

Análise computadorizada do sorriso em Ortodontia

Computerized analysis of the smile in Orthodontics

Luiz Vicente de Moura LOPES*
Simone Regina STASZAK*
Alexandre MORO**
Mike dos Reis BUENO***

Endereço para correspondência:

Luiz Vicente de Moura Lopes
Rua Acyr Guimarães, 105 – Água Verde
Curitiba – PR – CEP 80240-230
E-mail: luizlopes@unicenp.br

* Acadêmicos do curso de Odontologia do Centro Universitário Positivo – PR.

** Professor da disciplina de Ortodontia e Ortopedia Facial da Universidade Federal do Paraná e do Centro Universitário Positivo – PR. Mestre e Doutor em Ortodontia e Ortopedia Facial.

*** Professor de Estomatologia e Diagnóstico Bucal – UNIC/MT. Mestre em Radiologia Odontológica – SL Mandic Campinas – SP.

Recebido em 10/9/05. Aceito em 7/3/06.

Palavras-chave:
ortodontia; sorriso;
análise computadorizada.

Resumo

A procura pelo tratamento ortodôntico está, na maioria das vezes, relacionada a motivos estéticos. Um belo sorriso é de extremo valor perante a sociedade de hoje. Estabelecer elementos de diagnóstico e planejamento, visando buscar um sorriso harmonioso e bem balanceado, tornou-se uma obrigação nos consultórios de Odontologia. A estética do sorriso baseia-se numa avaliação não apenas dos tecidos ósseos, mas também da sua relação com os tecidos tegumentares. Uma boa maneira para obter essa avaliação é fazendo uso da fotografia. Com base nesse contexto, este trabalho tem por objetivo uma análise de fotografias computadorizadas, padronizadas, do sorriso máximo, em pacientes do sexo masculino, como complemento à documentação ortodôntica, para auxiliar não somente no diagnóstico e planejamento, mas também na avaliação dos resultados obtidos. As fotografias foram produzidas na posição natural da cabeça, e sobre elas foram realizadas medidas lineares, angulares e proporcionais por meio do método computadorizado (programa CEFX2001 – CDT). A amostra consistiu em 28 pacientes, do sexo masculino, com idade entre 19 e 25 anos,

com oclusão de classe I, não tratados ortodonticamente. Foram obtidos os valores das estatísticas descritivas e da análise do erro. Os resultados foram comparados aos valores encontrados na literatura, assim como aos alcançados numa análise com amostras do sexo feminino, utilizando-se o mesmo programa computadorizado CEFX2001. Os resultados foram semelhantes aos valores encontrados na literatura e nas amostras do sexo feminino.

Keywords:

orthodontics; smile;
computerized analysis.

Abstract

In most cases the search for orthodontic treatment is related with esthetics cause. Nowadays, a beautiful smile is extremely important for the society. Establishing elements for diagnosis and planning, looking at a harmonious and well-balanced smile became an obligation at dentistry offices. The esthetics is evaluated by the outline of the bone tissues and its relation with the soft tissues. A good way to get this evaluation is using photographs. The purpose of this research was to analyze computer standard pictures of the maximum smile, as complement to the orthodontic documentation to help not only in the diagnostic and planning but also in the valuation of obtained results. Standard pictures of the maximum smile were obtained in the natural position of the head. Linear, angular and proportional measures were evaluated through the computerized program (CEFX2001 – CDT). The sample consisted of 28 patients, white, male, age between 19 and 25 years old, with Class I occlusion and no previous orthodontic treatment. The values of the descriptive statistics and error analysis were obtained. The results were compared with the values found in the literature, and the values found at a study using the same computerized program CEFX2001 – CDT, but with female patients. The final results were similar to the values found in the literature and the values found in a study using the same computerized program CEFX2001 – CDT, but with female patients.

Introdução

A estética é provavelmente o grande fator de motivação do paciente na busca pelo tratamento ortodôntico. Os ortodontistas têm dedicado muito dos seus esforços no sentido de desenvolver um tratamento em que a função e a estética estejam presentes, não sacrificando uma em detrimento da outra.

Apesar de serem encontradas diversas análises faciais propostas, a maioria está voltada para uma visão do perfil, e pouca atenção tem sido dada à análise frontal, especialmente do sorriso, apesar da valorização deste pelo paciente. A análise das fotografias oferece ao paciente uma visualização do seu sorriso do início ao final do tratamento, proporcionando uma interação entre paciente e profissional, além de uma visualização das limitações estéticas impostas pelos tecidos tegumentares.

Com o intuito de contribuir para o avanço da Ortodontia e da Ortopedia Facial e de complementar as modalidades de diagnóstico existentes, os objetivos deste trabalho são:

- Obter um método computadorizado para a análise de medidas lineares, angulares e proporcionais das fotografias padronizadas do sorriso máximo;
- Calcular os valores médios e do desvio-padrão das variáveis da amostra;
- Constatar se o método é acessível para a realização da análise do sorriso máximo;
- Testar a confiabilidade do método computadorizado para a análise do sorriso (análise do erro).

