

# Determinação pelo Método da Dosimetria Termoluminescente, das Doses de Radiação Incidentes em Órgãos Críticos Durante a Obtenção de Radiografias Extra-Bucais.

Silvia Lúcia Vieira RIBEIRO\*  
Frab Norberto BOSCOLO\*\*  
Agenor Montebelo FILHO\*\*\*

**SINÓPSE:** O presente trabalho teve o propósito de determinar o valor das doses de radiação incidentes em determinadas regiões consideradas críticas, em pacientes submetidos a exames radiográficos extra-bucais de interesse na Odontologia. Para isso foi usada a dosimetria termoluminescente (LiF 700). Os resultados evidenciaram que os níveis de radiação, durante a tomada de radiografias extra-bucais realizadas em indivíduos com diversos tipos morfológicos de face, mostraram diferenças entre si, sugerindo que existe diferenças significativas de níveis de radiação em função do tipo morfológico de face. Com relação as técnicas radiográficas, a técnica transcranial para a ATM - segundo UPGRAVE provocou um índice de radiação maior nos órgãos críticos, quando comparada com as técnicas transfacial para ATM - Segundo McQueen e lateral para perfil. **UNITERMS:** Órgãos, radiação, termoluminescência, radiografias.

## INTRODUÇÃO

Dado a importância das radiografias no diagnóstico, estudos tem sido realizados, dando ênfase aos efeitos deletéricos da radiação X. Sendo esta radiação uma energia que tem como propriedade e invisibilidade, a penetração e ionização, seus efeitos podem ser mais perigosos do que se imaginou e envolver gerações futuras como diz WUEHRMANN<sup>22</sup>. Contudo, não é por esse motivo que devemos deixar de empregar os raios X em diagnóstico, mas sim utilizá-lo criteriosamente, embora SCAVOTTO et alii<sup>17</sup>, nos relatam que nos últimos 10 anos o tempo de exposição foi reduzido em 80%.

Com o propósito de orientar os Cirurgiões Dentistas, a resolver seus problemas no controle de radiação, YALE<sup>23</sup>, fez uma avaliação das características do feixe de raios X e sua comparação com a sensibilidade dos filmes. Nesse estudo utilizou fatores como 65 e 90 KVP, 10

e 15 mA, 2 e 4/10 de segundo de exposição e filmes de lenta e rápida velocidade, obtendo valores de dose de radiação absorvida, na região de molares, da ordem de 0,43 rad e 0,16 rad. Assim também, SCAVOTTO et alii<sup>17</sup> e STALLARD<sup>18</sup> concluíram que o nível de radiação X torna-se menor quando acessórios tais como filtros, colimadores e diafragmas, são corretamente usados, bem como a utilização de barreira de chumbo utilizada entre a fonte e o profissional. KORT<sup>13</sup> estudando a absorção da radiação X nos tecidos, onde utilizou aparelhos operando com 50 KVP e 90 KVP, concluiu que o feixe de baixa energia foi absorvido numa proporção 5,6 vezes maior do que o feixe de alta energia.

Dada a importância do problema da medida da dose de radiação que atinge pacientes e operadores, KOCHER et alii<sup>12</sup>, CROSBY<sup>6</sup> e KATHURIA et alii<sup>11</sup>, estudaram dosímetros individuais e concluíram ser os cristais de Fluoreto de Lítio (LiF) mais adequados e precisos que os filmes dosimétricos. Também, usando dosímetros termoluminescentes de LiF,

BUSHONG et alii<sup>4</sup> mensuraram a radiação X em pacientes submetidos a exames radiográficos. Para tanto usaram filme lento e 65 Kvp de energia, com dose de 4,15 R no feixe primário: filme ultra rápido e 90 KVP de energia, com dose de 0,792 no feixe primário e radiografias panorâmicas, com 0,027 R. Concluíram, que em áreas como a córnea e a tireóide, a dose de radiação foi reduzida ao mínimo pelo uso de filme ultra-rápido, alto KVP e pelo exame panorâmico.

