x12)	40 (S1)	2	35 (x21)	37 (x22)	72 (S2)	3	31 (x31)	30 (x32)	61 (S3)	4	19 (x41)	19 (x42)	38 (S4)	5 (N)	34 (x51)	34 (x52)	68 (S5)	<b>Total</b>	139	140	279 (S)
	Ex 1																																																																																																	
Ex. 2	Escore	0	1	Total																																																																																														
	0	12	1	13																																																																																														
	1	1	1	2																																																																																														
	<b>Total</b>	13	2	15																																																																																														
	Ex 1																																																																																																	
Ex. 2	Escore	0	1	2	Total																																																																																													
	0	8	1	1	10																																																																																													
	1	1	1	1	3																																																																																													
	2	0	1	1	2																																																																																													
	<b>Total</b>	9	3	3	15																																																																																													
Indivíduo	Ex. 1	Ex. 2	Total (Si)																																																																																															
1	20 (x11)	20 (x12)	40 (S1)																																																																																															
2	35 (x21)	37 (x22)	72 (S2)																																																																																															
3	31 (x31)	30 (x32)	61 (S3)																																																																																															
4	19 (x41)	19 (x42)	38 (S4)																																																																																															
5 (N)	34 (x51)	34 (x52)	68 (S5)																																																																																															
<b>Total</b>	139	140	279 (S)																																																																																															
$p_o = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c n_{ii} = \frac{1}{15} (12 + 1) = 0,867$ $p_e = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^c S_i s_i = \frac{1}{15^2} (13.13 + 2.2) = 0,769$ $K = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e} = \frac{0,867 - 0,769}{1 - 0,769} = 0,42$			$p_o(w) = \frac{1}{15} (8.1,0 + 1.0,6 + 1.0,2 + 1.0,6 + 1.1,0 + 1.0,8 + 0.0,2 + 1.0,8 + 1.1,0) = 0,87$ $p_e(w) = \frac{1}{15^2} (10.9.1,0 + 10.3.0,6 + 10.3.0,2 + 3.9.0,6 + 3.3.1,0 + 3.3.0,8 + 2.9.0,2 + 2.3.0,8 + 2.3.1,0) = 0,71$ $K(w) = \frac{p_o(w) - p_e(w)}{1 - p_e(w)} = \frac{0,87 - 0,71}{1 - 0,71} = 0,55$			$SSB = \sum_{i=1}^N \frac{S_i^2}{K} - \frac{S^2}{M} = \left( \frac{40^2}{2} + \frac{72^2}{2} + \frac{61^2}{2} + \frac{38^2}{2} + \frac{68^2}{2} \right) - \frac{279^2}{10} = 502,40$ $MSB = \frac{SSB}{N - 1} = \frac{502,40}{4} = 125,60$ $SST = \sum \sum x_{ij}^2 - \frac{S^2}{M} =$ $= (20^2 + 20^2 + 35^2 + 37^2 + 31^2 + 30^2 + 19^2 + 19^2 + 34^2 + 34^2) - \frac{279^2}{10} = 504,90$ $SSW = SST - SSB = 504,90 - 502,40 = 2,5$ $MSW = \frac{SSW}{M - N} = \frac{2,5}{5} = 0,50$ $CCI = \frac{MSB - MSW}{MSB + (K - 1)MSW} = \frac{125,60 - 0,50}{125,60 + 1.0,50} = 0,99$																																																																																												

## METODOLOGIA

O projeto SBMOC, fruto de uma parceria entre a Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) e a Prefeitura Municipal de Montes Claros, contou com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unimontes (parecer nº 318/06). Adotou metodologia baseada no Projeto SB Brasil2002/2003<sup>15</sup> e considerou a padronização de critérios diagnósticos para estudos epidemiológicos de saúde bucal proposta pela OMS, em 1997.<sup>1</sup>

No presente manuscrito, serão apresentados os resultados da avaliação da concordância no diagnóstico das seguintes condições de saúde bucal: condição de coroa dentária, condição da raiz dentária, necessidade de tratamento dentário, fluorose, oclusão, *Dental Aesthetic Indice* - DAI, condições periodontais (cálculo, alteração gengival, Índice Periodontal Comunitário - CPI e Índice de Perda de Inserção - PIP), uso de prótese e necessidade de prótese. A realização dos exames foi obtida mediante assinatura do consentimento livre e esclarecido pelos maiores de idade ou pelos pais/responsáveis pelos menores, com anuência de todos.

A calibração dos examinadores foi idealizada em cinco etapas: seleção de voluntários, treinamento teórico, treinamento prático, coleta de dados para o cálculo da concordância e cálculo da concordância contando com a participação de quatro instrutores (cirurgiões-dentistas e pesquisadores com experiência em levantamentos epidemiológicos). O cálculo amostral do Projeto SBMOC identificou a necessidade de se avaliar quatro mil oitocentos e cinquenta e dois indivíduos, estimou-se, portanto, a necessidade de treinamento e calibração de quinze equipes de campo (examinadores - cirurgiões-dentistas da rede municipal de saúde/ anotadores - acadêmicos e/ou auxiliares de consultórios odontológicos da rede municipal de saúde).