Material e métodos

O presente trabalho foi analisado e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa e Extensão do UNICENP

Seleção da amostra

Entre os alunos de graduação do curso de Odontologia do Centro Universitário Positivo, foram selecionados 28 jovens leucodermas, entre 19 e 25 anos, que preencheram os seguintes requisitos:

- Não ter realizado nenhum tratamento ortodôntico prévio;
- Possuir uma face esteticamente agradável;
- Possuir um sorriso esteticamente agradável;
- Apresentar uma relação oclusal de molares e caninos em classe I;
- Não ter realizado nenhum tipo de cirurgia plástica facial.

Foi aceito que alguns dos selecionados apresentassem um apinhamento dentário mínimo (visualmente não excedendo 2,0 mm de discrepância dentária). Entretanto casos com sobressaliência ou sobremordida excessiva, bem como cruzamentos dentários posteriores ou anteriores, mesmo unitários, foram descartados. Não houve preocupação em selecionar a amostra de acordo com o tipo facial.

Fotografias

Todos os pacientes foram fotografados na posição natural da cabeça (figura 1), utilizando-se um equipamento composto por câmera fotográfica Canon EOS Digital Rebel de 6,3 megapixels, com lente macro de 50 mm e *flash* circular MR-14EX, montado em tripé Guest PGV170. Foram produzidas fotografias de dimensões 3072 X 2048 e tamanho 2,10 MB, em formato JPEG. Para a tomada da referência vertical da cabeça foram utilizados um fio de linha preso ao teto com um peso na extremidade e um espelho plano de 1,0 x 0,5 m fixo na parede, em frente do paciente. Foi utilizada uma régua Trident modelo OP-15, cor transparente, apoiada sobre o mento.

Todos os 28 jovens foram fotografados em visão frontal, permanecendo sentados, com a coluna ereta, pernas levemente afastadas e pés apoiados firmemente no chão. As fotografias foram feitas em seqüência e pelo mesmo operador, num período de duas semanas.

Foram realizadas fotografias do sorriso máximo (figura 2), ou seja, apresentando o máximo de contração da musculatura peribucal, como orientado aos pacientes, em uma maior aproximação, com os dentes mantidos em MIH (máxima intercuspidação habitual). A velocidade de 200, a abertura da lente de 22 e o ISO 100 foram constantes para todas as fotografias. Para permitir uma correlação entre as medidas reais e as obtidas nas fotografias, foi solicitado que segurassem uma régua apoiada levemente sobre o mento, um pouco abaixo da borda inferior, para não prejudicar a sua visualização (figura 2).

Medição por computador

As fotografias foram transferidas para o computador, em formato JPEG, e colocadas no programa CEFX 2001 Cefalometria Computadorizada – CDT.

Cada paciente foi cadastrado e sua imagem importada para o programa, em que foi feita a calibragem individual por intermédio da régua das fotografias, obtendo-se no relatório de medidas valores reais.

Os pontos foram marcados, e o relatório de medidas, impresso (figura 3). Num intervalo de 15 dias, 12 indivíduos selecionados ao acaso tiveram seus pontos marcados novamente e seus relatórios de medidas reimpressos, para verificar a confiabilidade do método.



Figura 1 – Fotografia da face em sorriso máximo com a cabeça em posição natural



Figura 2 – Fotografia do sorriso máximo



Figura 3 – Análise do sorriso máximo – Pontos fotométricos

Traçado fotométrico

Análise dos tecidos tegumentares:

1. Largura da rima bucal – distância linear entre os ângulos externos da boca direito e esquerdo. Corresponde à extensão da linha de referência (figura 4).
2. Altura do sorriso – distância linear entre o ponto mais alto da borda superior do lábio superior e o ponto mais baixo da borda inferior do lábio inferior, medida ao longo da linha vertical do centro do sorriso (figura 4).