BOSCOLO et alii, FREITAS et alii<sup>10</sup> e DI HIPÓLITO et alii<sup>7</sup>, utilizando dosímetros termoluminescentes de LiF 700, determinaram doses médias de radiação que atingem áreas de órgão críticos tais como: íris, tireóide, pele e gônadas, durante exames radiográficos intra e extra-bucais.

CAMERON<sup>5</sup> chamou a atenção para que se estabeleça um programa seguro de controle de qualidade, para checar o aparelho, o filme e o processamento, pois com isso haverá uma minimização da incidência de radiação X no paciente. ARAUJO et alii<sup>1</sup>, em estudo realizado no Instituto de Proteção

\* Mestre em Ciências na Área de Radiologia pela POP-UNICAMP

\*\* Professor Adjunto da Área de Radiologia da POP-UNICAMP

\*\*\* Professor As. Doutor da Área de Radiologia da POP-UNICAMP

Atômica do CNEN, demonstraram que de 268 aparelhos odontológicos testados, apenas 9% trabalhava nas condições corretas, com parâmetros técnicos de proteção à radiação. Assim também PEIXOTO et alii<sup>15</sup> estudaram a exposição em radiologia oral, e observaram anormalidades no tocante à exposição na pele do paciente, e conseqüentemente em órgãos de interesse. ELIASSON et alii<sup>8</sup>, estudaram doses de radiação em diversos órgãos e concluíram que medidas tais como: reduzir a colimação, proteção da tireóide, filmes e "ecrans" de alta sensibilidade e alta energia, devem ser utilizadas.

Tendo em vista o uso rotineiro das técnicas extrabucais na Odontologia, e quase inexistência de dados sobre os níveis de radiação a que se expõem órgãos críticos, durante as suas exposições, nos propomos a determinar esse níveis de radiação nos órgãos: gônadas, tireóide e cristalino, bem como na entrada e saída do feixe central de radiação, e comparar esses resultados quando se radiografa pacientes com diferentes tipos morfológicos de face.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 25 pacientes, inscritos no Centro de Triage do Serviço Social da Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, conforme a classificação do "Tipo Morfológico de Face" adaptado por AVILLA<sup>2</sup>, distribuídos em 5 grupos, com 5 pacientes cada, da seguinte maneira: hipereuríprozópo (G1), euríprozópo (G2), mesoprósopo (G3), leptoprósopo (G4) e hiperleptoprósopo (G5).

As técnicas selecionadas, foram as de maior emprego no campo da Radiologia Odontológica:

1. Técnica radiográfica lateral transfacial para a articulação

temporomandibular (ATM), segundo MCQUEEN<sup>14</sup> (T1).

2. Técnica radiográfica lateral transcranial para a articulação temporomandibular (ATM), segundo UPDEGRAVE<sup>21</sup> (T2).

3. Técnica radiográfica em norma lateral para perfil (T3).

Durante o plano piloto foram determinados os fatores que permitissem obter radiografias com definição ideal onde seguindo proposições de autores como ETTER<sup>9</sup> e YALE<sup>23</sup>. Para tanto, foram usados dois penetrômetros de alumínio, um maciço e outro de lâminas superpostas, onde para cada técnica estudada determinou-se os fatores:

T1 - Técnica radiográfica lateral transfacial de McQUEEN<sup>14</sup> para ATM.

KVP = 65; mA = 10; T. E. 36 impulsos; distância área focal/filme = 40 cm.

T2 - Técnica radiográfica lateral transcranial de UPDEGRAVE<sup>21</sup> para ATM.

KVP = 65, mA = 10; T. E. 36 impulsos; distância área focal/filme 40 cm.

T3 - Técnica radiográfica em norma lateral para incidência de perfil<sup>20</sup>.

KVP = 80; mA = 10 T. E. 36 impulsos; distância área focal/filme com 110 cm.

Conhecidos os fatores para cada técnica, os pacientes foram submetidos aos exames radiográficos com intervalos de 7 dias entre a execução de cada técnica.

O aparelho de raios X utilizado foi um G. E. 1000 odontológico, com filtragem total de 2 mm de alumínio.

