ELOISA LORENZO DE AZEVEDO GHERSEL

**ESTUDO, IN VITRO, DA DIFERENÇA DE UNIDADES DE COR (ΔE) DE
DENTES DECÍDUOS E RESINAS COMPOSTAS**

São Paulo

2003

ELOISA LORENZO DE AZEVEDO GHERSEL

**ESTUDO, IN VITRO, DA DIFERENÇA DE UNIDADES DE COR (ΔE) DE
DENTES DECÍDUOS E RESINAS COMPOSTAS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutora, pelo Programa de Pós-graduação em Odontologia.

Área de Concentração:
Odontopediatria

Orientadora: Prof^a Dr^a Célia Regina M. Delgado Rodrigues.

São Paulo

2003

DEDICATÓRIA

Herbert

Cada fase que vivemos é um pedaço da história das nossas vidas, esta foi mais uma. Simplesmente agradecer seria singelo demais, nós dois sabemos o quanto você foi companheiro e o quanto me ajudou nessa etapa da minha vida, meu eterno reconhecimento...

Lorena e Amanda

Obrigada pela compreensão, pelos retornos alegres que sempre me proporcionaram...

Aos meus pais, ***Waldeck e Thereza***,

pelo constante apoio que sempre me concederam e que por isso eu pude chegar até aqui.

À Professora Dr^a **Célia Regina M. Delgado Rodrigues**,

exemplo de profissional e de pessoa humana, amável, educada e extremamente competente. Não é sempre que conseguimos encontrar pessoas que reúnam tantas qualidades ao mesmo tempo, eu me senti privilegiada em ser sua orientada, obrigada pela boa vontade e disponibilidade em me orientar e me ajudar.

Ao Prof. Dr. **Antônio Carlos Guedes Pinto**,

pela oportunidade de proporcionar o meu crescimento profissional e pela sua responsabilidade e segurança na condução do curso.

AGRADECIMENTOS

Ao *Tito e Geny* pela ajuda incondicional durante a realização deste trabalho.

À *Luiza, Helena e Maria Elisa* pelo apoio nos momentos em que mais precisei.

Aos professores *Antônio Muench* e *Tito Ghersel* pelo inestimável auxílio prestado na elaboração da estatística.

À física *Jane Cleide Goveia* pelo auxílio e ensinamentos transmitidos.

À Prof^a Dr^a *Salete Nahás P. Corrêa* pelo apoio, pela acolhida e pela oportunidade de participar dos trabalhos no departamento.

Aos *professores e funcionários do departamento de odontopediatria da FOU SP*, pela receptividade e pelos ensinamentos transmitidos.

À *UFMS* pelo apoio recebido durante a realização do curso.

Ao professor *Elizeu Insaurrealde*, na época Chefe de Departamento de Odontologia da UFMS, pelo estímulo e inestimável apoio.

Aos *professores e funcionários do departamento de Dentística da FOU SP*, pela permissão do uso dos equipamentos necessários para a realização da parte experimental.

À *Neide P. Lomba* pela hospitalidade e pelo simples prazer da convivência.

À *Márcia T. Wandeley* pelo carinho e pela amizade recebida.

Aos meus *colegas de turma* pelos momentos alegres que compartilhamos durante o curso.

A *todos* que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Ghersel ELA. Estudo, in vitro, da diferença de unidades de cor (ΔE) de dentes decíduos e resinas compostas [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.

RESUMO

Para este estudo foram utilizadas 30 coroas de dentes decíduos e 16 diferentes resinas compostas de diversas marcas comerciais. O objetivo foi comparar, in vitro, com o uso do espectrofotômetro, a diferença de unidades de cor (ΔE) de dentes decíduos e resinas compostas e, também, selecionar, in vitro, através de análise visual de três examinadores, as resinas compostas cujas cores mais se assemelhavam à cor dos dentes, utilizando as mesmas amostras do item anterior. Os resultados apontaram que apenas as resinas Herculite cor B1, Durafill cor SL e Filtek A110 cor B0,5 apresentaram ΔE menor ou igual a 3,5, demonstrando o restrito número de opções para uso em odontopediatria. Houve uma grande variação de tonalidades das resinas dentro da mesma designação de cor em diferentes marcas comerciais, o que indica a dificuldade do uso da escala de cor. A análise estatística mostrou haver diferença estatisticamente significativa na comparação dos ΔE entre as diferentes resinas, ($P \leq 0,05$). Na análise visual, os três examinadores consideraram a resina Durafill, cor SL, como a resina que mais se aproximou à cor dos dentes, seguida da Filtek Z250, cor B0,5 para os examinadores 1 e 3, e Filtek A110 cor B0,5 para o examinador 2. Na comparação realizada entre os resultados do

espectrofotômetro com os examinadores para indicação da resina mais adequada, houve baixa concordância, em média 26, 4%.

Palavras Chave: Cor – Dentes decíduos – Resina composta

Ghersel ELA. In vitro study of the shade unit difference (ΔE) of primary teeth and composites [Tese Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2003.

ABSTRACT

30 primary teeth crowns and 16 composites were used in this investigation. The aim was to compare, in vitro, with a spectrophotometer, the colour unit difference (ΔE) of the primary teeth and the composites, and also compare, in vitro, through visual analysis, the choice of 3 examiners, the same specimens used in the first test; to compare the spectrophotometric analysis with the visual analysis. The results showed that only the composites Herculite B1, Durafill SL and Filtek A110 B0,5 showed ΔE lower or equal to 3,5, making clear the restrict colour options in pedodontics. There was a large difference in colour grade among the available commercial brands for the same colour name. The statistical analysis showed that there is significant difference to the comparison of the ΔE between the different composites ($P \leq 0,05$). By the visual analysis, all the 3 examiners considered the composite Durafill SL, the most close to the teeth colour, followed by the Filtek Z250 B0,5 for examiners 1 and 3 and Filtek A110 B0,5 for examiner 2. In the comparison between the spectrophotometric results and the examiners for the composite that better matched the teeth, there was low agreement with 26,4% in average.

Key-words: Shade, primary teeth, composite resin

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	p.
Figura 2.1 - Desenho representativo do espaço L^* , a^* e b^*	26
Figura 4.1 – Dentes decíduos seccionados utilizados para comparações.....	42
Figura 4.2 – Embalagens plásticas para o armazenamento dos corpos de prova	42
Figura 4.3– Matrizes para a confecção dos corpos de prova em resina composta	44
Figura 4.4 – Espectrofotômetro CINTRA 10 – GBC UV, aspecto externo e interno.....	45
Figura 4.5 – Corpo de prova posicionado para a leitura no espectrofotômetro	46

LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 5.1 - Diferença de unidade de cor (ΔE) cada dente e a média de todos os dentes.....	50
Tabela 5.2 – Médias dos valores de L^* , a^* e b^* das resinas utilizadas.....	51
Tabela 5.3 – Análise de Variância	51
Tabela 5.4 – Médias dos valores de ΔE e Tuckey para contraste.....	52
Tabela 5.5– Médias dos ΔL^* , Δa^* , Δb^* entre as diferentes marcas de resinas e os dentes.....	53
Tabela 5.6– Número de corpos de prova das resinas e respectivas porcentagens com ΔE menor ou igual a 3.5 e maior	54
Tabela 5.7 – Avaliação visual – Número e porcentagem de corpos de prova de resina que apresentavam semelhança clinicamente aceitável com cada dente.....	55
Tabela 5.8 – Concordância entre os exames.....	56
Tabela 5.9 - Resinas com menores valores de ΔE para cada dente e escolha dos examinadores da resina mais adequada para cada dente.....	58

LISTA DE SÍMBOLOS

$^{\circ}\text{C}$ graus Celsius

L^* luminosidade

a^* coordenada a

b^* coordenada b

ΔE delta E (unidade de diferença de cor)

ΔL^* delta L^* (unidade de diferença de luminosidade)

Δa^* delta a^* (unidade de diferença de cor da coordenada a^*)

Δb^* delta b^* (unidade de diferença de cor da coordenada b^*)

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISTA DA LITERATURA.....	17
2.1 A luz.....	17
2.2 A cor	20
2.3 A visão.....	23
2.4 Espectrofotometria.....	24
2.5 O fenômeno da cor na Odontologia	27
3 PROPOSIÇÃO	40
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	41
4.1 Preparo dos corpos de prova.....	41
4.1.1 Dentes	41
4.1.2 Resinas compostas.....	42
4.2 Determinação da cor.....	44
4.2.1 Método de leitura CIE Lab	46
4.3 Análise Visual	48
5 RESULTADOS.....	49
6 DISCUSSÃO	59
7 CONCLUSÕES	66
REFERÊNCIAS ¹	67
ANEXOS	71

1 INTRODUÇÃO

“No momento, meu espírito está inteiramente tomado pelas leis das cores. Ah, se elas nos tivessem sido ensinadas em nossa juventude”. (Van Gogh)

A percepção visual das diferenças de tonalidades entre frutos, flores e animais, associada à vontade de reproduzir a coloração observada na natureza marca o início de uma história que se prolonga até hoje. O homem utiliza elementos minerais da flora e da fauna para colorir seus objetos e seu próprio corpo. Essa busca incessante da variedade cromática é a germinação incipiente da indústria química das cores. A evolução do entendimento da reprodução das cores tornou possível vivenciar uma das eras mais coloridas que se tem notícias, prelúdio de um futuro brilhante no campo das expressões visuais. A cor invadiu todos os ramos das atividades humanas e o conhecimento milenar possibilitou ao homem a capacidade de simulação tão perfeita das condições naturais, a ponto de iludir até mesmo os mais habilidosos especialistas.