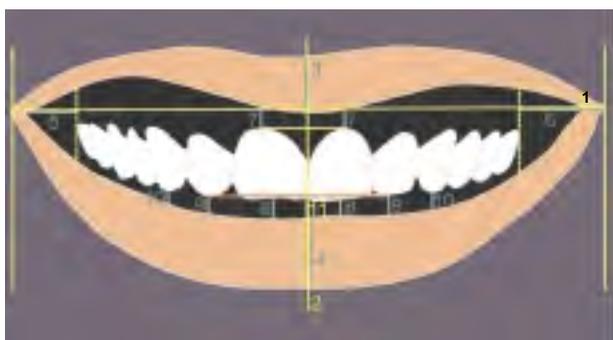


Figura 4 – Medidas fotométricas lineares – Análise dos tecidos tegumentares

3. Largura do lábio superior – distância linear entre o ponto mais alto da borda superior do lábio superior e o ponto mais baixo da borda inferior do lábio superior, medida ao longo da linha vertical do centro do sorriso (figura 4).
4. Largura do lábio inferior – distância linear entre o ponto mais baixo da borda superior do lábio inferior e o ponto mais baixo da borda inferior do lábio inferior, medida ao longo da linha vertical do centro do sorriso (figura 4).
5. Corredor bucal direito – distância linear do ponto extremo distal da face vestibular do dente superior mais posterior visível direito ao ângulo interno da boca do lado direito, medida no nível da linha de referência (figura 4).
6. Corredor bucal esquerdo – distância linear do ponto extremo distal da face vestibular do dente superior mais posterior visível esquerdo ao ângulo interno da boca do lado esquerdo, medida no nível da linha de referência (figura 4).
7. Exposição gengival – distância linear do ponto mais proeminente do contorno cervical do incisivo central superior direito e esquerdo até o ponto mais proeminente da borda inferior do lábio superior dos lados direito e esquerdo, medida paralelamente à linha vertical do centro do sorriso (figura 4).

8. Margens incisais dos incisivos centrais superiores direito e esquerdo à borda superior do lábio inferior – distância linear dos pontos mais proeminentes das margens incisais dos incisivos centrais superiores direito e esquerdo ao ponto correspondente na borda superior do lábio inferior, medida paralelamente à linha vertical do centro do sorriso (figura 4).
9. Margens incisais dos incisivos laterais superiores direito e esquerdo à borda superior do lábio inferior – distância linear dos pontos mais proeminentes das margens incisais dos incisivos laterais superiores direito e esquerdo ao ponto correspondente na borda superior do lábio inferior, medida paralelamente à linha vertical do centro do sorriso (figura 4).
10. Margens incisais dos caninos direito e esquerdo à borda superior do lábio inferior – distância linear dos pontos mais proeminentes das margens incisais dos caninos superiores direito e esquerdo ao ponto correspondente na borda superior do lábio inferior, medida paralelamente à linha vertical do centro do sorriso (figura 4).
11. Linha inferior em relação à curvatura dos incisivos superiores – maior distância linear verificada entre a linha dos interincisivos laterais superiores, traçada no nível do ponto mais proeminente das margens incisais desses dentes, até o ponto mais inferior da borda superior do lábio inferior, medida paralelamente à linha vertical do centro do sorriso (figura 4).

Análise dentária:

1. Alturas das coroas dos incisivos centrais superiores direito e esquerdo – distâncias lineares entre os pontos mais proeminentes das margens incisais e do contorno cervical dos incisivos centrais superiores esquerdo e direito, medidas de modo paralelo ao longo eixo das coroas clínicas (figura 5).
2. Alturas das coroas dos incisivos laterais superiores direito e esquerdo – distâncias lineares entre os pontos mais proeminentes das margens incisais e do contorno cervical dos incisivos laterais superiores direito e esquerdo, medidas de modo paralelo ao longo eixo das coroas clínicas (figura 5).
3. Alturas das coroas dos caninos superiores direito e esquerdo – distâncias lineares entre os pontos mais proeminentes das cúspides e do contorno cervical dos caninos superiores direito e esquerdo, medidas de modo paralelo ao longo eixo das coroas clínicas (figura 5).
4. Distância da linha média dos incisivos centrais superiores no nível incisal ao centro do sorriso – distância linear entre o ponto médio mais

proeminente das margens incisais dos incisivos centrais superiores direito e esquerdo e o centro do sorriso, medida paralelamente à linha vertical do centro do sorriso (figura 5).



Figura 5 – Medidas fotométricas lineares – Análise dentária

Simetria do sorriso:

1. Linha de referência ao ponto mais alto da borda superior do lábio alto nos lados esquerdo e direito – distância linear medida perpendicularmente e a partir da linha de referência ao ponto mais alto da borda superior do lábio superior dos lados esquerdo e direito (figura 6).
2. Linha de referência ao ponto mais alto da borda inferior do lábio superior nos lados esquerdo e direito – distância linear medida perpendicularmente e a partir da linha de referência ao ponto mais superior da borda inferior do lábio superior dos lados direito e esquerdo (figura 6).
3. Centro do sorriso à linha média dentária superior – distância linear medida paralelamente à linha de referência entre a linha média dentária superior e o CS (figura 6).



Figura 6 – Medidas fotométricas lineares – Simetria do sorriso

Medidas fotométricas angulares:

1. Inclinação das coroas dos incisivos centrais superiores direito e esquerdo – ângulo entre o longo eixo das coroas clínicas dos incisivos centrais superiores direito e esquerdo e uma linha projetada de modo paralelo à vertical do centro do sorriso (figura 7).

2. Inclinação das coroas dos incisivos laterais superiores direito e esquerdo – ângulo entre o longo eixo das coroas clínicas dos incisivos laterais superiores direito e esquerdo e uma linha projetada de modo paralelo à vertical do centro do sorriso (figura 7).
3. Inclinação das coroas dos caninos superiores direito e esquerdo – ângulo entre o longo eixo das coroas clínicas dos caninos superiores direito e esquerdo e uma linha projetada paralelamente à vertical do centro do sorriso (figura 7).