Os filmes radiográficos foram da marca Kodak XK-1, 24 X 30 cm com porta filme e placa intensificadora do tipo ultra-rápido da Kodak, o processamento das radiográficas foi feito em uma processadora PANTOMAT, mode-

lo P-10, da Siemens operando com solução reveladora e fixadora da Kodak.

A dose de radiação incidente nos órgãos críticos foi determinada por meio de dosímetros de LiF 700, embalados em plástico, e distribuídos da seguinte forma:

1. Região de incidência do feixe central de raios X - específica para cada técnica, 2 dosímetros;

2. Região gonadal, 2 dosímetros;

3. Região da glândula tireóide - ao nível da cartilagem cricóide, 2 dosímetros;

4. Região do cristalino - lado direito do paciente ao nível do globo ocular, sobre a pálpebra superior, 2 dosímetros;

5. Região de saída do feixe central de raios X - específico para cada técnica, 2 dosímetros.

Após a tomada radiográfica, procedeu-se a leitura da energia acumulada pelos cristais de LiF-700, em um equipamento da "The Harchaw Chemical Company".

## DADOS OBTIDOS

As médias dos dados obtidos foram distribuídas em quadros, de acordo com a região estudada, e feita uma análise pelo método split-plot, ao nível de significância de 5%.

QUADRO I - Média da quantidade de radiação a nível da incidência do feixe central nas técnicas (T) e grupos (G) estudados.

Grupo	TÉCNICA		
	T1	T2	T3
G1	38,860	48,480	42,800
G2	31,220	52,440	30,520
G3	34,780	64,880	27,280
G4	26,900	30,240	28,520
G5	22,980	37,520	20,040
d.m.s =	8,835		

A seguir, procedem-se a análise de variância dos dados com base no seguinte esquema:

C.V.	G.L.
GRUPO	4
RESC(a)	10
PARCELAS	14
TÉCNICA	2
INT(GXT)	8
RES(b)	50
TOTAL	74

GRUPO	MÉDIA
G1	43,380
G2	38,060
G3	42,313
G4	28,533
G5	29,513
d.m.s. = 8.260	

A análise de variância mostrou uma diferença significativa entre os grupos, sendo que os indivíduos dos grupos G1, G3 e G2, apresentaram um nível de radiação mais do que os indivíduos dos grupos G5 e G4.

Como a análise de variância apresentou efeito de interação significativa ao nível de 5%, desdobrou-se o efeito de técnica e o efeito de interação (GXT) em técnicas dentro de cada um dos grupos.

A partir das análises de variâncias procedem-se ao teste de Tuky ao nível de 5% onde podemos constatar que a técnica T2 (UPDEGRAVE<sup>21</sup>) foi a que proporcionou o maior nível de radiação nos diferentes grupos, só não sendo significativa no grupo G4. Nas demais técnicas, T1 e T3, embora o nível de radiação para essa região tenha sido diferentes, não são significantes entre si.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
GRUPO (G)	4	2931.501	732.875	15.484 *
RES (a)	10	473.318	47.331	-
PARCELAS	14	3404.810	-	-
TdG1	2	233.884	116.942	3.504 *
TdG2	2	15552.108	776.054	23.256 *
TdG3	2	3960.033	1980.017	59.335 *
TdG4	2	27.897	13.949	0.418
TdG5	2	554.809	272.405	8.163 *
RESC (b)	50	-	-	-
TOTAL	74	11392.072	-	-
Significante ao nível de 5%				

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
GRUPO(G)	4	77.600	19.400	0.539 *
RES(a)	10	359.641	35.964	-
PARCELAS	14	437.241	-	-
TdG1	2	162.936	81.468	11.603 *
TdG2	2	2.188	1.094	0.156
TdG3	2	15.649	7.825	1.115
TdG4	2	13.765	6.883	0.980
TdG5	2	27.389	13.695	1.951
RES(b)	50	-	-	-
TOTAL	74	1010.059	-	-
Significante ao nível de 5%				

QUADRO II - Média da quantidade de radiação a nível de Gônadas nas técnicas (T) e grupos (G) estudados.