Com o intuito de se treinar e calibrar quinze equipes de campo, idealizou-se o convite de vinte equipes de profissionais da rede municipal de saúde

(examinadores/anotadores), foi prevista a condução de treinamentos e calibrações até atingir a concordância adequada entre no mínimo quinze equipes de campo. Para estimativa da concordância, os examinadores foram divididos em grupos com o máximo de cinco indivíduos em função da previsão de utilização do programa de computador desenvolvido pelo Ministério da Saúde Brasileiro.<sup>16</sup> Foi, ainda, prevista a participação de uma estatística e de dez graduandos em matemática para construção do banco de dados e cálculos das concordâncias.

A *seleção dos voluntários* examinados, realizada pelos cirurgiões-dentistas da rede municipal de saúde, foi feita visando antecipar as condições que os examinadores encontrariam em campo, com idades nas quais foram encontrados os problemas bucais a serem avaliados (por exemplo: fluorose em adolescentes, uso e necessidade de próteses em adultos ou idosos). Inicialmente, o número de voluntários foi definido de modo que cada voluntário fosse examinado no máximo cinco vezes, com o intuito de se evitar o cansaço e o desconforto dos mesmos. Estimou-se, portanto, a necessidade de seleção de quarenta e cinco voluntários para o treinamento e calibração das equipes de campo (quinze para se avaliar condições de saúde bucal encontradas em crianças de cinco anos, quinze para se avaliar as condições encontradas em adolescentes de doze e quinze a dezenove anos e quinze para se avaliar as condições encontradas em adultos com idade entre trinta e cinco a quarenta e quatro anos e idosos com idade entre sessenta e cinco a setenta e quatro anos), de outros quarenta e cinco para a coleta de dados e de mais quarenta e cinco voluntários caso não fossem alcançados níveis de concordância boa ( $\geq 0,60$ ), conforme escala proposta por Fleiss<sup>10</sup> modificada por Cicchetti.<sup>9</sup> Enfim, foi estimada a necessidade de cento e trinta e cinco voluntários por grupo, para se treinar e calibrar os quatro grupos idealizados, no total foi idealizada a seleção de quinhentos e quarenta voluntários.

MARTINS, A. M. E. B. L.; HAIKAL, D. S.; SANTOS-NETO, P. E.; ALVES, S. F. F.; ELEUTÉRIO, N. B.; OLIVEIRA, P. H. A.; GOMES, G. P.; GUIMARÃES, B. L.; FERREIRA, R. C.; SILVEIRA, M. F.; PORDEUS, I. A.

Nessas duas etapas, foram avaliados voluntários com idade de cinco anos (condição de coroa, necessidade de tratamento dentário, má-oclusão e alteração gengival), doze anos e quinze a dezenove anos (condição da coroa dentária, necessidade de tratamento dentário, DAI e fluorose) em Escolas Públicas de Montes Claros – MG. Entre adultos, trabalhadores da Prefeitura Municipal de Montes Claros ou da Unimontes, avaliou-se voluntários com idade entre trinta e cinco e quarenta e quatro anos (condições da coroa dentária, condição da raiz dentária, necessidade de tratamento dentário, condição periodontal, uso e necessidade de prótese).

O *treinamento teórico* foi programado para exposição teórica e dialogada dos critérios de diagnóstico adotados, a partir da utilização de manuais e projeções de imagens para a demonstração das diferentes condições de saúde bucal a serem avaliadas.

No *treinamento prático*, idealizou-se a condução de exames bucais nos voluntários (quarenta e cinco por grupo). Nesse momento, os critérios de diagnóstico adotados foram reforçados para fixação dos mesmos e dúvidas foram esclarecidas. Após os exames, foram estimadas as concordâncias inter-examinadores para se identificar as dificuldades de diagnóstico que poderiam comprometer o processo de calibração, incrementando as discussões e esclarecimentos.

Os exames foram realizados em ambiente amplo, quadras cobertas da Unimontes e de escolas públicas do município, sob boas condições de iluminação, luz natural, com o uso de instrumental esterilizado: espelho plano e sonda específica, preconizada pela OMS<sup>4</sup>. Foram utilizados formulários específicos para o registro dos dados. Após os exames, os voluntários participantes foram orientados quanto à higiene bucal e receberam escovas e creme dental. Além disso, quando detectada necessidade de tratamento odontológico, foi garantido o atendimento dos voluntários no serviço odontológico de referência na rede municipal.

Uma vez identificado que os examinadores conheciam os critérios de diagnóstico adotados, foi preconizada a realização da *coleta de dados para o cálculo da concordância* conduzida entre voluntários examinados e re-examinados num intervalo de oito dias,

para estimativa das concordâncias inter-examinadores e intra-examinadores. Os resultados registrados nas fichas foram tabulados em planilhas eletrônicas para fins de análise estatística, sendo os cálculos realizados através do uso dos *softwares PASW® (Predictive Analytics Software)* versão 17.0 for Windows e Excel®.