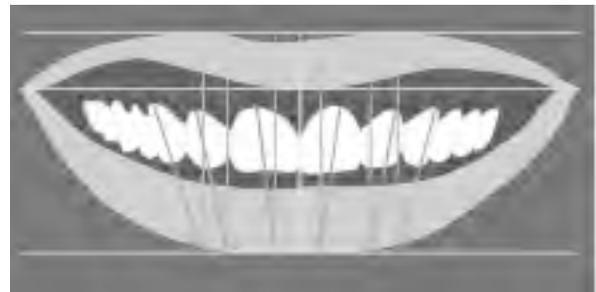


Figura 7 – Medidas fotométricas angulares

Medidas fotométricas proporcionais:

1. Proporção divina dos dentes superiores – Foram registradas as maiores distâncias no sentido mesodistal dos incisivos centrais, incisivos laterais, caninos e 1.^{os} pré-molares superiores, nos lados direito e esquerdo. Houve verificação da proporção de medidas entre ICS/ILS, ILS/CS, CS/1.^o PMS, nos lados direito e esquerdo (figura 8).
2. Proporção altura e largura do sorriso – proporção entre a altura do sorriso e a largura da rima bucal (figura 8).

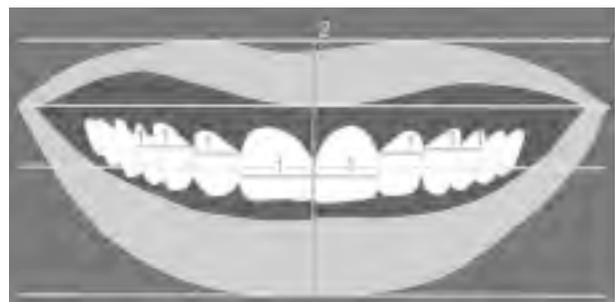


Figura 8 – Medidas fotométricas proporcionais

Método estatístico

Análise descritiva:

Para cada uma das variáveis analisadas, num total de 40, na amostra de 28 indivíduos, foram realizadas

as seguintes estatísticas descritivas: média, desvio-padrão (DP), intervalo de confiança de 95%, valor mínimo e valor máximo.

Análise do erro:

Para testar a confiabilidade das medidas entre a amostra de 28 pacientes, 12 foram selecionadas ao acaso e todo o processo foi repetido, obtendo-se assim as médias da primeira medição ($n = 12$) e da segunda medição ($n = 12$) para permitir comparações entre ambas e verificar os erros sistemáticos, sendo efetuado o Teste t pareado para amostras dependentes, pois a mesma unidade experimental foi medida em dois tempos distintos, no caso a primeira e a segunda medição.

Avaliando-se o erro casual, calculou-se o desvio-padrão do erro utilizando-se a fórmula de Dahlberg: $DPe = \sqrt{(\sum D^2 / 2N)}$, em que $\sum D^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre a primeira e a segunda medição e “N” é o número total de casos utilizados na avaliação, segundo Houston (1983)

[5]. Por meio dessa fórmula obtiveram-se os valores do desvio-padrão do erro e, quando estes foram superiores a 1 mm para as medidas lineares e 1,5° para as medidas angulares, foram considerados erros significantes, conforme Martins *et al.* (1995) [7].

Resultados

Pelos valores de cada variável dos 28 pacientes, foi obtida a análise estatística das medidas fotométricas computadorizadas do sorriso, assim como por meio da segunda medição dos 12 pacientes escolhidos ao acaso. Foi obtido o resultado da análise do erro.

Análise descritiva

As tabelas I, II, III, IV e V apresentam o tamanho amostral, média, desvio-padrão, valores mínimo e máximo e intervalo de confiança de 95% obtidos para as variáveis neste estudo.

Tabela I – Medidas fotométricas lineares – tecidos tegumentares

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	I.C. 95%
Largura da rima bucal	28	63,97	5,41	51,68	78,82	2,005
Altura do sorriso	28	27,37	4,52	17,56	38,17	1,67
Espessura do lábio superior	28	5,69	2,05	1,74	9,7	0,76
Espessura do lábio inferior	28	8,44	2,18	4,69	13,26	0,80
Corredor bucal direito	28	5,09	1,55	1,81	8,23	0,57
Corredor bucal esquerdo	28	5,61	1,68	2,22	8,85	0,62
Exposição gengival do 11	28	0,05	1,10	-1,34	3,06	0,40
Exposição gengival do 21	28	0,05	1,07	-1,22	2,92	0,39
Incisal do 11 – BsLI*	28	3,93	2,17	0,95	9,59	0,80
Incisal do 21 – BsLI	28	4,04	2,18	0,95	9,19	0,80
Incisal do 12 – BsLI	28	4,54	2,41	1,37	9,85	0,89
Incisal do 22 – BsLI	28	4,52	2,26	1,2	10,15	0,83
Incisal do 13 – BsLI	28	3,95	2,04	0	8,17	0,75
Incisal do 23 – BsLI	28	4,16	2,37	0	9,69	0,88
BsLI X curva incisal superior	28	5,25	2,23	2,1	10,78	0,82