Uma infinidade de cores circunda o mundo a todo instante. Além de simplesmente colorir, elas podem sugerir outras características, como o paladar dos alimentos, a previsão do tempo ou até mesmo o estado de saúde de uma pessoa ou

de um dente pode ser prognosticado pela sua cor. Embora a influência das cores sobre o ser humano seja grande, seu conhecimento ainda é insuficiente, levando a uma série de problemas quando a decisão implica na seleção de tonalidades. Visto que o julgamento é uma opção pessoal e envolve impressão e experiência, portanto incluindo a subjetividade, não é possível que todos controlem com precisão o manuseio das cores utilizando padrões uniformes. Surgiu, então, a necessidade do estabelecimento de meios que pudessem determinar com exatidão a aferição dos matizes, de maneira que houvesse uma perfeita combinação entre todos os ramos que operam no trabalho com as cores.

Estudos foram sendo desenvolvidos, normalmente utilizando fórmulas complexas para quantificar e expressar numericamente as cores, com o objetivo de tornar possível a definição de um tom com precisão. Em 1905, um artista americano chamado A. H. Munsell desenvolveu um método no qual utilizou pedaços de papéis coloridos classificando-os de acordo com seu matiz, luminosidade (valor) e saturação (croma), através de normas de comparação visual. A seguir, o sistema de Munsell foi atualizado e é utilizado até hoje. Nesse sistema, as cores são indicadas por uma combinação de letras/números (M/V/C) onde M representa matiz, V representa o valor e C o croma. (PRECISE COLOR COMMUNICATION, 1998)

Outros métodos para expressar numericamente as cores foram desenvolvidos por uma organização internacional (Commission Internationale de L'Eclairage - CIE), cujo trabalho baseia-se no uso de luz e cor. Os dois métodos mais conhecidos são o Yxz, descrito em 1931, baseado nos valores dos tri-estímulos XYZ definido pela CIE e o método $L^* a^* b^*$, descrito em 1976, que fornece informações mais uniformes das diferenças nas cores em relação às diferenças visuais. (PRECISE COLOR COMMUNICATION, 1998)

A valorização da estética corporal é uma característica marcante do homem contemporâneo. Os profissionais da área da saúde vêm-se obrigatoriamente inseridos nesse contexto. A Odontologia tem buscado o aprimoramento de técnicas que possibilitem a restauração da harmonia do sorriso, restituindo a satisfação pessoal do indivíduo, reintegrando-o, tanto física como psicologicamente em seu meio social, independente da faixa etária em que se encontra. Para Meyenberg (1994), a arte no âmbito da odontologia estética ainda é a perfeita imitação da aparência natural, embora artificial.

Para o restabelecimento dos padrões estéticos do sorriso diversos fatores devem ser considerados. Além da reconstrução perfeita da forma, tamanho e textura do elemento dental, a cor tem participação especial, conferindo o toque de naturalidade. Para alcançar a fidelidade máxima entre os materiais restauradores e os tecidos dentais houve um aprimoramento significativo da indústria graças às pesquisas relevantes na área. Porém, não basta apenas que a indústria se especialize, mas é fundamental que o profissional conheça os princípios dos materiais, para que possa utilizá-los da forma mais adequada possível. Os cirurgiões dentistas, assim como os artistas, deveriam receber um estudo mais aprofundado sobre as cores durante o curso de odontologia para maior aperfeiçoamento de seu trabalho. A percepção de cor é uma tarefa difícil, porém a compreensão das regras básicas do processo do seu estabelecimento fornece bases ao profissional para um planejamento mais lógico, seguro e inteligente, direcionado a uma perfeita aplicabilidade em seu trabalho (CLARK, 1931; SPROULL, 1974).

Por esses motivos, é importante para o profissional, em sua atividade clínica, o domínio do conhecimento das propriedades dos materiais, para que possa

obter maior precisão na elaboração de trabalhos estéticos e para que seja capaz de devolver com mestria o brilho natural de um sorriso perfeito.

A indústria tem desenvolvido uma gama de cores direcionadas ao uso em dentes permanentes. Para dentes decíduos, poucas tonalidades são oferecidas e não existem trabalhos comparando as cores dos dentes decíduos com as resinas comumente utilizadas.

2 REVISTA DA LITERATURA

Para facilitar o entendimento, a revista da literatura foi dividida em tópicos, inicialmente com elucidações sobre as cores, como se formam, como foram obtidas as escalas e os métodos para sua aferição e na sequência alguns trabalhos relacionando o estudo das cores no campo da Odontologia.

2.1 A luz

O elemento determinante para o aparecimento da cor é a luz. O próprio olho, que a capta, é fruto de sua ação, ao longo da evolução da espécie. A cor não tem existência material, é apenas sensação produzida por certas organizações nervosas sob a ação da luz. É a sensação provocada pela atuação da luz sobre o órgão da visão. Seu aparecimento está condicionado, portanto, à existência de dois elementos: a luz, objeto físico agindo como estímulo e o olho, aparelho receptor, funcionando como decifrador do fluxo luminoso, decompondo-o ou alterando-o através da função seletora da retina (PEDROSA, 1995).

Luz é um estreito grupo de um largo espectro de energia radiante eletromagnética. O espectro progride de raios cósmicos muito curtos para ondas elétricas longas. Todas as energias radiantes viajam com a mesma velocidade da luz (300.000 Km/s). Suas características individuais são identificadas por sua frequência ou ciclos de ondas por segundo. Os olhos humanos são constantemente expostos a todo o espectro de comprimento de onda de energia radiante, entretanto as células oculares são capazes de perceber apenas um estreito grupo de feixe de luz. Luz branca é energia radiante equilibrada em todos os comprimentos de ondas visíveis. Os estímulos que causam as sensações cromáticas dividem-se em dois grupos: o das cores-luz e o das cores-pigmento. Cor-luz ou luz colorida é a radiação luminosa visível que tem como síntese aditiva a cor branca e é representada pela luz solar, que reúne, de forma equilibrada, todos os matizes existentes na natureza, portanto a mistura de luz resulta em luz branca (BURHAM, HANES e BARTLESON, 1963). As faixas coloridas que compõem o espectro solar, quando tomadas isoladamente, denominam-se luzes monocromáticas. Cor-pigmento é a substância material que, conforme sua natureza, absorve, refrata e reflete os raios luminosos componentes da luz que se difunde sobre ela. É a qualidade da luz refletida que determina sua denominação. O que faz com que um corpo seja verde é sua capacidade de absorver quase todos os raios da luz branca incidente, refletindo para os olhos apenas tonalidades dos verdes (PEDROSA, 1995). A radiação eletromagnética, capaz de provocar sensação visual num observador normal, é a luz. A sensação colorida é produzida pelos matizes da luz refratada ou refletida pela substância. O olho humano é sensível a ondas de comprimento aproximadamente 400 (violeta) a 700nm (vermelho-escuro). A intensidade de luz refletida e as intensidades

combinadas dos comprimentos de ondas presentes na luz determinam as propriedades visuais – matiz, luminosidade e saturação (ANUSAVICE, 1998).

A sensação de cor, como é vista pelos olhos, apresenta três dimensões ou atributos (CLARK, 1931). O primeiro é o matiz. Os matizes básicos são violeta, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho. Esses seis matizes básicos podem ser combinados em cerca de 150 combinações utilizando preto, cinza, e branco. O segundo atributo é a luminosidade. É claro ou escuro? Preto é considerado zero e branco, cem; o meio é cinza. A terceira característica é a saturação. É forte ou fraco? A cor é feita mais forte ou mais fraca, adicionando mais ou menos da mesma cor, sem alterar a luminosidade (BENTLEY, 1967).