No *cálculo da concordância*, para a variável quantitativa (DAI), foi proposta a utilização do CCI para a estimativa da concordância inter-examinadores para o diagnóstico do DAI geral para os pares de examinadores. As concordâncias intra-examinadores consideraram o DAI geral e cada um dos seus componentes separadamente. Para as variáveis categóricas ordinais (apinhamento, espaçamento e relação molar ântero-posterior) foi feito o Kappa Ponderado e para as variáveis quantitativas (dentição, diastema, desalinhamento maxilar, desalinhamento mandibular, overjet maxilar, overjet mandibular e mordida aberta vertical anterior) foi feito o CCI.<sup>11,12</sup>

Os níveis de concordância para as variáveis ordinais (fluorose, oclusão, cálculo dentário, CPI, PIP) foram estimados pelo coeficiente Kappa Ponderado, e pelo Kappa Simples para as variáveis nominais (condições da coroa dentária e da raiz dentária, necessidade de tratamento dentário e alteração gengival, uso e necessidade de prótese).

A concordância no diagnóstico de todas as condições de saúde bucal investigadas foram avaliadas para todos os pares possíveis de combinações (AxB, AxC, AxD, AxE, BxC, BxD, BxE, CxD, CxE e DxE) entre os examinadores dos quatro grupos propostos (resultados não apresentados). Foi, também, calculada a concordância geral de cada grupo (Kappa Simples Geral, Kappa Ponderado Geral e CCI Geral). Os grupos de examinadores que não atingiram níveis satisfatórios de concordância (resultados não apresentados) foram novamente submetidos ao processo de calibração, ou mesmo afastados do estudo, e, somente foram liberados para a coleta de dados aqueles que demonstraram ter desenvolvido uma padronização no uso de critérios de diagnóstico para as condições bucais investigadas. Nessa pesquisa, não houve conflito de interesses.

## RESULTADOS

Dentre os 1600 voluntários examinados pelos professores calibradores, 945 foram selecionados. Nos 945 voluntários, foram conduzidos aproximadamente cinco mil exames.

O exercício de calibração de examinadores do Projeto SBMOC demandou dez meses. Embora tenha sido idealizado o treinamento e calibração de quatro grupos, ou seja, de vinte examinadores, na verdade, foram conduzidos três treinamentos em momentos distintos, com duração de seis meses para o primeiro; dois meses para o segundo, e, dois meses para o terceiro. Participaram do primeiro treinamento, dezenove equipes de profissionais; do segundo, cinco, e, do terceiro e último, dez equipes de profissionais.

Desse modo, participaram da calibração trinta e três cirurgiões-dentistas, sendo que os dezenove que participaram da primeira calibração constituíram os grupos um, dois, três e quatro; da segunda, o grupo cinco, e, da terceira e última, os grupos seis e sete. As três calibrações foram necessárias visto que, dos vinte cirurgiões-dentistas convidados a participarem do projeto, dezenove aceitaram e participaram da primeira calibração. Entretanto, desses, somente oito permaneceram no projeto. Da segunda calibração, três, permaneceram no projeto e da terceira e última calibração, outros três continuaram no projeto.

Os examinadores eram funcionários públicos municipais e se afastaram do projeto SBMOC por motivos diversos: envolvimento em atividades de mestrado (quatro), mudança para outro município por terem sido aprovados em concursos públicos (sete), demissão (um) e motivos pessoais (sete). Dos dezenove profissionais que participaram da primeira calibração, cinco foram considerados inaptos (havia coletado dados de cento e treze participantes, esses dados foram desprezados), seis participaram do princípio da coleta de dados (coletaram informações de duzentos e dezessete participantes) e oito permaneceram no projeto até a finalização da construção do banco de dados. Dos cinco que participaram da segunda calibração, todos

foram considerados aptos (somente três permaneceram no projeto) e, finalmente, dos dez que participaram da terceira calibração, sete foram considerados aptos (somente três permaneceram no projeto). Assim, dos trinta e três examinadores treinados, vinte e seis foram considerados aptos a participarem da coleta, dos quais nove atuaram do início até a finalização da coleta, quinze atuaram em algum momento da coleta e dois não atuaram na coleta de dados.

Para a seleção prévia dos voluntários, foram avaliados escolares de três Escolas Públicas de Montes Claros – MG. Os voluntários adultos eram trabalhadores da Prefeitura Municipal de Montes Claros ou da Universidade Estadual de Montes Claros. Foi estimada a seleção de quinhentos e quarenta voluntários, cento e trinta e cinco por grupo. Entretanto, em função do aumento do número de grupos a serem treinados (sete grupos), foram selecionados novecentos e quarenta e cinco voluntários e, para seleção dos mesmos, foram avaliados aproximadamente um mil e seiscentos voluntários.

Cada treinamento teórico demandou vinte horas, totalizando sessenta horas. Cada treinamento prático demandou dez horas, totalizando trinta horas, sendo conduzidos exames bucais em trezentos e quinze voluntários (quarenta e cinco voluntários por grupo) que apresentavam variabilidade quanto ao diagnóstico das doenças investigadas e à idade (cinco, doze e trinta e cinco a quarenta e quatro anos). Uma vez identificado que os examinadores conheciam os critérios de diagnóstico adotados, foram realizadas a terceira e a quarta fase da calibração.