		Técnica		
Grupo	T1	T2	T3	
G1	3,040	10,260	3,522	
G2	4,480	4,500	3,680	
G3	5,420	6,080	3,660	
G4	6,600	3,720	3,444	
G5	1,372	1,940	4,480	
d.m.s. = 4.052				

A seguir, procedem-se a análise de variância dos dados com base no seguinte esquema:

C.V.	G.L.
GRUPO	4
RESC(a)	10
PARCELAS	14
TÉCNICA	2
INT(GXT)	8
RESC(b)	50
TOTAL	74

GRUPO	MÉDIA
G1	5,607
G2	4,220
G3	5,053
G4	4,255
G5	2,597

A análise de variância mostrou não haver diferença significativa entre os níveis de radiação nos diferentes grupos (G1 a G5).

Como a análise de variância apresentou efeito de interação significativa ao nível de 5%, desdobrou-se o efeito de técnica e o efeito de interação (GxT) em técnicas dentro de cada um dos grupos.

A partir das análises de variâncias procedem-se ao teste de Tuky ao nível de 5%, onde observamos que durante a execução das técnicas T2 (UPDEGRAVE<sup>21</sup>), houve uma diferença significativa do índice de radiação em relação as demais técnicas, e somente no grupo G1. Nos demais grupos, houve diferença no índice de radiação, entre as técnicas, porém não significativa.

QUADRO III - Média da quantidade de radiação a nível de Tireóide nas técnicas (T) e grupos (G) estudados.

		Técnica		
Grupo	T1	T2	T3	
G1	1,720	35,780	5,620	
G2	7,320	44,780	4,580	
G3	4,100	50,280	5,660	
G4	4,040	28,660	3,352	
G5	2,058	33,500	4,580	

d.m.s. = 7.661

A seguir, procedem-se a análise de variância dos dados com base no seguinte esquema:

Associação Brasileira  
 Seção - Goiás  
**BIBLIOTECA**

C.V.	G.L.
GRUPO	4
RESC(a)	10
PARCELAS	14
TÉCNICA	2
INT(GxT)	8
RESC(b)	50
TOTAL	74

GRUPO	MÉDIA
G1	14.873
G2	18.893
G3	20.013
G4	12.017
G5	13.379
d.m.s = 8.643	

A análise de variância mostrou haver uma diferença significativa entre os níveis de radiação incidente na região de tireóide, quando comparados os grupos G3 e G4. Os demais grupos apresentaram índices diferentes de radiação, porém não significantes.

Como a análise de variância apresentou efeito de interação significativa ao nível de 5%, desdobrou-se o efeito de técnica e o efeito de interação (GxT) em técnicas dentro de cada um dos grupos.

A partir das análises de variâncias procedem-se ao teste de Tukey ao nível de 5%, onde se demonstrou que a técnica T2 (UPDEGRAVE<sup>21</sup>) foi a que apresentou, em todos os grupos estudados uma diferença significativa do índice de radiação que atinge essa região, quando comparado as demais técnicas. As técnicas T1 e T3, apresentaram índices médios de radiação diferentes, nos diferentes grupos, porém não significantes entre si.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
GRUPO(G)	4	742.553	185.638	3.581 *
RES(a)	10	518.334	51.833	-
PARCELAS	14	1260.887	-	-
TdG1	2	3474.865	1737.433	69.248 *
TdG2	2	5044.665	2522.333	100.531 *
TdG3	2	6876.617	3438.309	137.039 *
TdG4	2	2078.521	1039.261	41.421 *
TdG5	2	3052.211	1526.106	60.825 *
RES(b)	50	-	-	-
TOTAL	74	23042.270	-	-
Significante ao nível de 5%				

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
GRUPO(G)	4	387.514	96.879	4.419 *
RES(a)	10	219.187	21.919	-
PARCELAS	14	606.701	-	-
TdG1	2	477.508	238.754	19.293 *
TdG2	2	1473.185	736.593	59.523 *
TdG3	2	2100.784	1050.392	84.880 *
TdG4	2	991.792	495.896	40.072 *
TdG5	2	1166.734	583.367	47.141 *
RES(b)	50	-	-	-
TOTAL	74	7435.429	-	-
Significante ao nível de 5%				

QUADRO IV - Média da quantidade de radiação a nível de Cristalino nas técnicas (T) e grupos (G) estudados.