Emitir luz é uma propriedade de todos os corpos quentes, isto é, daqueles que têm temperatura superior ao zero absoluto (-273°C), portanto, todos os corpos que nos cercam emitem luz. Quando fortemente aquecidos, sua luz contém grande número de raios visíveis, se fracamente aquecidos, emitem apenas raios infravermelhos invisíveis. A luz sofre uma série de fenômenos, entre eles a difração que é a capacidade de contornar pequenos objetos que se encontrem em seu caminho e de passar através de fendas estreitas, espalhando-se em faixas irisadas – da cor do arco íris. Estudando o fenômeno, Newton afirmou que isso não depende da matéria em que se pratica a fenda, nem mesmo da que constitui o objeto contornado, tratando-se de uma propriedade essencial da luz. A polarização é outra característica da luz. É o conjunto de fenômenos luminosos ligados à orientação das vibrações luminosas em torno de sua direção de propagação. A refração é a modificação da forma ou da direção de uma onda que, passando através de uma interface que separa dois meios, tem, em cada um deles, diferente velocidade de propagação (DICIONÁRIO AURÉLIO ELETRÔNICO, 1999). Newton afirmou que o fenômeno

seria a decomposição da luz branca ao passar por corpos transparentes, decompondo-se em suas partes constitutivas, as quais combinando-se de novo, produzem novamente o branco inicial. Nos primeiros experimentos Newton colocou um prisma de vidro interceptando um raio de sol que entrava num quarto escuro, produzindo, assim o vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta do espectro solar. O fato de a luz branca ter sido produzida pela recombinação levou-o a concluir que todas as cores do espectro estavam presentes no raio de sol original, comprovando a formulação de Leonardo da Vinci que o “branco é o resultado de outras cores, a potência receptiva de toda cor” (PEDROSA, 1995).

2.2 A cor

A cor pode ser definida como o aspecto dos corpos decorrente da percepção das radiações eletromagnéticas pelo órgão visual, determinado, basicamente, por suas variáveis (a fonte de luz e a superfície refletora, um objeto colorido), e que tem como atributos principais o matiz, a luminosidade e a saturação (DICIONÁRIO AURÉLIO ELETRÔNICO, 1999). Cor não é a parte física das coisas que se vê, é simplesmente o efeito visual das ondas de luz tocando ou atravessando os objetos. A coloração, portanto, é determinada por vários fatores: as características da fonte iluminante, o modo como os objetos transmitem, absorvem ou refletem as ondas de luz e fatores relacionados ao observador. O ambiente pode interferir na percepção da cor assim como as condições da visão também são importantes. Basicamente, cor existe na mente, é vista como o resultado de ondas de luz que

penetram pelos olhos e estimulam células especializadas e são codificadas pelo cérebro (MCPHEE, 1978).

Cor é o nome para todas as sensações originadas da atividade da retina dos olhos ligadas a mecanismos nervosos, é uma resposta específica à energia radiante com certos comprimentos de onda e intensidade (CLARK, 1931). Bentley (1967) define cor como uma característica de luz, se não houver luz, não haverá cor.

O fenômeno de percepção da cor é mais complexo do que o da sensação. Se, na sensação considera-se apenas o elemento físico - a luz, e o fisiológico - o olho, na percepção entram além dos elementos citados, os dados psicológicos que alteram substancialmente a qualidade do que se vê. Estudando a percepção sensorial, Wundt, ao mesmo tempo em que Helmholtz (apud PEDROSA, 1995), definiu a distinção entre sensação, simples resultado da estimulação de um órgão sensorial, e percepção, tomada de consciência de objetos ou acontecimentos exteriores.

Quem primeiro explicou cientificamente a coloração dos corpos foi Newton, denominando-a de “cores permanentes dos corpos naturais”. Suas experiências basearam-se na observação do cinabre-vermelhão e do azul-ultramarino, iluminados por diferentes luzes homogêneas e depois por luzes compostas. Daí, concluiu que os corpos aparecem com diferentes cores que lhes são próprias, sob a luz branca, porque refletem algumas de suas faixas coloridas mais fortemente do que outras (PEDROSA, 1995).

Dos vários sistemas criados para padronizar a determinação das cores-pigmento, o que alcançou maior sucesso foi o de Munsell. Em 1942, a American Standards Association (Associação Americana de Normas) recomendou-o como

padrão de aferição cromática. Atualmente, é utilizado em vários países (PRECISE COLOR COMMUNICATION, 1998).

Em 1905, Munsell publicou o “Livro da Cor”, com dados sobre seu trabalho. Dez anos depois editou o “Atlas do Sistema de Cores Munsell”. Adotando a concepção de Helmholtz sobre três características fundamentais da cor utilizou a seguinte nomenclatura para designá-las: matiz, valor e croma. Matiz representa a coloração – vermelho, amarelo, azul... Valor significa luminosidade ou brilho. E, croma, o grau de pureza da cor. No Atlas, as várias centenas de amostras de cores são feitas em retângulo de papel pintado em diferentes tons e gradações, indo da cor pura aos tons acinzentados. A mais feliz síntese de suas idéias encontra-se no “sólido”, também denominado árvore de Munsell. Nele as cores puras – vermelho, amarelo, verde, azul e violeta - aparecem intercaladas com as intermediárias: laranja, verde-amarelado, azul-esverdeado, violeta-azulado e vermelho-violetado. Trata-se de uma representação tridimensional do seu sistema de coordenadas cilíndricas, com escala de valores neutros como eixo vertical. O matiz é representado por seções do círculo em torno do eixo e o croma pelas distâncias que vão dos círculos externos até o centro (PRECISE COLOR COMMUNICATION, 1998).

Em 1912, Munsell propôs um padrão de nomenclatura de cores composto por cinco matizes fundamentais, denominados da seguinte forma: R (red); Y (yellow); G (green); B (blue) e P (purple). A partir daí, obtém-se cinco matizes intermediários principais: YR, GY, BG, PB E RP. Classificou, também, dez matizes intermediários secundários que constituem graduação em escala dos demais. O autor posicionou os matizes em círculos, permitindo uma visualização das cores em variações constantes de graduação (PRECISE COLOR COMMUNICATION, 1998).

2.3 A visão

O fenômeno da visão pode ser ilustrado pela resposta do olho humano à luz oriunda de um objeto. A luz que incide em um olho é focalizada pela retina e convertida em impulsos nervosos que são transmitidos para o cérebro. As células da retina, em forma de cone, são responsáveis pela visão da cor. Essas células possuem um limite de intensidade necessário para a visualização da cor e também exibem uma curva de resposta relacionada ao comprimento de onda da luz incidente. Devido ao fato de a resposta neural estar envolvida na visualização da cor, o constante estímulo de uma única cor pode resultar em fadiga e diminuir o poder de resposta do olho. Os sinais da retina são processados pelo cérebro para produzir a percepção psicofisiológica da cor. Defeitos em certas porções dos receptores de cor resultam em defeitos visuais e variação na capacidade das pessoas em distinguir as cores. O olho humano assemelha-se ao colorímetro, instrumento científico que mede a intensidade e o comprimento de luz. Embora o colorímetro seja mais preciso do que o olho humano na mensuração de diferenças sutis de objetos coloridos, ele pode ser impreciso quando utilizado sobre superfícies arredondadas ou rugosas. O olho humano é capaz de diferenciar duas cores vistas lado a lado, tanto em superfícies lisas quanto irregulares, mesmo que sejam curvas ou achatadas (ANUSAVICE, 1998; PEDROSA, 1995).

Em odontologia, a aplicação dos sistemas de Munsell dependerá da comparação visual entre o objeto (dente) e uma escala de cores. Porém, a visão difere de indivíduo para indivíduo. Além das diferenças naturais, a percepção varia

de acordo com o estado fisiológico, psicológico e com a ingestão de certas drogas alucinógenas. Como a determinação de padronização das cores visualmente pode sofrer diversas interferências, a espectrofotometria teve um avanço grande na pesquisa dentro da odontologia (MOSER et al., 1985; WASSON e SHUMAN, 1992; ANUSAVICE, 1998)

2.4 Espectrofotometria

É o processo usual de análise de luzes homogêneas. As primeiras indicações seguras para a criação do método datam da época de Newton. São vários os aparelhos usados para a aferição dos matizes do espectro, destacando-se o espectroscópio e o espectrofotômetro. O espectroscópio possui comumente um anteparo com uma fenda localizada no foco de uma lente por onde passa a luz (matiz) a ser analisada. Compõe-se de um colimador, um prisma refringente e uma luneta que recolhe os raios emergentes e a avaliação da imagem colorida é feita pelo olho humano. O espectrofotômetro, desdobramento do espectroscópio, compara de maneira mecânica as intensidades das radiações simples de duas fontes, constituindo-se da combinação de um monocromador e de um fotômetro (PEDROSA, 1995).