A coleta de dados entre trezentos e quinze voluntários para o cálculo da concordância demandou vinte horas por treinamento, totalizando sessenta horas, e o cálculo da concordância inter-examinadores foi conduzido no mesmo dia da coleta. Não sendo constatada concordância satisfatória, no dia seguinte, foi necessário submetê-los a novo treinamento e discussão dos critérios adotados, até se firmar um consenso quanto ao diagnóstico das condições de saúde bucal estudadas. Mediante o exame de outros trezentos

MARTINS, A. M. E. B. L.; HAIKAL, D. S.; SANTOS-NETO, P. E.; ALVES, S. F. F.; ELEUTÉRIO, N. B.; OLIVEIRA, P. H. A.; GOMES, G. P.; GUIMARÃES, B. L.; FERREIRA, R. C.; SILVEIRA, M. F.; PORDEUS, I. A.

e quinze voluntários e o alcance da concordância inter-examinadores, esses trezentos e quinze indivíduos foram re-examinados num intervalo de oito dias, para estimativa da concordância intra-examinadores. Para se evitar o desgaste físico devido aos repetidos exames, cada voluntário foi examinado, no máximo, cinco vezes, sob a orientação de um dos autores do presente trabalho.

Os cálculos da concordância foram conduzidos conforme o planejamento apresentado na sessão metodologia. Os resultados referentes aos componentes do DAI não foram apresentados neste artigo. A concordância no diagnóstico de todas as condições de saúde bucal investigadas foi avaliada para todos os seis ou dez pares possíveis de combinações entre os examinadores dos grupos com quatro ou cinco integrantes, respectivamente (resultados não apresentados nesse artigo). Foram também calculadas a concordância geral de cada grupo. Devido à grande

extensão das tabelas, os resultados das concordâncias obtidos na primeira etapa da calibração não foram apresentados nesse artigo. Foram apresentados os resultados das concordâncias inter e intra-examinadores avaliados na segunda etapa.

Na segunda etapa da calibração, os níveis gerais de concordâncias inter-examinadores de cada grupo foram avaliadas para todas as condições bucais investigadas. Para a condição da coroa, observou-se boa ou excelente concordância em todos os grupos de examinadores com Kappa variando de 0,74 a 0,89. Na avaliação da concordância para a condição da raiz, a maioria dos grupos apresentou níveis expressivos ( $K = 0,61-0,73$ ), exceto o grupo 3 que apresentou  $K = 0,57$  (concordância razoável). Os níveis de concordância observados para a condição necessidade de tratamento dentário variaram de 0,65 a 1,00 (boa a excelente concordância) nos sete grupos.

Tabela : Níveis de concordância inter-examinadores (Coeficiente Kappa Simples/Ponderado e CCI) para as diversas condições de saúde bucal investigadas nos sete grupos de examinadores.

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>	<b>Grupo 5</b>	<b>Grupo 6</b>	<b>Grupo 7</b>
<b>Condição da coroa*</b>	0,84	0,85	0,85	0,88	0,84	0,89	0,74
<b>Condição da raiz*</b>	0,61	0,71	0,57	0,64	0,73	0,67	0,61
<b>Nec. Tratamento*</b>	0,65	0,78	0,86	1,00	0,71	0,82	0,90
<b>Fluorose**</b>	0,62	0,58	0,57	0,74	0,59	0,60	0,61
<b>Oclusão**</b>	0,81	0,75	0,73	0,57	0,74	0,86	0,81
<b>Cálculo**</b>	0,58	0,58	0,68	0,80	0,69	0,64	0,71
<b>DAI***</b>	0,95	0,91	0,96	0,95	0,92	0,92	0,51
<b>Alteração gengival*</b>	0,68	0,63	0,57	0,59	0,61	0,59	0,64
<b>CPI**</b>	0,62	0,63	0,73	0,63	0,54	0,63	0,59
<b>PIP**</b>	0,61	0,60	0,58	0,67	0,59	0,57	0,58
<b>Uso de prótese*</b>	0,65	0,83	1,00	1,00	0,71	0,94	0,89
<b>Nec. Prótese*</b>	0,70	0,74	0,69	0,83	0,69	0,77	0,76

\* Kappa Simples \*\* Kappa Ponderado \*\*\* Coeficiente de Correlação Intra-classe



Para a fluorose, foi encontrada concordância razoável com Kappa Ponderado variando de 0,57 a 0,59 em três grupos de examinadores. Nos demais grupos (um, quatro e seis) observou-se boa concordância ( $K \geq 0,60$ ). A concordância para a oclusão foi boa ou excelente ( $K = 0,73$  a  $0,86$ ) na maioria dos grupos de examinadores. No grupo quatro a concordância foi razoável ( $K=0,57$ ). Para o DAI, os níveis de concordância inter-examinadores foram excelentes na maioria dos grupos, com CCI variando de 0,91 a 0,96. Apenas o grupo seis apresentou concordância razoável inter-examinadores ( $CCI = 0,51$ ).

Para as condições cálculo dentário ( $K =$

0,54 a 0,80) e alteração gengival ( $K = 0,57$  a  $0,68$ ), foram observadas concordâncias razoáveis, boas ou excelentes. Para as condições periodontais, CPI e PIP, foram observadas boas e excelentes concordâncias, com Kappa Ponderado variando de 0,59 a 0,73 (CPI) e 0,57 a 0,67 (PIP). A concordância para uso de prótese e necessidade de prótese foi boa ou excelente em todos os sete grupos de examinadores (Tabela 1).