*BsLI – Borda superior do lábio inferior

Tabela II – Medidas fotométricas lineares – medidas dentárias

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	I.C. 95%
Altura da coroa do 11	28	9,39	0,90	7,21	11,45	0,33
Altura da coroa do 21	28	9,35	0,93	7,2	11,47	0,34
Altura da coroa do 12	28	7,94	0,64	6,69	8,95	0,23
Altura da coroa do 22	28	8,02	0,71	6,46	9,28	0,26
Altura da coroa do 13	28	8,10	0,82	6,26	9,76	0,30
Altura da coroa do 23	28	8,73	3,38	5,79	25,21	1,25
Incisivos centrais superiores ao CS*	28	1,63	1,23	0,04	4,16	0,45

*CS – Centro do sorriso

Tabela III – Medidas fotométricas lineares – simetria do sorriso

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	I.C. 95%
Extremo superior externo direito do lábio superior	28	8,69	3,07	1,45	14,31	1,13
Extremo superior externo esquerdo do lábio superior	28	8,39	3,01	3,24	14,09	1,11
Extremo superior interno direito do lábio superior	28	3,51	2,58	-0,96	8,4	0,95
Extremo superior interno esquerdo do lábio superior	28	3,63	2,72	-0,78	8,43	1,01
Linha média dentária superior – CS	28	0,96	0,78	0,04	2,86	0,29

Tabela IV – Medidas fotométricas angulares

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	I.C. 95%
Inclinação do 11	28	6,45	3,85	0,29	15,55	1,42
Inclinação do 12	28	4,33	3,97	-2,36	13,61	1,47
Inclinação do 13	28	7,68	4,49	-2,51	16,03	1,66
Inclinação do 21	28	3,61	3,37	-1,8	11,45	1,25
Inclinação do 22	28	3,48	5,30	-7,25	17,39	1,96
Inclinação do 23	28	7,10	5,06	-7,22	15,9	1,87

Tabela V – Medidas fotométricas proporcionais

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Máximo	I.C. 95%
Proporção do 11/12	28	1,52	0,14	1,25	1,94	0,05
Proporção do 12/13	28	1,40	0,23	0,98	2,16	0,08
Proporção do 13/14	28	1,40	0,39	0,68	2,44	0,14
Proporção do 21/22	28	1,53	0,11	1,29	1,77	0,04
Proporção do 22/23	28	1,49	0,28	1,05	2,51	0,10
Proporção do 23/24	28	1,45	0,44	0,76	2,37	0,16
Proporção altura/largura	28	0,43	0,07	0,32	0,59	0,02

Análise do erro

As tabelas VI, VII, VIII, IX e X apresentam os valores obtidos para o desvio-padrão do erro (Dpe) ou erro casual, assim como o resultado do teste t (valores de t e p) ou erro sistemático para as variáveis selecionadas ao acaso (pacientes 9, 10, 12, 13, 16, 20, 22, 23, 25, 26, 27 e 28, totalizando $N = 12$).

Tabela VI – Medidas fotométricas lineares – tecidos tegumentares

Variável	N	t	Dpe	P
Largura da rima bucal	12	-0,7300	0,5452	0,4806
Altura do sorriso	12	0,1660	0,7005	0,8711
Espessura do lábio superior	12	1,1135	0,4307	0,2892
Espessura do lábio inferior	12	-1,1986	0,5687	0,2558
Corredor bucal direito	12	-1,6033	0,3934	0,1371
Corredor bucal esquerdo	12	-0,0617	0,4624	0,9518
Exposição gengival do 11	12	-1,3116	0,0513	0,2163
Exposição gengival do 21	12	-0,1903	0,0643	0,8525
Incisal do 11 – BsLI	12	1,8406	0,1652	0,0927
Incisal do 21 – BsLI	12	1,1695	0,4171	0,2668
Incisal do 12 – BsLI	12	-0,3595	0,1135	0,7260
Incisal do 22 – BsLI	12	-0,3268	0,1311	0,7499
Incisal do 13 – BsLI	12	0,7839	0,0859	0,4496
Incisal do 23 – BsLI	12	2,2765	0,1004	0,0438
BsLI X curva incisal superior	12	-0,8436	0,3145	0,4168