O processo básico da espectrofotometria consiste em dispersar os componentes da luz branca e, então, isolar uma das faixas coloridas por meio de uma lâmina com uma fenda. A luz da faixa selecionada, passando através dessa fenda, é dividida em dois raios, um dos quais cai sobre a amostra que está sendo estudada e

o outro, numa superfície branca comum. A amostra, sendo um refletor de luz menos eficiente do que a superfície branca comum será proporcionalmente menos luminosa e a proporção da luminosidade é facilmente encontrada por qualquer técnica fotométrica adequada. O processo é repetido várias vezes, até que a amostra tenha sido submetida a exame com todas as faixas do espectro (PEDROSA, 1995).

O espectrofotômetro fragmenta a fonte de luz em uma seqüência de raios monocromáticos que são direcionados a uma superfície. O instrumento registra a porcentagem de reflexão comparada à quantidade de luz incidente na superfície em qualquer comprimento de onda do espectro visível. Essas curvas de reflexão espectral fornecem um dos melhores recursos disponíveis para a comparação de cores (SPROULL, 1974).

Gross e Moser (1977) realizaram um estudo colorimétrico sobre manchas de café, chá e água (controle). Os corpos de prova foram preparados com as superfícies lisas, depois sofreram abrasão e todos ficaram imersos nas soluções escolhidas durante 12 dias a 55° C. As alterações de cor foram observadas em aparelho próprio e visualmente. Os autores consideraram que valores de ΔE entre 0 e 2 eram imperceptíveis; que os valores de ΔE no intervalo de 2 a 3 eram apenas perceptíveis; de 3 a 8 moderadamente perceptível e 8 a 13 acentuadamente perceptível. A comparação e a correlação dos resultados colorimétricos e visual permitiram expressar medidas objetivas em subjetivas, mais adequadas clinicamente.

Desde 1928, o Instituto de Tecnologia de Massachusetts utiliza os fototubos ou espectrofotômetro, criados por A. C. Hardy, para substituir o olho humano, automatizando o método de análise de cores. O emprego desses aparelhos em várias indústrias levou ao conhecimento formal do espectrofotômetro como instrumento básico na padronização fundamental da cor (PEDROSA, 1995).

Para padronizar a medida de cores tem-se o modelo $L^* a^* b^*$ que se baseia no trabalho da Comissão Internationale de L'Eclairage (CIE), formada no início do século XX. Esta comissão idealizou um modelo de cores baseado na maneira como a cor é detectada pela percepção humana. Em 1976, esse modelo foi aperfeiçoado e chamado de CIE $L^* a^* b^*$. (GONÇALVES, PEREIRA e RIBAS, 2003).

O sistema CIE $L^* a^* b^*$ (Figura 2.1), que consiste em um sistema tridimensional do espaço de cor, foi desenvolvido de maneira similar ao de Munsell: L^* representa a luminosidade semelhante aos valores de Munsell e a^* e b^* são eixos cromáticos que representam tanto o matiz quanto o croma. Valores mais altos de L^* significam tons mais claros, valores maiores de a^* significam mais vermelho e de b^* , mais amarelo. A diferença entre duas cores é expressa pela distância entre dois pontos no espaço. O sistema transforma os dados do espectrofotômetro em cores espaciais uniformes (ELDIWANY, FRIEDL e POWERS, 1995; INOKOSHI et al., 1996).

Figura 2.1 - Desenho representativo do espaço L^*, a^* e b^*

Ruyter, Nilner e Moller (1987) compararam a estabilidade de cor de três materiais foto-ativados para facetas e três materiais térmica e quimicamente ativados.

Os corpos de prova em forma de disco armazenados em água destilada a 37°C foram expostos a uma fonte luminosa de xenônio ou mantidos no escuro por dois meses. Foi empregado espectrofotômetro controlado por computador para determinar as características da cor. Também foi feita a análise visual com 12 observadores sendo seis dentistas e seis químicos. Aos examinadores, era perguntado se os pares de discos mostravam diferença de cor aceitável ou inaceitável. As diferenças eram consideradas inaceitáveis quando o observador não aceitava subjetivamente a diferença de cor entre os discos e os dentes adjacentes “in vivo”. As análises foram feitas três vezes em três dias diferentes. Os dados compilados do julgamento de aceitabilidade mostraram que 50% dos observadores consideraram que os pares de amostras eram inaceitáveis quando a diferença de cor (ΔE) era de aproximadamente 3.3. As amostras expostas à lâmpada de xenônio sofreram maiores alterações de cor. As resinas termicamente ativadas sofreram baixos valores de alteração de cor em armazenamento no escuro, nas mesmas condições as quimicamente ativadas sofreram grandes alterações.

2.5 O fenômeno da cor na Odontologia

Clark muito se dedicou ao estudo das cores na Odontologia. Em 1931, deu início a um estudo que culminou em uma escala comparativa de cores de dentes naturais e porcelana. Baseou-se em dados obtidos de 1000 pacientes que freqüentaram sua clínica por um período de oito anos. Inicialmente analisou,

estabeleceu e registrou as especificações da cor dos dentes, depois utilizou esses registros como base comparativa em pesquisas com materiais estéticos. A avaliação das cores foi feita através do método espectral, que é quantitativo. O autor procurou reafirmar os conceitos de matiz como sendo as cores do espectro, tais como vermelho, amarelo, verde e azul. O brilho que especifica se a cor é mais clara ou escura e a saturação que caracteriza a intensidade da cor – mais ou menos vermelho.

Em 1933, Clark fez considerações importantes em relação aos fatores que podem influenciar na determinação da observação cor, durante trabalhos clínicos. Quando se avalia a cor de um dente, verificam-se dois tons principais: o amarelo e o cinza. Os tons se combinam em proporções diferentes nas várias áreas do mesmo dente, normalmente há predominância do tom amarelo na cervical e do cinza na incisal. A iluminação mais indicada para se trabalhar com cores em odontologia é a luz branca artificial ou a advinda de céu encoberto preferencialmente entre dez e quatorze horas, porque nesses horários são irradiados todos os comprimentos de onda com a mesma quantidade de energia. A luz solar direta de um céu azul brilhante faz predominar o azul que destaca o verde dos dentes. Também, a luz do início da manhã e do final da tarde, assim como as luzes artificiais comuns possuem componentes amarelos que retiram o amarelo dos dentes. Depois de escolhida a cor, na iluminação adequada, deve-se conferi-la nas demais iluminações para a confirmação dos resultados. A percepção dos atributos das cores pelo cirurgião dentista não é tão simples, uma vez que envolve percepção visual que está diretamente relacionada à integridade física do indivíduo e a questões psicológicas (PEDROSA, 1995). A luminosidade é uma característica de mais difícil percepção

nos dentes de crianças e jovens, o que se constitui num problema para o profissional (BENTLEY, 1967; CANTISANO, PALHARES e SANTOS, 1972).

Para uma perfeita determinação de cor, deve-se ter uma fonte de luz equilibradamente distribuída pelo espectro de luz visível. Essa condição faz parecer que a luz do dia é a ideal, entretanto, ela está sujeita a constantes mudanças. A fonte de luz ideal será o equilíbrio perfeito entre todas as radiações eletromagnéticas do espectro visível. As lâmpadas fluorescentes aproximam-se desses propósitos. Isso é um fator primário na seleção dos variados tons para se trabalhar com materiais estéticos em odontologia. Se o espectro luminoso não contiver todas as cores presentes nos dentes, essas cores não serão vistas (CLARK, 1933; BENTLEY, 1967; MC PHEE, 1978).

Culpepper (1970) considerou deficiente o processo de escolha de cores pela limitação das escalas e pelas fontes de luz empregadas. Realizou, então, um estudo e concluiu que não houve coincidência entre os profissionais na escolha das cores; as gradações das cores predominantes, em alguns dos dentes naturais investigados, não foram reproduzidas pelo material selecionado através da escala de cor empregada na pesquisa; das quatro escalas de cor investigadas, nenhuma forneceu resultado consistente com as cores de seis dentes naturais, sob quatro diferentes fontes de luz; das quatro fontes de luz, nenhuma forneceu resultado consistente com os resultados clínicos; a percepção crítica das cores varia com os indivíduos; alguns indivíduos não foram capazes de duplicar suas escolhas em tempos diferentes.