TÉCNICA			
Grupo	T1	T2	T3
G1	4,080	17,060	6,460
G2	11,500	27,060	3,144
G3	4,180	29,900	5,460
G4	3,820	21,620	4,980
G5	1,270	20,500	2,360
d.m.s. = 5.380			

A seguir, procedem-se análise de variância dos dados com base no seguinte esquema:

C.V.	G.L.
GRUPO	4
RESC(a)	10
PARCELAS	14
TÉCNICA	2
INT(GxT)	8
RES(b)	50
TOTAL	74

GRUPO	MÉDIA
G1	9.200
G2	13.001
G3	13.180
G4	10.140
G5	8.043
d.m.s = 5.621	

A análise mostrou haver uma diferença significativa do nível de radiação incidente nessa região entre os grupos, sendo que G2 apresentou um índice significativamente maior do que G5. Com relação aos demais grupos a diferença não foi significativa.

Como a análise de variância apresentou efeito de interação significativa ao nível de 5%, desdobrou-se o efeito de técnica e o efeito de interação (GxT) em técnicas dentro de cada um dos grupos.

A partir das análises de variâncias procedem-se ao teste de Tukey ao nível de 5%, onde comprovou-se ser o índice de radiação significativamente maior nessa região (cristalino), quando se executa a técnica T2 (UPDEGRAVE<sup>21</sup>) comparativamente as demais técnicas T3 e T1, em todos os grupos estudados (G1 a G5). No grupo G2, a técnica T1 mostrou-se significativamente mais do que G3.

QUADRO V - Média da quantidade de radiação a nível de Saída do feixe central, nas técnicas (T) e grupos (G) estudados.

Técnicas			
Grupo	T1	T2	T3
G1	8,400	15,220	5,360
G2	5,200	5,840	3,418
G3	7,500	5,100	5,240
G4	3,220	2,460	4,090
G5	0,666	1,860	3,600
d.m.s. = 3.685			

G1 = Hipereuriprósopo  
 G2 = Euriprósopo  
 G3 = Mesoprósopo

G4 = Leptoprosopo

G5 = Hiperleptoprosopo

A seguir, procedem-se a análise de variância dos dados com base no seguinte esquema:

C.V.	G.L.
GRUPO	4
RES(a)	10
PARCELAS	14
TÉCNICA	2
INT(GxT)	8
RES(b)	50
TOTAL	74

GRUPO	MÉDIA
G1	6.990
G2	14.458
G3	5.947
G4	3.258
G5	2.042

d.m.s. = 5.745

A análise de variância mostrou que houve uma diferença significativa dos índices de radiação, entre os grupos nessa região, sendo que em G2 esse índice foi significativamente maior que nos demais grupos. O grupo G1, também apresentou uma significância em relação a G4, porém em relação aos demais grupos não houve diferença significativa.

Como a análise de variância apresentou efeito de interação significativa ao nível de 5%, desdobrou-se o efeito de técnica e o efeito de interação (GxT) em técnicas dentro de cada um dos grupos.

A partir das análises de variâncias procedem-se ao teste de Tuky ao nível de 5%, onde o índice de radiação, nessa região foi

significativamente maior quando executamos a técnica T2 (UPDEGRAVE<sup>21</sup>), porém somente no grupo G1. Nos demais grupos G2, G3, G4 e G5, houve diferença porém pequena e não significativa.

## DISCUSSÃO

Não se desconhece que, ao ser feito um exame radiográfico, estamos produzindo no paciente, um efeito biológico que deveria ser compensado pelo diagnóstico preciso.