Tabela VII – Medidas fotométricas lineares – medidas dentárias

Variável	N	t	Dpe	P
Altura da coroa do 11	12	1,4419	0,6894	0,1771
Altura da coroa do 21	12	1,6880	0,1547	0,1195
Altura da coroa do 12	12	2,1268	0,1007	0,0568
Altura da coroa do 22	12	0,7969	0,1101	0,4423
Altura da coroa do 13	12	1,1475	0,1654	0,2754
Altura da coroa do 23	12	0,5931	0,1996	0,5651
Incisivos centrais superiores ao CS	12	1,8481	0,3412	0,0916

Tabela VIII – Medidas fotométricas lineares – simetria do sorriso

Variável	N	t	Dpe	p
Extremo superior externo direito do lábio superior	12	-0,2978	0,2535	0,7713
Extremo superior externo esquerdo do lábio superior	12	-1,2721	2,3714	0,2295
Extremo superior interno direito do lábio superior	12	-0,5695	0,2903	0,5804
Extremo superior interno esquerdo do lábio superior	12	1,5668	0,9471	0,1454
Linha média dentária superior – CS	12	-0,3385	0,1929	0,7413

Tabela IX – Medidas fotométricas angulares

Variável	N	t	Dpe	p
Inclinação do 11	12	1,7646	1,7489	0,1053
Inclinação do 12	12	0,2707	1,4323	0,7915
Inclinação do 13	12	0,3388	0,7348	0,7410
Inclinação do 21	12	0,5733	1,6127	0,5779
Inclinação do 22	12	0,8971	2,1500	0,3888
Inclinação do 23	12	0,1486	1,2492	0,8844

Tabela X – Medidas fotométricas proporcionais

Variável	N	t	Dpe	p
Proporção do 11/12	12	-0,4162	0,0196	0,6852
Proporção do 12/13	12	-0,5164	0,0553	0,6157
Proporção do 13/14	12	0,5006	0,0693	0,6264
Proporção do 21/22	12	-0,6545	0,0343	0,5262
Proporção do 22/23	12	-1,1231	0,0726	0,2852
Proporção do 23/24	12	1,5747	0,1192	0,1436
Proporção altura/largura	12	0,5832	0,0104	0,5714

Discussão

Lopes e Signorini (1998) [6] desenvolveram uma análise objetiva para o sorriso máximo, com base em fotografias padronizadas, assim como Colombo (1999) [2] desenvolveu uma análise facial frontal para a face em repouso e durante o sorriso máximo, também baseada em traçados executados sobre fotografias padronizadas, avaliando medidas lineares, angulares e proporcionais. Barroso (1999) [1], continuando os estudos de Lopes e Signorini (1998) [6] e de Colombo

(1999) [2], buscou ampliar os conhecimentos alcançados até então e propôs novos critérios para a análise da face durante o sorriso, novamente com base em fotografias padronizadas da face e do sorriso máximo. Glinka (2001) [4] usou a mesma metodologia de Barroso (1999) [1] e avaliou o sorriso produzido ao final do tratamento ortodôntico. Moura-Filho (2004) [9] também avaliou o sorriso máximo por intermédio de fotografias padronizadas, no sexo feminino, utilizando o programa computadorizado

CEFX2001-CDT. O presente trabalho utilizou-se da mesma metodologia de Moura-Filho (2004) [9], avaliando pacientes do sexo masculino.

As tabelas XI, XII, XIII e XIV apresentam as médias obtidas por autores que usaram uma metodologia semelhante a este estudo, como Barroso (1999) [1], Glinka (2001) [4] e Moura-Filho (2004) [9].

Tabela XI – Médias fotométricas lineares – tecidos tegumentares

Variável	Barroso (1999)	Glinka (2001)	Moura-Filho (2004)	Este estudo
Largura da rima bucal	61,07	53,44	65,36	63,97
Altura do sorriso	24,41	24,60	28,35	27,37
Espessura do lábio superior	5,34	6,62	7,46	5,69
Espessura do lábio inferior	7,7	7,40	8,23	8,44
Corredor bucal direito	6,14	5,11	6,72	5,09
Corredor bucal esquerdo	5,34	5,53	5,65	5,61
Exposição gengival do 11	0,94	1,12	0,20	0,05
Exposição gengival do 21	1,06	1	0,19	0,05
Incisal do 11 – BsLI	2,69	2,78	2,45	3,93
Incisal do 21 – BsLI	2,44	2,70	2,24	4,04
Incisal do 12 – BsLI	2,96	3,19	3,09	4,54
Incisal do 22 – BsLI	2,65	3,40	2,89	4,52
Incisal do 13 – BsLI	2,35	3,08	2,45	3,95
Incisal do 23 – BsLI	2,22	3,18	2,34	4,16
BsLI X curva incisal superior	3,76	3,91	3,88	5,25

Tabela XII – Médias fotométricas lineares – medidas dentárias

Variável	Barroso (1999)	Glinka (2001)	Moura-Filho (2004)	Este estudo
Altura da coroa do 11	8,80	8,39	10,07	9,39
Altura da coroa do 21	8,83	8,34	10,11	9,35
Altura da coroa do 12	7,43	7,18	8,49	7,94
Altura da coroa do 22	7,77	7,02	8,80	8,02
Altura da coroa do 13	8,05	7,67	9,16	8,10
Altura da coroa do 23	8,10	7,32	9,34	8,73