A distinção de cores entre dentes temporários e permanentes é muito evidente. Enquanto a coloração dos decíduos varia do branco-leitoso ao branco azulado, os permanentes vão desde o branco-amarelado ao branco alaranjado,

interpostos por variados matizes. Na dentição permanente pode ser observada a variação cromática em função da idade, já na dentição decídua essa característica é difícil de ser percebida pelo tempo reduzido de permanência dos dentes na cavidade bucal. Conforme Cantisano, Palhares e Santos (1972) as estruturas mineralizadas são fundamentais na determinação da coloração do elemento dental. A calcificação, a densidade, a permeabilidade e a espessura dessas estruturas conferem às porções da coroa em dentes de um mesmo arco, variações em uma das dimensões da cor, a tonalidade ou matiz. As propriedades físicas do esmalte como a calcificação e a densidade estão relacionadas à outra dimensão da cor que é a translucidez. A translucidez possibilita a reflexão acentuada da dentina o que confere grande responsabilidade na coloração da coroa. Em razão das características morfológicas dos dentes decíduos, principalmente em relação ao grau mineralização e à uniformidade da espessura da camada do esmalte, a variação cromática da coroa apresenta-se menos evidente.

Lóssio (1978) realizou um estudo de seleção de cores através de comparações entre dentes naturais, dentes de escalas de cores e corpos de prova de uma resina acrílica, feitas por observadores em diferentes iluminantes e por meios colorimétricos. A análise dos resultados permitiu as seguintes conclusões: para o dente mais claro, os observadores escolheram com maior frequência a cor 1A; para o mais escuro escolheram cores diferentes. Em relação aos dados colorimétricos, todas as cores da escala apresentavam diferença significativa daquelas dos dentes humanos e, também, entre os corpos de prova. De maneira geral não houve predominância na frequência de escolha para nenhum dos iluminantes ou técnicas de polimerização.

O objetivo de Bangtson e Goodkind (1982) foi eliminar o fator subjetivo humano ao utilizar aparelhos para a seleção de cor. Os autores verificaram que o *Chromascan* conseguiu distinguir diferenças em intervalos grandes e pequenos de cor; porém devido às interferências de fatores desconhecidos que influenciaram na conversão precisa dos parâmetros de cor do *Chromascan* para o de sistemas conhecidos, foram sugeridas novas investigações. Entretanto, em 1985, Goodkind, Keenan e Schwabacher compararam dados de cor de dentes naturais colhidos com dois aparelhos. Os resultados mostraram que observadores humanos conseguiram detectar semelhança entre dentes, quase tão bem como o *Chromascan* ou o espectrofotômetro.

O dente natural é formado por um conjunto de estruturas de diferentes formas, densidades, propriedades químicas e físicas, entre elas propriedades óticas. Por ser policromático, o sucesso de sua restauração depende da sincronia entre o material restaurador, que é monocromático, da habilidade e muito do senso estético do cirurgião dentista. A variação de cores ao longo da coroa dental está relacionada à idade dental, à espessura da dentina e também tem relação à espessura e à translucidez do esmalte (MIGUES,1997). A graduação de cor do dente varia da região cervical, que normalmente apresenta maior saturação, indo até a parte incisal, menos saturada e mais translúcida (BARATIERI, 1998).

Descrições verbais da cor não são precisas o suficiente para descrever a aparência dos dentes e muitas vezes uma descrição escrita, também, não fornece uma clara percepção da cor. Para descrever de um modo preciso a percepção de um raio de luz refletido de um dente ou de uma restauração, três variáveis devem ser consideradas: matiz, luminosidade e saturação (ANUSAVICE,1998). Matiz é atributo de uma cor que indica a predominância de determinada cor primária ou secundária

(DICIONÁRIO AURÉLIO ELETRÔNICO, 1999), também definido como nome da cor ou cor básica de um objeto, azul, verde, amarelo. Isso se refere às ondas de comprimento dominante, presentes na distribuição espectral. A continuidade desses matizes gera a cor sólida. A luminosidade aumenta em direção ao topo - mais claro ou branco e diminui para baixo - mais escuro ou preto. Dentes ou outros objetos podem ser separados em cores mais claras - maior luminosidade ou cores mais escuras - menor luminosidade. Para um objeto ser capaz de refletir e espalhar a luz, como uma coroa dental, a luminosidade é a característica de claridade ou escuridão de uma cor, que pode ser medida independentemente do matiz. A saturação representa o grau de intensidade de um matiz. Assim, a luminosidade varia verticalmente e a saturação varia de maneira radial. A saturação não pode existir por si só, mas está sempre associada à luminosidade e ao matiz. Normalmente, as tomadas de cor no consultório são feitas através de uma escala de cor e, na maioria das vezes, o profissional consegue estabelecer um grau de semelhança bastante aceitável. Essa escala é representada por tiras de cor, em formato de dentes, organizadas em ordem crescente de luminosidade - da mais clara para a mais escura, da esquerda para a direita, em vez do agrupamento padrão feito pelo matiz que vai de A1 para D4 (ANUSAVICE, 1998).

Em Odontologia, na escala “Vita®”, o matiz é representado pelas cores A, B, C e D, onde A é o vermelho-marrom, B é amarelo, C é cinza e D é vermelho-cinza. O croma é o grau de saturação de matiz ou intensidade da cor, e saturação é a qualidade de uma cor que caracteriza sua pureza, distinguindo-a de outra do mesmo matiz, na escala “Vita®” seria A1, A2, A3 etc. O valor, por sua vez, pode ser definido como o brilho da cor determinando a luminosidade. Luminosidade indica maior ou menor grau de luz por ela refletida. Exemplificando, a cor A1 tem o mesmo matiz da

cor A3; entretanto, a cor A3 tem maior croma e menor valor (luminosidade) do que A1. A dimensão croma só pode ser usada na comparação de cores do mesmo matiz, e é inversamente proporcional à dimensão valor (luminosidade) (BARATIERI et al., 1998).

Algumas propriedades ópticas do esmalte e das resinas compostas, principalmente a translucidez e também a saturação podem sofrer alterações na coloração pela imersão em água e foto polimerização. A translucidez do esmalte molhado e desidratado se altera. O coeficiente de transmissão de luz diminuiu após a desidratação e pode ser revertido com a reidratação. A diminuição da translucidez pode ocorrer como resultado da substituição da água por ar, ao redor dos prismas de esmalte, durante a desidratação. (BRODBELT et al., 1981; JOHNSTON e REISBICK, 1997; YAP, SIM e LOGANATHAN, 1999)

De acordo com Picosse (1990) a cor dos dentes é influenciada também pela porcentagem de sais de cálcio. Como os dentes decíduos apresentam menor teor de calcificação em relação aos permanentes, observa-se conseqüentemente tonalidade mais clara. Estudos de Hirayama (1990) mostram que as concentrações de cálcio e fósforo nas dentinas peritubular e intertubular são menores nos dentes decíduos do que nos dentes permanentes.

Segundo Fejerskov e Thylstrup (1990) a espessura do esmalte e o grau de translucidez influenciam em sua cor e quanto mais mineralizado, mais translúcido se apresenta. O dente aparenta ser amarelado por deixar transparecer a cor da dentina e nas bordas incisais, sem dentina interposta, o esmalte é branco azulado. Qualquer alteração no grau de mineralização, que resulte em aumento da porosidade do esmalte interfere na cor, portanto, defeitos localizados de hipomineralização, como as manchas brancas no esmalte, se mostrarão opacas em contraste com o esmalte

translúcido ao redor. Casos de fluorose dental moderada onde as porosidades são mais generalizadas todo dente se torna opaco. O dente decíduo é mais branco do que o permanente, o que pode ser justificado pelo menor teor de mineralização, por isso a aparência mais opaca.

Seghi, Gritz e Kim (1990) relataram que a foto-polimerização produz mudanças na cor, visualmente significantes, nas resinas foto-ativadas. Em geral, apresentam um efeito cromático azulado, resultando na diminuição do amarelo. Portanto, a seleção de uma resina mais amarela ou com maior croma pode ser recomendada como mecanismo de compensação num processo restaurador.

A cor das resinas compostas foi investigada por Vieira (1990) que avaliou a homogeneidade em cada embalagem, a predominância de matiz e a influência dos iluminantes para determinar qual o mais apropriado na prática. Concluiu que em cada embalagem as cores são homogêneas; o matiz predominante é o amarelo avermelhado, tendo nas cores de baixa saturação o amarelo esverdeado; a luminosidade e saturação foram semelhantes diante da luz fluorescente e incandescente; com iluminação ao sol, a aparência é mais escura e menos saturada.

Hosoya e Goto (1992) avaliaram a alteração de cor de resina composta por um determinado período de tempo. Os valores obtidos foram comparados imediatamente após a polimerização e ao longo de um ano, os dentes ficaram armazenados em saliva artificial, as mudanças de cor foram relativamente pequenas. Visto que as mudanças de cor continuaram após 1 ano, os autores sugeriram que estudos mais longos deveriam ser conduzidos.