Na segunda etapa, avaliaram-se, também, os resultados das concordâncias intra-examinadores. Para a condição da coroa, todos os examinadores dos sete grupos apresentaram níveis de concordâncias superiores a 0,60. Entretanto, para a condição da raiz, alguns

Tabela 2: Níveis de concordância intra-examinadores (Coeficiente Kappa Simples/Ponderado geral e CCI) para as condições da coroa/raiz, necessidade de tratamento dentário, fluorose, oclusão e o DAI investigadas nos sete grupos de examinadores.

	Examinador	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
<b>Condição da coroa*</b>	A	0,85	0,85	0,81	0,74	0,84	0,66	0,61
	B	0,74	0,86	0,84	0,82	0,70	0,62	0,81
	C	0,78	0,80	0,89	0,62	0,77	0,71	0,62
	D	0,88	0,74	0,87	-	0,68	0,77	0,83
	E	0,76	0,93	0,82	0,85	0,71	0,72	-
<b>Condição da raiz*</b>	A	0,58	0,59	0,57	0,61	0,61	0,69	0,61
	B	0,59	0,64	0,68	0,60	0,67	0,60	0,64
	C	0,65	0,63	0,68	0,69	0,69	0,69	0,68
	D	0,61	0,61	0,69	-	0,62	0,64	0,63
	E	0,62	0,67	0,67	0,62	0,69	0,67	-
<b>Necessidade de tratamento dentário*</b>	A	0,77	0,82	0,71	0,69	0,74	0,82	0,69
	B	0,81	0,76	0,68	0,68	0,72	0,76	0,65
	C	0,67	0,83	0,83	0,61	0,61	0,72	0,77
	D	0,82	0,63	0,88	-	0,83	0,64	0,81
	E	0,63	0,82	0,68	0,83	0,61	0,79	-
<b>Fluorose**</b>	A	0,64	0,68	0,62	0,61	0,63	0,66	0,65
	B	0,62	0,65	0,67	0,66	0,60	0,67	0,61
	C	0,62	0,62	0,73	0,68	0,74	0,60	0,61
	D	0,56	0,75	0,73	-	0,69	0,63	0,68
	E	0,70	0,61	0,59	0,60	0,62	0,68	-
<b>Oclusão**</b>	A	1,00	0,77	1,00	0,84	0,85	0,69	0,85
	B	0,82	1,00	1,00	1,00	0,84	0,78	0,83
	C	0,77	1,00	1,00	1,00	0,80	0,89	0,78
	D	0,85	0,77	1,00	-	0,77	0,74	0,75
	E	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	0,89	-
<b>DAI***</b>	A	1,00	0,88	0,95	0,97	0,92	0,87	0,85
	B	0,98	0,88	0,97	0,95	0,91	0,83	0,85
	C	0,92	0,93	0,93	0,41	0,86	0,92	0,94
	D	0,97	0,85	0,91	--	0,88	0,94	0,82
	E	0,93	0,81	0,37	0,89	0,92	0,90	-

\* Kappa Simples \*\*Kappa Ponderado \*\*\*Coeficiente de Correlação Intra-classe

MARTINS, A. M. E. B. L.; HAIKAL, D. S.; SANTOS-NETO, P. E.; ALVES, S. F. F.; ELEUTÉRIO, N. B.; OLIVEIRA, P. H. A.; GOMES, G. P.; GUIMARÃES, B. L.; FERREIRA, R. C.; SILVEIRA, M. F.; PORDEUS, I. A.

Tabela 3: Níveis de concordância intra-examinadores (Coeficiente Kappa Simples e Ponderado) para as condições periodontais, uso e necessidade de prótese investigadas nos sete grupos de examinadores.

	Examinador	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
<b>Cálculo**</b>	A	0,77	0,78	0,71	0,67	0,70	0,76	0,77
	B	0,78	0,86	0,71	0,69	0,75	0,73	0,73
	C	0,81	0,78	0,73	0,64	0,73	0,75	0,71
	D	0,80	0,83	0,69	-	0,82	0,79	0,69
	E	0,81	0,85	0,72	0,67	0,83	0,78	-
<b>Alteração gengival*</b>	A	0,71	0,71	0,76	0,94	0,73	0,69	0,78
	B	0,93	0,93	0,83	0,82	0,88	0,85	0,81
	C	0,93	0,93	0,71	0,88	0,89	0,79	0,65
	D	0,95	0,75	0,88	-	0,91	0,75	0,78
	E	0,86	0,93	0,94	0,88	0,87	0,82	-
<b>CPI**</b>	A	0,76	0,80	0,82	0,60	0,72	0,72	0,60
	B	0,73	0,69	0,60	0,64	0,73	0,71	0,62
	C	0,72	0,63	0,68	0,69	0,68	0,60	0,64
	D	0,75	0,61	0,62	-	0,70	0,70	0,67
	E	0,72	0,68	0,78	0,63	0,58	0,62	-
<b>PIP**</b>	A	0,75	0,87	0,87	0,67	0,70	0,74	0,63
	B	0,72	0,65	0,68	0,69	0,68	0,60	0,60
	C	0,73	0,66	0,69	0,66	0,65	0,61	0,63
	D	0,73	0,65	0,64	-	0,69	0,69	0,66
	E	0,71	0,67	0,85	0,58	0,61	0,61	-
<b>Uso de prótese*</b>	A	0,67	1,00	1,00	1,00	0,69	0,89	0,85
	B	0,66	0,86	1,00	1,00	0,68	0,86	0,69
	C	0,60	0,72	1,00	1,00	0,71	0,65	0,73
	D	0,86	0,60	1,00	-	0,86	0,72	0,71
	E	0,73	0,72	1,00	1,00	0,75	0,68	-
<b>Necessidade de prótese*</b>	A	0,89	0,95	0,65	0,66	0,89	0,81	0,69
	B	0,73	0,83	0,60	0,67	0,69	0,79	0,71
	C	0,90	0,78	0,78	0,67	0,82	0,78	0,84
	D	0,85	0,79	0,94	-	0,79	0,71	0,88
	E	0,84	0,83	0,94	0,77	0,87	0,65	-