Dessa maneira, autores como: YALE<sup>23</sup>, SCAVOTTO et alii<sup>17</sup>, WUERMAN<sup>22</sup>, KORT<sup>13</sup>, BUSHONG et alii<sup>4</sup>, STALLARD<sup>18</sup> e CAMERON<sup>5</sup>, procuram divulgar resultados que orientassem os profissionais radiologistas quanto a condição ideal sobre o uso dos fatores de exposição, filtração, filmes e placas intensificadoras submetendo o paciente à menor dose possível de radiação X.

Com a preocupação de quantificar com grande precisão as baixas doses de radiação X que incidem em órgãos críticos, autores como KOCHER et alii<sup>10</sup>, DI HIPÓLITO et alii<sup>7</sup>, KATHURIA et alii<sup>11</sup> e ELIASSON et alii<sup>8</sup>, empregaram dosímetros termoluminescentes (TLD), tecnologia esta também empregada no presente trabalho, com dosímetros de fluoreto de lítio (LiF-700).

Recentemente, ARAÚJO et alii<sup>1</sup>, e PEIXOTO et alii<sup>15</sup> analisando respectivamente 268 e 308 apa-

relhos de raios X odontológicos, na região do Rio de Janeiro, concluíra: o primeiro, que apenas 9% eram utilizados constantemente, e o segundo, que havia anormalidades na distribuição da radiação incidente no paciente.

Assim sendo, procuramos determinar:

I. Quantidade de radiação (mR) ao nível de entrada do feixe central de raios X.

Considerando os diferentes grupos estudados nota-se que: G1, (43, 38 mR), G3 (42, 31 mR) e G2 (38,06 mR) apresentam valores muito próximos e não significantes entre si, porém significativa quando comparados aos outros dois grupos G5 (29, 51 mR) e G4 (28, 53 mR). Esses valores não nos parece terer sentido maior, quando se pensa na variabilidade natural dos fenômenos de ordem biológica, contudo, de início poder-se-ia sugerir as causas dessas diferenças ao volume de tecido no diferentes tipos de face, porém achamos que os dados ainda são insuficientes.

Em relação às técnicas, a transcranial para ATM UPDEGRAVE<sup>21</sup>(T2) foi a que apresentou o maior nível de radiação em todos os grupos, sendo esse nível de radiação, significativa em relação as demais técnicas em quatro dos cinco grupos (G1, G2, G3 e G5). Uma hipótese para esse resultado, é o fato de que o feixe central de raios X nessa região, incide sobre estruturas anatômicas bastante compactas e mineralizadas, consequentemente produzindo mais radiação secundária.

Se compararmos a radiação incidente, por nós encontrada, com as obtidas por BOSCOLO et alii<sup>9</sup> e FREITAS et alii<sup>10</sup>, ainda que esses autores as tenham dosado em técnicas intra-buciais, notamos que os resultados são muito semelhantes.

C.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
GRUPO(G)	4	514.850	128.713	-
RES(a)	10	229.043	22.904	-
PARCELAS	14	743.893	-	-
TdG1	2	254.956	127.478	21.960 *
TdG2	2	15.752	7.876	1.357
TdG3	2	18.145	9.073	1.563
TdG4	2	6.686	3.43	0.576
TdG5	2	21.769	10.885	1.875
RES(b)	50	-	-	-
TOTAL	74	1351.468	-	-

Significante ao nível de 5%

## II. Quantidade de radiação a nível de gônadas (mR)

Neste caso, notamos diferença estatística apenas entre as técnicas no grupo G1, onde a técnica T2 (UPDEGRAVE<sup>21</sup>) apresentou um nível de radiação bem maior.

A hipótese levantada baseia-se no ponto de incidência do feixe central (90°), e na posição do paciente, que permanece sentado. Quanto aos grupos, embora não tenha havido diferença significativa entre os mesmos, nota-se que a quantidade média de radiação acompanha a ordem de classificação proposta por ÁVILLA<sup>2</sup>.