Hosoya (1993) avaliou a influencia da diferença estrutural entre dois tipos de medidores de diferenças de cor e entre três tipos de escalas de luz através da avaliação da precisão dos resultados dos valores colorimétricos de dentes decíduos

anteriores. Utilizando o sistema CIE $L^*a^*b^*$ (1976), encontrou uma curva de reflectância quase horizontal, o que indica a cor branca, deduzindo que a cor dos dentes decíduos anteriores é quase branca. O autor afirmou que a coloração dos dentes não pode ser determinada apenas pela cor superficial da coroa, mas também pela luz que penetra no seu interior, sofre reflexão, refração, absorção, transmissão, dispersão e em seguida emerge.

Em 1994 Swift, Hammel e Lund fizeram uma avaliação colorimétrica da escala *Vita Lumin* para três resinas compostas, com a intenção de perceber se diferentes compostos, de mesma designação de cor da escala, seriam realmente similares. Um colorímetro com capacidade de ler parâmetros de cor (L^* , a^* , e b^*) em pequenas áreas foi usado. Houve diferença de cor de 2,07 a 7,64 (ΔE) entre compósitos de mesma cor designada; tais diferenças de cor são perceptíveis a muitos observadores, sob condições ideais de avaliação.

Kim e Um (1996) avaliaram a diferença de cor entre cinco resinas fotoativadas e escalas de cor, utilizando-se do aparelho espectrofotômetro. Os corpos de prova possuíam as mesmas espessuras. As diferenças de cor (ΔE) foram mais que perceptíveis em todos os produtos. Os valores médios de ΔE foram menores para as resinas Z100 do que para a Herculite XR. Geralmente os valores L^* e b^* das escalas de cores foram maiores do que das resinas, sendo que algumas cores apresentaram diferenças superiores às aceitáveis.

Vieira, em 1996, realizou uma avaliação da cor de dentes em função de uma escala comercial (Vita®). Dois avaliadores tomaram a cor do incisivo central, incisivo lateral e canino de 242 indivíduos, sob iluminação natural. Além da cor desses dentes, observou-se, também, a existência ou não da transparência incisal. À exceção das pessoas portadoras de dentes anômalos, com respeito à cor, foi

possível constatar as cores correspondentes no guia da escala Vita®. Entre os avaliadores havia dúvida quanto aos dentes com baixa saturação. Os resultados permitiram concluir que existe um padrão de matiz para os dentes do mesmo indivíduo; os incisivos central e lateral apresentam, na maioria das vezes, a mesma cor e o canino, a cor mais saturada; a cor amarela é a mais freqüente; os dentes ficam mais saturados com a idade; a transparência incisal predomina nos incisivos, o que não ocorre com o canino; a incidência da transparência incisal diminui com a idade; na cor cinza, a ausência de transparência incisal predomina em todas as idades.

Os materiais disponíveis no mercado permitem a utilização combinada de distintas marcas comerciais, dependendo do tipo de restauração. Essa combinação tem como objetivo alcançar melhores resultados estéticos. Os materiais convencionais de micropartículas possibilitam um ótimo acabamento e polimento superficial e um alto grau de translucidez. Se forem utilizados como único material restaurador, em grandes reconstruções, o resultado estético satisfatório dificilmente será alcançado, porque sua translucidez deixará transparecer o fundo escuro da cavidade bucal. Em geral são usados em finas camadas na superfície vestibular. Os compostos híbridos de partículas com tamanhos variados possuem maior opacidade, são ideais para reprodução de dentina e para evitar a passagem de luz (MIGUES, 1997).

Yap, Tan e Bhole (1997) compararam as propriedades estéticas de cor e translucidez da escala Vita® com materiais estéticos como resinas compostas, resinas compostas modificadas por poliácidos e cimentos de ionômero de vidro resina-modificados. Os resultados da observação clínica demonstraram que apesar dos materiais avaliados serem padronizados pela escala Vita®, nenhum deles obteve

avaliação boa ou excelente dos examinadores quando avaliaram matiz, valor e translucidez. Dentre os materiais as resinas compostas obtiveram melhores resultados.

O'Brien (1997) apresentou uma relação entre valores de diferença de cor (ΔE) e as correspondentes avaliações clínicas: perfeito ($\Delta E=0$), excelente ($\Delta E= 0,5$ a 1), bom ($\Delta E=1$ a 2), clinicamente aceitável ($\Delta E=1$ a $3,5$), insatisfatório ($\Delta E>3,5$). Alguns indivíduos apresentam a capacidade de distinguir diferença de cor com $\Delta E=0,5$, outros não conseguem observar diferença nem com $\Delta E=4,0$ que gera motivo de discordância entre pessoas, cirurgiões dentistas e protéticos.

Com o objetivo de comparar o método objetivo (espectrofotômetro) com o subjetivo (visual), Horn, Burlan-Brady e Hicks (1998) avaliaram as tonalidades de dentes através da escala Vita®. As observações foram repetidas 14 dias depois. O aparelho com base na ordenada L^* (que varia de preto a branco) reproduziu os valores em 80% dos casos, já a concordância subjetiva foi de 50%. Os autores reafirmaram a menor confiabilidade na escolha de cor feita subjetivamente.

Lopes-Silva (1998) avaliou a alteração cromática proporcionada pelo tratamento endodôntico de dentes decíduos anteriores, submetidos ou não ao condicionamento dentinário com adesivo. Foram utilizados 40 dentes decíduos anteriores extraídos, com pelo menos um terço de raiz remanescente, que foram divididos em quatro grupos. O grupo I não recebeu tratamento na dentina; no grupo II foi realizado o condicionamento da parede vestibular da câmara pulpar com o adesivo PRIME & BOND; o grupo III recebeu o condicionamento da dentina com HISTOACRYL e o grupo IV com SUPER BONDER. A seguir, esses dentes foram submetidos ao tratamento endodôntico com pasta iodoformada. A análise dos resultados permitiu verificar que todos os grupos sofreram alteração de cor. As

menores alterações ocorreram no grupo que utilizou o adesivo “*Super Bonder*”, sugerindo a realização de condicionamento dentinário prévio ao tratamento endodôntico.

O estudo espectrofotométrico da estabilidade de cor de três resinas e uma cerâmica em contato com café foi realizado por Figueiredo em 1999. A cerâmica Vita® VMK e a resina Z100 foram consideradas as mais estáveis. Já as resinas Solitaire e Solidex não apresentaram estabilidade de cor adequada.

Zanatta, em 2000, estudou a diferença de unidades de cor (ΔE) e opacidade das resinas acrílicas, em função de marcas, proporções e espessuras. Determinou a diferença de cor (ΔE) de duas resinas acrílicas ativadas termicamente, cor rosa médio; três resinas acrílicas de ativação química, cor 66; quantidade de pó em relação ao líquido; e espessura dos corpos de prova (6, 4 e 2 mm). Os resultados permitiram concluir que a comparação entre as resinas de cor 66 mostrou valores de diferença extremamente altos; em relação à espessura houve grande diferença de cor entre as amostras com 2 mm e 6 mm. Já a diferença entre 4 e 6mm apresentou-se desprezível do ponto de vista prático devido à sensibilidade visual humana.

O objetivo do trabalho de Silva e Bussadori (2002) foi a elaboração de uma pré-escala de cor para dentes decíduos e seleção, com base nesta pré-escala, das cores que mais se aproximavam da coloração da dentição decídua. Foi confeccionada uma pré-escala composta por material resinoso para dentes permanentes de diferentes marcas comerciais, nas nuances que mais se aproximavam da coloração dos dentes decíduos. Após análise estatística pode-se observar que as cores B0,5 (Filtek Z250 - 3M); B1 (Filtek A110 - 3M) e B1 (Amelogen - Ultradent) foram as que mais se aproximaram da coloração dos dentes decíduos selecionados e analisados (26% respectivamente). As cores A1 (Charisma - Heraeus

Kulzer); A1 (Filtek Z250 - 3M) e B1 (Herculite XRV - Kerr) foram as que menos se aproximaram da coloração dos dentes decíduos (0% respectivamente). As cores B1 (TPH Spectrum - Dentsply); P (Z100 - 3M) e A1 (Z100 - 3M) obtiveram os seguintes resultados: 14%; 6% e 2% respectivamente, ficando como opções possíveis de cor para dentes decíduos. Com base na seleção de cor feita por meio de pré-escala elaborada, as cores que mais se aproximaram da coloração da dentição decídua foram B0,5 (Filtek Z250 - 3M); B1 (Filtek A110 - 3M) e B1 (Amelogen - Ultradent).