\* Kappa Simples \*\*Kappa Ponderado

examinadores apresentaram níveis de concordâncias entre 0,57 e 0,59 (examinadores A, B do grupo um e A dos grupos dois e três). Nos demais examinadores foram observados níveis superiores a 0,60.

Para a condição necessidade de tratamento dentário, foram observados níveis altos de concordância em todos os examinadores. A concordância intra-examinadores no diagnóstico da fluorose foi inferior a 0,60 para os examinadores D do grupo um (K=0,56) e E do grupo três (K=0,59). Na avaliação da concordância para a oclusão e o DAI, todos os examinadores apresentaram níveis acima de 0,60. Para as variáveis cálculo dentário e alteração gengival, foram observados níveis altos de concordância em todos os examinadores. Quanto às condições periodontais CPI e PIP, os valores do Kappa Ponderado variaram de 0,60 a 0,87 para maioria dos examinadores. Apenas o examinador E do grupo quatro apresentou K= 0,58. Níveis aceitáveis

de concordância intra-examinadores também foram obtidos pela maioria dos examinadores nas variáveis: uso de prótese e necessidade de prótese (Tabela 2 e 3).

## DISCUSSÃO

Antes do treinamento teórico e prático da calibração, deve-se verificar a existência de pessoas dentro das faixas etárias e características exigidas para o treinamento<sup>16</sup>. Essa etapa, embora trabalhosa, foi realizada no presente estudo e demandou tempo e esforço por parte dos organizadores da calibração. Esta fase da calibração é importante já que a coerência do estudo não é garantida apenas pela escolha de um instrumento de medida para concordância de examinadores, mas também, ao tipo de população examinada, durante o processo de calibração, que deve ser semelhante àquela examinada durante o levantamento epidemiológico.<sup>6</sup>

Na fase de exposição teórica e treinamento prático dos examinadores, houve ampla discussão dos critérios adotados no grupo para que, durante a coleta dos dados, prevalecesse o consenso da equipe sobre o critério individual de cada examinador, mesmo que contrário às suas convicções pessoais.<sup>16</sup> No presente estudo, cada treinamento teórico durou vinte horas e cada treinamento prático dez horas. Portanto, cada processo de calibração de examinadores durou cerca de trinta horas. Esse tempo pode ser considerado satisfatório, pois de acordo com o Manual de Calibração SB Brasil 2010,<sup>16</sup> todo o processo de calibração da equipe de examinadores foi dimensionado para durar, pelo menos, trinta e duas horas de trabalho considerando-se um número máximo de dez examinadores.

De uma forma geral, os resultados finais obtidos, nesse treinamento, indicam concordâncias intra e inter-examinadores satisfatórias proporcionando consistência aos resultados do levantamento epidemiológico realizado. Na primeira etapa da calibração, foi constatado que a maioria dos examinadores não apresentou níveis satisfatórios de concordância. Através das tabelas de concordância entre pares de examinadores, resultados não apresentados nesse artigo, foi possível identificar os examinadores que apresentaram discrepâncias dos seus pares, e então submetê-los às novas discussões e treinamento, para em seguida realizarem a etapa seguinte. Na segunda etapa, foram identificados sete examinadores com níveis de concordâncias inferiores ao adotado ( $<0,60$ ), sendo, portanto considerados inaptos a participarem da coleta de dados.

Segundo a OMS,<sup>3,4</sup> são dois os principais fatores que contribuem para a variabilidade dos resultados: (a) as doenças bucais, especialmente cárie dentária e doença periodontal, têm início como lesões microscópicas as quais não podem ser diagnosticadas por métodos clínicos; e (b) fatores físicos e psicológicos tais como fadiga, dificuldade na tomada de decisões, flutuações no interesse pela pesquisa e variações na acuidade visual e no senso de tato.