Lembramos ainda que, embora diferenças entre as técnicas radiográficas utilizadas compararmos os estudos feitos por BOSCOLO et alii<sup>3</sup>, FREITAS et alii<sup>10</sup>, DI HIPÓLITO et alii<sup>7</sup> e o presente, encontramos quantidades de radiação significativa ao nível das gônadas, o que contrasta com o do trabalho de TAFT<sup>19</sup>, que não encontrou radiação nessa região.

## III. Quantidade de radiação a nível da glândula tireóide

Em relação a glândula tireóide, a expectativa era que a quantidade de radiação fosse mais acentuada, dado a proximidade e posição desta, com relação a incidência dos raios X, no emprego das técnicas. Isso positivou-se na quantidade média da radiação encontrada, porém a diferença dessa média de radiação nos diferentes grupos foi pequena, sendo significativa apenas no tipo morfológico de face mesoprósopo (G3) em relação ao tipo leptoprósopo (G4), sendo a relação entre os demais não significativa.

Considerando as técnicas, a transcranial para a ATM (T2), foi a que apresentou a maior quantidade de radiação na tireóide e cristalino,

sendo mesmo significativo em relação as demais em todos os grupos (G). Esse achados coincidem com trabalhos de sessões serem próximas. Esse dados estão de acordo com os trabalhos de BOSCOLO et alii<sup>3</sup>, FREITAS et alii<sup>10</sup> e DI HIPÓLITO et alii<sup>7</sup>.

## IV. Quantidade de radiação a nível de cristalino (mk)

Nesta região, a quantidade de radiação foi maior, pois a mesma encontra-se muito próxima do ponto de incidência do feixe central de radiação. Contudo, se considerarmos os grupos estudados, encontramos uma diferença significativa, da quantidade medida de

Região	Tec. MacQueen	Tec. UPDEGRAVE	Perfil
Entrada	30,94 mR	46,91 mR	31,43 mR
Gônadas	3,98 mR	5,31 mR	3,75 mR
Tireóide	3,85 mR	38,60 mR	4,76 mR
Cristalino	4,97 mR	23,22 mR	4,47 mR
Saída	5,00 mR	6,10 mR	4,34 mR

radiação, apenas entre os tipos euriprósopo (G2) e hiperleptoprósopo (G5), sendo a diferença entre os demais grupos muito próximas.

## V. Quantidade de radiação ao nível de saída do feixe central de radiação (mR)

Neste caso, notamos uma significância, no quantum de radiação de G2 quando comparados aos demais grupos, com exceção de G1. Com relação às técnicas, também T2 foi o que apresentou o maior nível de radiação.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados, obtidos ao vivo, analisados e avaliados na discussão, fundamentam as seguintes conclusões:

1. Os níveis de radiação que

atingem órgãos críticos durante a tomada de radiografias extra-buciais mostraram diferenças entre si, sugerindo significância entre os níveis de radiação em função do tipos morfológico de face.

2. Nas técnicas radiográficas, constatamos que a técnica transcranial para ATM, segundo UPDEGRAVE<sup>21</sup>, foi a que provocou maior radiação nos órgãos críticos estudados, sendo que as demais técnicas apresentaram valores muito próximos e não significantes:

## SUMMARY

The purpose of the present study was to determine the value of the incidental radiation doses in certain regions considered critical,

in patients of extra-bucal radiographic examinations, of interest for dentistry. The results highlighted that the radiation levels due to extra-bucal radiographs taken from individuals of several morphological kinds of face showed some difference among themselves, suggesting the meaningful level of variation according to the morphological kind of face. Concerning to the radiographic techniques, the transcranial technique for TMJ - according to UPDEGRAVE - provoked higher radiation index within the critical organs, when compared to transfacial technique for TMJ - according to McQueen and Latuar for profiles.