Tabela XIII – Médias fotométricas lineares – simetria do sorriso

Variável	Barroso (1999)	Glinka (2001)	Moura-Filho (2004)	Este estudo
Extremo superior externo direito do lábio sup.	6,66	8,08	7,61	8,69
Extremo superior externo esquerdo do lábio sup.	6,44	8,09	7,50	8,39
Extremo superior interno direito do lábio sup.	2,04	4,64	2,43	3,51
Extremo superior interno esquerdo do lábio sup.	1,68	4,46	2,04	3,63
Linha média dentária superior – CS	0,01	0,24	0,71	0,96

Tabela XIV – Médias fotométricas angulares

Variável	Barroso (1999)	Glinka (2001)	Moura-Filho (2004)	Este estudo
Inclinação do 11	1,84°	4,7°	4,59°	6,45°
Inclinação do 12	2,95°	4,91°	2,69°	4,33°
Inclinação do 13	3,70°	4,84°	5,40°	7,68°
Inclinação do 21	5,86°	5,18°	4,12°	3,61°
Inclinação do 22	9,75°	5,96°	9,61°	3,48°
Inclinação do 23	9,29°	6,81°	7,93°	7,10°

Em relação à altura do sorriso, os valores altos seriam em virtude do predomínio do mesmo tipo de musculatura do sorriso (tipo canino), que influencia significativamente no valor da variável analisada.

Em todos os estudos, verifica-se menor espessura do lábio superior em relação ao inferior. Encontraram-se várias nomenclaturas para essa mesma variável, como por exemplo extensão do vermelhão do lábio, citada por Barroso (1999) [1], considerada por este trabalho como muito extensa, e largura do lábio, citada por Glinka (2001) [4]. Como a largura se refere a um plano horizontal, buscou-se simplificar e considerou-se mais adequado o termo espessura.

Segundo Gilmore (1997) [3], o lábio superior determinaria o comprimento dos incisivos superiores que seria exposto, bem como a quantidade vertical da gengiva marginal exibida durante o sorriso. A quantidade de exposição gengival durante o sorriso máximo foi verificada pela medida da borda inferior do lábio superior até a borda cervical dos incisivos centrais (direito e esquerdo). Deve-se levar em consideração que, dos 28 pacientes examinados, 11 apresentavam a borda inferior do lábio superior encobrendo a cervical do incisivo central superior, sendo então marcados pontos imaginários referentes à cervical dos incisivos (medidas consideradas negativas pelo programa CEFX 2001), ainda que estas não fossem visualizadas, para não mascarar a média dos resultados. Já que o programa trabalha com medidas reais, sugere-se que a marcação dos pontos cervicais dos incisivos não-visualizados seja auxiliada e aferida no modelo de estudo da documentação, pois a não-marcação desse ponto terá como consequência erros nessa e em outras variáveis como, por exemplo, altura e inclinação. A exposição gengival dependerá da musculatura predominante no sorriso da amostra avaliada, além do sexo e da raça.

A medida da curvatura dos incisivos centrais superiores em relação à borda superior do lábio inferior avalia a diferença da altura das coroas clínicas dos incisivos superiores, em que o maior comprimento dos ICS em relação aos ILS proporciona um sorriso de aparência jovem, além do princípio fundamental da dominância no sorriso dada pelos ICS (os dentes que devem mais chamar a atenção).

Para avaliar a simetria entre os lados direito e esquerdo durante o sorriso, que constituiu uma das mais importantes análises deste trabalho, foram utilizadas medidas tomadas a partir da linha de referência ao ponto mais superior da curvatura superior e ao ponto mais superior da curvatura inferior referentes ao lábio superior. A comparação dos resultados com os encontrados na literatura indica que a percepção de um sorriso desagradável seria gerada apenas na perda exagerada de proporção ou simetria.

A relação entre a largura e a altura do sorriso serve para avaliar a maior ou a menor tendência a um sorriso estreito ou largo.

A clássica proporção áurea ou divina de 1:1,618 foi verificada por Mendes e Bonfante (1996) [8] a partir da largura mesodistal dos ICS em direção à mesma medida nos dentes posteriores. Observou-se nesse trabalho uma proporção no lado direito entre ICSD e ILSD de 1,52, entre ILSD e CSD, assim como entre CSD e PMSD, à proporção de 1,40. No lado esquerdo obteve-se uma proporção entre ICSE e ILSE de 1,53, entre ILSE e CSE de 1,49 e entre CSE e PMSE de 1,45. Moura-Filho (2004) [9] verificou no lado direito uma proporção entre ICSD e ILSD de 1,51, entre ILSD e CSD de 1,35, entre CSD e PMSD de 1,57. No lado esquerdo, obteve uma proporção entre ICSE e ILSE de 1,49, entre ILSE e CSE de 1,29 e entre CSE e PMSE de 1,54.