Recomenda-se que os examinadores que não atingirem indicadores de precisão, dentro do limite estabelecido, devem ser novamente submetidos ao

processo de treinamento e calibração, ou então serem excluídos do levantamento.<sup>17</sup> Por isso, é importante se estabelecer parâmetros mínimos de precisão nos levantamentos de saúde bucal, para se avaliar e se discutir os resultados obtidos, reduzindo as discrepâncias a níveis aceitáveis.<sup>18</sup> Nesse estudo, uma vez detectadas discordâncias ( $<0,60$ ), todo o exercício era repetido, permanecendo no grupo apenas os examinadores que apresentassem nível de concordância aceitável com sua equipe. Vale ressaltar que períodos de calibração adicionais podem ser ministrados apenas para se averiguar e se trabalhar sobre a discordância encontrada, levando-se, conseqüentemente, ao maior aprimoramento final dos resultados da calibração.<sup>6</sup>

A grande dificuldade na realização de levantamentos em saúde bucal é que há exigência de um número considerável de examinadores para que o levantamento se torne viável, uma vez que um número razoável de pessoas será examinado e diagnosticado.<sup>5</sup> A calibração de examinadores do SBMOC foi longa e extremamente trabalhosa, pois, para se treinar e se testar a concordância nos diagnósticos das diversas condições investigadas entre os trinta e três cirurgiões-dentistas, foram necessários dez meses de treinamento e a colaboração dos anotadores e dos novecentos e quarenta e cinco voluntários selecionados para participarem do processo. Esse longo e exaustivo trabalho foi necessário, pois, para se atingir uniformidade nos diagnósticos e fidedignidade nos dados gerados pela pesquisa, é essencial que os examinadores estejam criteriosamente calibrados.

Em publicações científicas ou relatórios de estudos oficiais, é recomendada a apresentação da quantificação das divergências ocorridas durante o estudo, possibilitando o julgamento do leitor quanto à confiabilidade dos resultados.<sup>11</sup> Entretanto, a maioria das publicações sobre estudos epidemiológicos de saúde bucal omite a forma de mensuração e os testes aplicados para se avaliar a consistência entre examinadores.<sup>19</sup> Esse fato foi verificado em estudos epidemiológicos, nos quais o processo de calibração dos examinadores e aferição da acurácia e reprodutibilidade ao longo do estudo não foram explicitados detalhadamente.<sup>1</sup>

MARTINS, A. M. E. B. L.; HAIKAL, D. S.; SANTOS-NETO, P. E.; ALVES, S. F. F.; ELEUTÉRIO, N. B.; OLIVEIRA, P. H. A.; GOMES, G. P.; GUIMARÃES, B. L.; FERREIRA, R. C.; SILVEIRA, M. F.; PORDEUS, I. A.

O coeficiente Kappa é uma das medidas de concordância mais aceitas e utilizadas, sendo recomendada na quarta edição do manual da OMS<sup>4</sup>, pois no seu cálculo são excluídas as concordâncias atribuídas ao acaso, o que permite obter resultados mais condizentes com a real concordância. Além disso, no cálculo do Kappa são construídas matrizes que permitem analisar onde estão situadas as discordâncias mais frequentes, gerando um melhor direcionamento do processo de calibração.<sup>6</sup>

Adicionalmente, o Kappa Ponderado possibilita valorizar, através de pesos, as concordâncias mais fortes quando a variável estiver numa escala ordinal.<sup>11</sup> Nesse estudo, considerou-se a indicação do coeficiente a ser utilizado na estimativa da concordância, conforme características das variáveis. O Kappa Ponderado foi utilizado nas variáveis categóricas ordinais, nas quais maiores valores estão associados à maior gravidade da condição avaliada, o Kappa Simples foi utilizado para se avaliar a concordância de variáveis categóricas nominais e o CCI para estudos de concordância de variável numérica. Foi expressa a proporção da variabilidade total que é devido à variabilidade entre as unidades de análise. A variabilidade total pode ser decomposta em duas partes: uma devido aos examinados (variabilidade entre) e outra devido à variabilidade dentro de cada examinador (variabilidade dentro), que avalia o erro de medida.<sup>20</sup> Portanto, quando não há erro de medida, ou seja, quando todos os examinadores avaliam igualmente o mesmo examinado, tem-se variabilidade igual a zero e, portanto, concordância perfeita (CCI=1). Por outro lado, quando não há variabilidade entre os examinados, qualquer variabilidade nos dados será devido ao erro de medida, implicando em CCI=0. Nesse estudo, do ponto de vista estatístico, considerou-se o cálculo do CCI adequado para se avaliar a concordância do DAI, o qual é um índice quantitativo, cujo valor pode variar de treze a oitenta<sup>21</sup>, utilizado para se avaliar a gravidade da má oclusão e a necessidade de tratamento ortodôntico.

As estatísticas de concordâncias utilizadas durante o processo de calibração são ferramentas de extrema importância, uma vez que sua aplicação

permite verificar e melhorar a precisão da pesquisa, levando ao aperfeiçoamento dos examinadores quanto à interpretação dos critérios adotados nos exames.<sup>1,18,22</sup>

## CONCLUSÃO

Dos trinta e três examinadores treinados, vinte e seis foram considerados aptos a participarem da coleta, pois apresentaram níveis aceitáveis ( $\geq 0,60$ ) de concordância intra e inter-examinadores nas diversas condições de saúde bucal avaliadas. A calibração de examinadores do projeto SBMOC constituiu uma etapa longa, trabalhosa, dispendiosa e demorada, mas necessária para garantir consistência aos resultados desse levantamento epidemiológico de saúde bucal. Assim, a calibração de examinadores configurou-se como uma etapa difícil. Apesar de todas as dificuldades e do atraso na coleta de dados, devido à necessidade da condução de novos exercícios de calibração para os examinadores, a estimativa da concordância pelo Kappa, CCI e Kappa Ponderado, para as variáveis estudadas, garantiu uma maior acurácia aos resultados proporcionando fidedignidade aos dados obtidos no levantamento epidemiológico realizado.