3 PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste estudo foram:

- Avaliar, in vitro, com o uso do espectrofotômetro, a diferença de unidades de cor de dentes decíduos, incisivos centrais superiores, com resinas compostas de diferentes marcas comerciais, utilizando as cores mais próximas desses dentes na escala Vita®;
- Selecionar, in vitro, através da análise visual de três examinadores, as resinas compostas cujas cores mais se assemelhavam à cor dos dentes decíduos, utilizando as mesmas amostras do item anterior;
- Comparar a análise espectrofotométrica com a análise visual dos examinadores na indicação da resina selecionada para cada dente.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Preparo dos corpos de prova

4.1.1 Dentes

Esta pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética da FOU SP, parecer número 233/02, em anexo. Foram utilizadas 30 coroas de incisivos centrais superiores decíduos, sem evidência de alteração de cor patológica, obtidas no “Banco de Dentes Humanos” da FOU SP. Após autoclavadas, as coroas foram seccionadas, no sentido méso-distal, separando-se a parede vestibular da lingual. O fragmento lingual foi desprezado e o vestibular desgastado até obter um corpo de prova com 0,5 cm cérvico-oclusal; 0,7 cm méso-distal e 0,3 cm de espessura, medida confirmada com o uso de um paquímetro (Figura 4.1). Os 30 corpos de prova foram armazenados em saquinhos plásticos selados, identificados, com água destilada no interior, por aproximadamente 30 dias, à temperatura de 37° C, com variação de $\pm 1^{\circ}$ C, em estufa Heraeus[®], até o procedimento das leituras (Figura 4.2).

Figura 4.1 – Dentes decíduos seccionados utilizados para comparações

Figura 4.2 – Embalagens plásticas para o armazenamento dos corpos de prova

4.1.2 Resinas compostas

Foram escolhidas dezesseis resinas compostas disponíveis no mercado, de diferentes fabricantes, nas cores mais claras, com maior possibilidade de uso em Odontopediatria, descritas no quadro 4.1.

Resina	Cor	Fabricante
Z100	P	3M
Z100	A1	3M
Durafill	A1	Heraeus Kulzer
Filtek A110	B O,5	3M
Filtek Z250	B O,5	3M
Filtek Z250	B1	3M
Durafill	B1	Heraeus Kulzer
Charisma	B1	Heraeus Kulzer
Amelogen Universal	B1	Ultradent Products
Point 4	B1	Kerr
Herculite	B1	Kerr
Filtek A110	B1	3M
TPH	B1	Dentsply
Durafill	SL	Heraeus Kulzer
Durafill	SLO	Heraeus Kulzer
Tetric Ceram	B2	Ivoclar Vivadent

Quadro 4.1 Marcas, cores e fabricantes das resinas compostas

Em anéis de PVC, previamente identificados, foi colocada silicona leve e feita a moldagem dos 30 fragmentos dentais, para a obtenção de um molde para a confecção das réplicas dos dentes em resina composta (Figura 4.3).

As resinas foram utilizadas de acordo com as recomendações do fabricante. Portanto, as matrizes foram preenchidas com as resinas compostas, em camadas menores de 2mm, conforme a técnica incremental referida por Mondelli em 1995, até o completo preenchimento da matriz confeccionada em silicona.

Figura 4.3 – Matrizes para a confecção dos corpos de prova e resina composta

A fotopolimerização foi realizada com o aparelho Curing Light[®] XL 1500, e a luz emitida na extremidade da ponta ativa foi previamente aferida por meio de um radiômetro que demonstrou um comprimento de onda de 470mW/cm^2 , estando, portanto, de acordo com as recomendações do estudo de Jonston e Reisbick, em 1997. O tempo de polimerização foi de 40 segundos e, após a retirada do corpo de prova do interior da matriz, a parte interna correspondente à cópia da face vestibular do dente, foi novamente polimerizada por mais 40 segundos. O acabamento foi feito com discos Super-Snap[®], em baixa rotação, na ordem decrescente. O polimento foi executado com discos de feltro com pasta Poli I - Kota[®] de granulação média, para polimento em resina fotopolimerizável. Os corpos de prova de resina também foram armazenados em saquinhos plásticos selados, identificados, com água destilada no interior, por aproximadamente 30 dias, à temperatura de 37°C , com variação de $\pm 1^\circ\text{C}$, em estufa Heraeus[®], até o procedimento das leituras.

4.2 Determinação da cor

Para a determinação da cor dos dentes e das réplicas de resina composta foi utilizado o Espectrofotômetro CINTRA 10 – GBC UV (Figura 4.4).

Figura 4.4 – Espectrofotômetro CINTRA 10 – GBC UV, aspecto externo e interno

O espectrofotômetro possui uma peça em formato de disco para suportar os corpos de prova para a avaliação da cor. Essa peça apresenta um orifício central com tamanho padronizado para encaixar as amostras, que normalmente são confeccionadas no formato desse espaço. Porém, em razão do dentes decíduos serem menores do que o orifício disponível, este não se adequava para a leitura das amostras. Assim, foi feita uma moldagem em silicona pesada desse disco e depois de obtida a moldagem fez-se uma réplica em gesso branco do tipo ortodôntico, adaptando-se cada corpo de prova exatamente no centro do disco (Figura 4.5). Foi obtido um disco para cada espécime dental e suas réplicas em resinas. Após a presa do gesso, cada disco foi identificado, e cuidadosamente armazenado até sua utilização para a leitura.

Figura 4.5 – Corpo de prova posicionado para a leitura no espectrofotômetro

Os corpos de prova foram retirados das embalagens, adaptados ao disco de gesso correspondente e levados ao espectrofotômetro para proceder a leitura. Terminado esse passo foram novamente guardados em seus respectivos recipientes identificados.

4.2.1 Método de leitura CIE Lab

A análise da cor das amostras dentais e dos corpos de prova de resina foi realizada pelo espectrofotômetro com a curva de reflexão para um iluminante D 65 (luz do dia) e um observador a 2°. A partir da reflectância, puderam ser obtidas as coordenadas de cromaticidade **x**, **y**, e **z**, preconizadas pela Comissão Internacional L'Eclairage (CIE-1976), obtendo o espaço de cores $L^*a^*b^*$. Os valores de L^* , a^* , e b^* de acordo com as normas representam:

L* - representado no eixo de projeção vertical, é o eixo de valores variando do branco (100% de reflectância) até o preto (0% de reflectância), passando pelo cinza (50%). Indica quão clara ou escura é a cor.

a*- indica a posição da cor num eixo horizontal vermelho/verde. O sinal negativo (-) para o valor de leitura indica o verde, enquanto o sinal positivo (+) indica o vermelho.

b*- indica a posição da cor amarelo/azul em outro eixo horizontal e perpendicular ao eixo a*. O sinal negativo (-) para o valor de leitura indica o azul, enquanto o sinal positivo (+) indica o amarelo.

O espectrofotômetro utilizado nessa pesquisa estava associado ao *software GBC Spectral, GBC Scientific equipment Pty Ltd.* que possibilitou o cálculo e armazenamento dos dados.

Os valores de L*, a*, b* das resinas e dos dentes foram tabulados para cálculos do ΔE . A partir desses dados foram calculados os valores de ΔL^* , Δa^* , Δb^* e ΔE das resinas compostas em relação à média dos respectivos dentes. O Δ indica a diferença entre as cores das resinas e dos dentes selecionados para o estudo (valor referente às resinas menos os valores dos dentes). As expressões das diferenças de cor são ΔL^* , Δa^* e Δb^* . ΔE é a diferença total de cor a partir do ΔL , Δa , Δb , expresso pela fórmula:

$$\Delta E_{ab} = [(\Delta L^2) + (\Delta a^2) + (\Delta b^2)]^{1/2}$$

Os valores do ΔE foram submetidos à análise estatística, sendo utilizada a Análise de Variância.

4.3 Análise Visual

Foram designados três examinadores para fazer a análise visual comparativa entre a cor dos dentes decíduos e das resinas compostas utilizadas no estudo. As amostras foram coladas com cera ortodôntica incolor em uma lâmina de papel branco lisa, para que o fundo transparecesse branco, assim como no espectrofotômetro. Cada examinador avaliou a cor individualmente, em ambiente com luz fluorescente, sem conhecimento das marcas comerciais das resinas compostas utilizadas.

Para cada espécime dental o examinador deveria escolher a resina composta cuja cor mais se assemelhava visualmente a ele.

Os resultados foram comparados entre os três examinadores e entre os resultados do espectrofotômetro. A última comparação foi realizada da seguinte forma: para cada dente procurou-se estabelecer qual resina apresentou menor ΔE e comparou-se com a escolha dos examinadores.

5 RESULTADOS

Inicialmente, como poderia haver grande variação de cores entre os diferentes dentes, foram realizadas três leituras consecutivas da cor ($L^*a^*b^*$) de cada dente, calculada a média para cada dente individualmente, e as médias de L^* , a^* e b^* do conjunto dos dentes. Foi então realizada uma análise, onde se obteve o ΔE entre os valores de L^* , a^* e b^* de cada dente e os valores observados para as médias de todos (Tabela 5.1). Os valores individuais de L^* , a^* e b^* dos dentes encontram-se nos anexos C a R.