## UNITERMS

Organs, dosimetry radiation termoluminescence, radiography.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAUJO, A. M. C. et al. Diagnostic x-ray equipment evaluation in Brazil. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL RADIATION PROTECTION SOCIETY ON RADIATION PROTECTION. Jerusalém, Israel, Mar. 1980.
2. ÁVILLA, J. B. Odontologia física. Rio de Janeiro, Agir, 1958.
3. BOSCOLO, F. N. Determinação das doses de radiação produzidas durante a obtenção de radiografias periapicais com emprego da dosimetria termoluminescente. Piracicaba, 1976. [Tese (Doutoramento) - F.O.P. - U.E.C.].
4. BUSHONG, S.C. et al. Reduction of patient exposure during dental radiography. *Health & Phys.*, 21(2): 281-4, Aug. 1971.
5. CAMERON, J.R. Reduction of patient exposure (Letter). *J. Am. dent. Ass.*, 96(6): 977, June 1978.
6. CROSBY, E.H. Comparison of film badges and thermoluminescent dosimeters. *Health & Phys.*, 23: 371-5, Sept. 1972.
7. DI HIPÓLITO JUNIOR, O.; GONÇALVES, N.; BOSCOLO, F.N.; MONTEBELO FILHO, A. Determinação pelo método da dosimetria termoluminescente, das doses de radiação incidentes em órgãos críticos, durante tomada de radiografias cefalométricas. *Revta Ass. paul Cirurg. dent.*, 39(2): 68-76, mar./abr. 1985.
8. ELIASSON, S. et al. Radiation absorbed doses in cephalography. *Swed. dent. J.*, 8: 21-7, 1984.
9. ETTER, L.E. Radiation dose reduction by higher voltage dental roentgenography. *J. Am. dent. Ass.*, 53: 305-9, Sept. 1956.
10. FREITAS, L. Determinação, por termoluminescência, de doses de radiação incidente em órgãos críticos, em pacientes edêntulos e crianças com dentição mista. (Estudo comparativo entre as técnicas oclusal e periapical). Piracicaba, 1976. [Tese (Doutoramento) - F.O.P. - U. E. C.].
11. KANTUARIA, S.P. et al. Dosimetric characteristics and radiation monitoring with CaSO<sub>4</sub>(D<sub>4</sub>): NaCl pellets. *IPEN*, 32, June 1981.
12. KOCHER, L. F. et al. Termoluminescence personnel dosimetry at hanford. ILLIF extremity and non-radiation worker dosimeters. *Health & Phys.*, 18(4): 311-7, 1970.
13. KORT, W. B. Quantitation of absorbed dose produced at high and low potentials. *Oral Surg.*, 27(3): 344-8, Mar. 1969.
14. McQUEEN, W. W. Radiography of the temporomandibular articulation. *Minneapolis. Distr. dent. J.*, 21: 28-30, Sept. 1937.
15. PEIXOTO, J. E. et al. Programa de avaliação via ostal de exposições em radiologia oral na área do Rio de Janeiro. L. R. D. - C. N. E. N. - 001/82.
16. \_\_\_\_\_. Radiation Protection - A dental program in Massachussets. *J. Mass. dent. Soc.*, 13: 13-5, 1964.
17. SCAVOTTO, S. P. et al. Change in radiographic practices shows progress in radiation control. *J. Mass. dent. Soc.*, 18(112): 24-6, 1969.
18. STALLARD, J. S. Dental radiology in preventive dentistry. *J. dent. Ass.*, 47(02): 82-6, Feb. 1975.
19. TAFT, L. Effects of diaphragmatic reduction on gonadal dose in orthodontic roentgen examinations. *Am. J. Orthod.*, 44(9): 676-709, Sept. 1958.
20. A TEXTBOOK of selective x-ray technique. Rochester, Ritter, 1950.
21. UPDEGRAVE, W. J. An improved roentnographic technique for temporomandibular articulation. *J. Am. dent. Ass.*, 40: 391-401, Apr. 1950.
22. WUEHRMANN, A. H. Where are we going in radiation projection? *Oral Surg.*, 28(1): 79-85, July, 1969.
23. YALE, S. H. Radiation control in the dental office. *Dent. Clin. N. Am.*: 353-62, July 1961.
24. \_\_\_\_\_ & ROSEMBERG, H. M. The living skull. *Dent. Radiogr. and Protogr.*, 48(1): 3-16, 1975.