FONTE DE FINANCIAMENTO DA PESQUISA: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG Número do processo EDT 3270/06

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesses.

## AGRADECIMENTOS

Ao apoio logístico da Unimontes e da Prefeitura Municipal de Montes Claros-MG, ao fomento da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG e a colaboração dos participantes. As pesquisadoras Andréa Maria Eleutério de Barros Lima Martins, Marise Fagundes da Silveira, Raquel Conceição Ferreira e Desirée Sant’Ana Haikal receberam bolsa da FAPEMIG. A Pesquisadora Isabela Almeida Pordeus é

Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1B do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ.

## REFERÊNCIAS

- PERES, M. A.; TRAEBERT, J.; MARCENES, W. Calibração de examinadores para estudos epidemiológicos de cárie dentária. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 153-159, jan-fev, 2001.
- RONCALLI, A. G. et al. Projeto SB2000: uma perspectiva para a consolidação da epidemiologia em Saúde Bucal Coletiva. *Revista Brasileira de Odontologia e Saúde Coletiva*, v. 1, n. 2, p. 9-25, 2000.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Levantamento epidemiológico básico de saúde bucal. 3. ed. São Paulo: Santos; 1991.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Oral Health surveys: basic methods. 4. ed. Geneva: ORHEPID, 1997.
- RONCALLI, A. G., et al. Levantamentos epidemiológicos em saúde bucal: análise da metodologia proposta pela Organização Mundial de Saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 177-89, Ago, 1998..
- ASSAF, A. V., et al. Comparação entre medidas de reprodutividade para calibração em levantamentos epidemiológicos da cárie dentária. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1901-07, Set, 2006.
- MUNOZ, S. R.; BANGDIWALA, S. I. Interpretation of Kappa and B statistics measures of agreement. *Journal of Applied Statistics*, v. 24, n. 1, p. 105-12, Feb, 1997.
- COHEN, J. Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, v. 70, n. 4, p. 213-20, Oct, 1968.
- CICCHETTI, D. V. et al. Assessing the reliability of clinical scales when the data have both nominal and ordinal features: proposed guidelines for neuropsychological assessments. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, v. 14, n. 5, p. 673-86, Sept, 1992.
- FLEISS, J. L. *Statistical methods for rates and proportions*. New York: John Wiley Sons, 1981.
- BULMANN, J. S.; OSBORN, J. F. Measuring diagnostic consistency. *British Dental Journal*, v. 166, n. 10, p. 377- 81, May, 1989.
- BARTKO, J. J.; CARPENTER, W. T. On the methods and theory of reliability. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, v. 163, n. 5, p. 307-17, Nov, 1976.
- COSTA, R. N. *Necessidade de tratamento ortodôntico: validação do DAI (Índice de Estética Dental) e do ICON (Índice de Complexidade, Resultado e Necessidade) para a região de Belo Horizonte*. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FLEISS, J. L. *The Design and analysis of clinical experiments*. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. SB Brasil 2010. Manual de Calibração de Examinadores. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.
- EKLUND, S. A.; MOLLER, I. J.; LECLERCQ, M. H. *Calibrating examiners for oral health epidemiology surveys*. World Health Organization, 1996; WHO/ORH/Epid. 931.

MARTINS, A. M. E. B. L.; HAIKAL, D. S.; SANTOS-NETO, P. E.; ALVES, S. F. F.; ELEUTÉRIO, N. B.; OLIVEIRA, P. H. A.; GOMES, G. P.; GUIMARÃES, B. L.; FERREIRA, R. C.; SILVEIRA, M. F.; PORDEUS, I. A.

18. FRIAS, A. C.; ANTUNES, J. L. F.; NARVAI, P. C. Precisão e validade de levantamentos epidemiológicos em saúde bucal: cárie dentária na cidade de São Paulo, 2002. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 7, n. 2, p. 144-54, jun, 2004.

19. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Calibration of Examiners for Oral Health Epidemiology Surveys*. Technical Report. Geneva: ORH/EPID, 1993.

20. LUIZ, R. R.; COSTA, A. J. L.; NADANOVSKY, P. *Epidemiologia e bioestatística na pesquisa odontológica*. São Paulo: Atheneu, 2005.

21. CONS, N.C.; JENNY, J.; KOHOUT, F.J. *DAI: the dental aesthetic index*. Iowa City: Iowa College of Dentistry, 1986.

22. SUSIN, C.; RÖSING, C. K. A importância do treinamento, reprodutibilidade e calibragem para a qualidade dos estudos. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*, v. 41, n. 1, p. 3-7, 2000.

Autor para correspondência:

Andréa Maria Eleutério de Barros Lima Martins  
Universidade Estadual de Montes Claros  
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro  
Vila Mauricéia - Montes Claros - Minas Gerais - Brasil  
[martins.andreamabl@gmail.com](mailto:martins.andreamabl@gmail.com)