Não foram consideradas as medidas qualitativas, pois estas são classificadas por observação do operador e todas as medidas neste estudo foram feitas pelo programa de computador. Ainda que não analisadas, as medidas qualitativas constam neste estudo por ser considerada necessária a sua avaliação como complemento à análise.

A comparação de valores médios entre trabalhos, em especial com os de Moura-Filho (2004) [9], Barroso (1999) [1] e Glinka (2001) [4], passa por fatores de distorção a serem considerados, como: a tomada fotográfica e sua padronização na distância, a angulação vertical e a horizontal (o que pode causar diferenças na projeção dos lábios sobre os dentes e na comparação dos lados direito e esquerdo), a calibragem não-individualizada na transformação dos valores achados em valores reais nas fotografias – Barroso (1999) [1] utilizou a proporção de 2:1, enquanto Glinka (2001) [4] utilizou 2,5:1 –, o operador na marcação dos pontos e na medição dos ângulos e distâncias (já que se observou pela análise do erro que nem o mesmo operador consegue os mesmos resultados refazendo seu trabalho) e na amostra, já que fatores como musculatura, espessura dos lábios, sexo, raça e idade podem influenciar significativamente nos resultados.

Análise do erro

A discussão da análise do erro deste trabalho tem por objetivo esclarecer a respeito da confiabilidade da análise proposta para o sorriso máximo.

Foi pesquisado o desvio-padrão do erro de Dahlberg, também conhecido como erro casual, sobre as médias obtidas na primeira e na segunda medição, que identifica como confiáveis as variáveis que apresentarem valores

do desvio-padrão do erro não superiores a 1 mm para medidas lineares e 1,5° para medidas angulares, conforme Martins *et al.* (1995) [7]. Nessa metodologia, todas as variáveis da análise computadorizada do sorriso foram consideradas confiáveis.

Pesquisando o erro sistemático, em que no teste t valores de p menores que 0,05 demonstram diferença estatisticamente significativa, esta foi encontrada apenas em uma variável linear (incisal do 23 – BsLI), o que não compromete a confiabilidade da pesquisa. E, apesar de estatisticamente diferentes, não há significância clínica nessa diferença.

Conclusão

Em vista dos resultados expostos e discutidos, pode-se chegar às seguintes conclusões:

- Foi obtido um método computadorizado para a análise de medidas lineares, angulares e proporcionais de fotografias padronizadas do sorriso máximo, sendo um instrumento auxiliar efetivo na documentação ortodôntica, otimizando o diagnóstico, o planejamento e a comunicação com o paciente e outros profissionais envolvidos no tratamento;
- Os valores médios e do desvio-padrão, assim como os valores mínimo, máximo e do intervalo de confiança a 95% das variáveis da amostra, foram calculados;
- Foi constatado que esse método computadorizado é recomendável principalmente pela praticidade, agilidade, visualização e precisão, por haver a transformação individualizada dos valores encontrados nas fotografias em valores reais;
- Pela análise do erro concluiu-se que o método computadorizado para a análise do sorriso é confiável.

Referências

1. Barroso B G. *Análise facial frontal e do sorriso máximo por meio de fotografias padronizadas*. [Monografia – Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial]. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ortodontia e Ortopedia Facial, Universidade Federal do Paraná; 1999.
2. Colombo V L. *Análise facial frontal, em repouso e durante o sorriso, em fotografias padronizadas*. [Monografia – Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial]. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ortodontia e Ortopedia Facial, Associação Brasileira de Odontologia (ABO – Seção Curitiba); 1999.
3. Gilmore S L. Smile design and esthetic treatment planning. *J Colo Dent Assoc* 1997; 76 (1): 20-3.
4. Glinka G. *Análise fotográfica dos resultados estéticos no sorriso após o tratamento pela técnica do arco contínuo*. [Monografia – Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial]. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ortodontia e Ortopedia Facial, Associação Brasileira de Odontologia (ABO – Seção Curitiba); 2001.
5. Houston W J B. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983 May; 83 (5): 382-90.
6. Lopes C G, Signorini L. *Alguns fatores estéticos do sorriso*. [Trabalho acadêmico]. Curitiba: Faculdade de Odontologia, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná; 1998.
7. Martins L P *et al.* Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Stainer e Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. *Ortodontia* 1995 Jan/Fev/Mar/Abr; 28 (1): 4-17.
8. Mendes W B, Bonfante G. *Fundamentos de estética em Odontologia*. 2. ed. São Paulo: Editora Santos; 1996. 174 p.
9. Moura-Filho C N. *Proposta de um programa computadorizado para a análise do sorriso*. [Monografia – Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial]. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ortodontia e Ortopedia Facial, Associação Brasileira de Odontologia (ABO – Seção Curitiba); 2004.