Tabela 5.1 – Diferença de unidade de cor (ΔE) cada dente e a média de todos os dentes

Dentes	
Nº	ΔE^*
1	4,31
2	2,47
3	2,36
4	0,76
5	1,32
6	0,94
7	0,89
8	0,70
9	0,84
10	0,60
11	0,83
12	1,89
13	1,42
14	2,27
15	0,72
16	0,91
17	1,31
18	1,24
19	0,75
20	2,13
21	0,91
22	1,29
23	0,91
24	1,65
25	1,76
26	2,05
27	2,75
28	1,43
29	2,63
30	2,40

Foi observado que todos os dentes exceto um (dente 1), mostraram valores de ΔE menores que 3,5, em relação à média dos dentes, podendo-se considerá-los homogêneos (GROSS e MOSER,1977).

A seguir foram aferidas as cores (L^* , a^* e b^*) dos corpos de prova de resina e foi calculada a média de L^* , a^* e b^* como mostra a Tabela 5.2. Os valores individuais de L^* , a^* e b^* das resinas encontram-se nos anexos C a R.

Tabela 5.2 – Médias dos valores de L*, a* e b* das resinas utilizadas (n=16)

Resina	Cor	L*	a*	b*
Z 100	P	94,85	-0,02	3,24
Z 100	A1	94,83	-0,09	4,54
Durafill	A1	92,96	0,42	7,18
Filtek A 110	B05	95,43	-0,10	3,94
Filtek Z 250	B05	94,67	-0,31	2,83
Filtek Z 250	B1	94,17	0,25	3,70
Durafill	B1	94,53	-0,11	5,54
Charisma	B1	93,94	-0,39	4,57
Amelogen	B1	94,55	-0,32	4,65
Point 4	B1	94,75	0,09	5,83
Herculite	B1	96,68	-0,70	5,55
Filtek A 110	B1	93,40	0,18	3,92
TPH	B1	92,61	-0,03	3,31
Durafill	SL	95,53	-0,45	4,74
Durafill	SLO	93,57	-0,34	5,81
Tetric Ceram	B2	93,60	-0,09	7,71

Foi utilizada a Análise de Variância, para comparação das unidades de cor (ΔE) entre as diversas resinas e os dentes, que mostrou haver diferença estatisticamente significativa entre eles, conforme evidencia a tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Análise de Variância

Fonte de variação	Soma de quadrados	G.L.	Quadrados médios	(F)	Prob. (HO)
Repetições	884.8584	29			
Resinas	501.1038	15	33.4069	30.05	0.0000%
Resíduo	483.6570	435	1.1119		
Total	1869.6191	479			

A Tabela 5.4 apresenta as médias dos valores de ΔE relativos às comparações entre as réplicas de resinas compostas e respectivos dentes, em ordem crescente, assim como o valor de Tuckey para contraste. Os valores de ΔE individuais das resinas em relação aos dentes encontram-se nos anexos C a R.

Tabela 5.4 – Médias dos valores de ΔE e Tuckey para contraste

Resina	Cor	ΔE	Tuckey (5%)
Herculite	B1	3.00 ^a	0,94
Durafill	SL	3.31 ^{a, b}	
Filltek A 110	B0,5	3.51 ^{a, b, c}	
Z100	A1	3.98 ^{b, c, d}	
Z100	P	4.18 ^{b, c, d}	
Amelogen	B1	4.24 ^{b, c, d}	
Filltek A 110	B1	4.39 ^{c, d, e}	
Filltek Z 250	B05	4.49 ^{d, e}	
Durafill	B1	4.51 ^{d, e}	
Point 4	B1	4.60 ^{d, e}	
Filltek Z 250	B1	4.73 ^{d, e}	
Charisma	B1	4.85 ^{d, e}	
Durafill	SLO	5.31 ^{e, f}	
TPH	B1	6.17 ^{f, g}	
Tetric Ceram	B2	6.36 ^g	
Durafill	A1	6.71 ^g	

Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%

A Tabela 5.5 apresenta valores das médias dos ΔL^* , Δa^* e Δb^* relativos às resinas compostas e os respectivos dentes. Os valores são referentes às resinas menos os valores dos dentes.

Tabela 5.5– Médias dos ΔL^* , Δa^* e Δb^* entre as diferentes marcas de resinas e os dentes

Resina	Cor	ΔL^*	Δa^*	Δb^*
Herculite	B1	-1,83	-0,16	1,46
Durafill	SL	-2,97	0,09	0,65
Filltek A 110	B0,5	-3,07	0,44	-0,15
Z100	A1	-3,67	0,45	0,45
Z100	P	-3,66	0,51	-0,85
Amelogen	B1	-3,96	0,22	0,56
Filltek A 110	B1	-4,11	0,72	-0,17
Filltek Z 250	B05	-3,84	0,23	-1,26
Durafill	B1	-3,97	0,42	1,46
Point 4	B1	-3,76	0,63	1,75
Filltek Z 250	B1	-4,33	0,79	-0,39
Charisma	B1	-4,57	0,15	0,48
Durafill	SLO	-4,93	0,19	1,72
TPH	B1	-5,89	0,51	-0,78
Tetric Ceram	B2	-4,91	0,45	3,62
Durafill	A1	-5,55	0,96	3,09

A Tabela 5.6 lista todas as resinas e demonstra em valores absolutos o número de corpos de prova que apresentaram valores de ΔE menores ou iguais a 3,5, seguidos de seu valor percentual. A Tabela também mostra o número de corpos de prova com ΔE maior que 3,5.

Tabela 5.6 – Número de corpos de prova das resinas e respectivas porcentagens com ΔE menor ou igual a 3,5 e maior.

Resina	Cor	$\Delta E \leq 3.5$	%	$\Delta E > 3.5$	%
Herculite	B1	18	60,0%	12	40,0%
Durafill	SL	15	50,0%	15	50,0%
Filltek A 110	B0,5	11	36,7%	19	63,3%
Z100	A1	12	40,0%	18	60,0%
Z100	P	8	26,7%	22	73,3%
Amelogen	B1	10	33,3%	20	66,7%
Filltek A 110	B1	12	40,0%	18	60,0%
Filltek Z 250	B0,5	7	23,3%	23	76,7%
Durafill	B1	11	36,7%	19	63,3%
Point 4	B1	9	30,0%	21	70,0%
Filltek Z 250	B1	9	30,0%	21	70,0%
Charisma	B1	4	13,3%	26	86,7%
Durafill	SLO	3	10,0%	27	90,0%
TPH	B1	2	6,7%	28	93,3%
Tetric Ceram	B2	2	6,7%	28	93,3%
Durafill	A1	3	10,0%	27	90,0%

Resinas com valor do ΔE menor ou igual a 3,5 são passíveis de utilização na clínica, isto é, são clinicamente aceitáveis (RUYTER, NILNER e MOLLER, 1987; O'BRIEN, 1997).

Todas as marcas de resina tiveram alguns exemplares com valores de ΔE menores que 3,5, em relação às médias dos dentes. Porém, pode-se observar que as amostras das resinas Herculite, cor B1 apresentaram 18 corpos de prova ou 60% dos valores de ΔE menores que 3,5, seguida da Durafill SL com 15 corpos de prova (50%) e das resinas Filtek A110 cor B1 e Z100 A1 com 12 corpos de prova (40%).

As amostras das resinas Tetric Ceram cor B2 e TPH cor B1 apresentaram a maioria dos corpos de prova (28) com valores de ΔE maior que 3,5 (93,3%), em relação à média dos dentes, seguidas das resinas Durafill SLO e Durafill A1 (90,0%).

Além da avaliação espectrofotométrica, foi realizada a avaliação clínica através de três examinadores, que compararam visualmente a cor da resina que mais se aproximava da cor dos dentes. A quantidade (número) de corpos de prova de resina que apresentou semelhança clinicamente aceitável com cada dente e suas respectivas porcentagens encontram-se dispostas na Tabela 5.7.

Tabela 5.7 – Avaliação visual – Número e porcentagem de corpos de prova de resina que apresentaram semelhança clinicamente aceitável com cada dente.

Resina	Cor	Exam. 1		Exam. 2		Exam. 3	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Herculite	B1	0	0,0	0	0,00	0	0,00
Durafill	SL	16	55,2	12	41,4	16	55,2
Filtek A110	B O,5	2	6,9	9	31,0	2	6,9
Z100	A1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Z100	P	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Amelogen	B1	0	0,0	1	3,4	0	0,0
Filtek A 110	B1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Filtek Z250	B O,5	4	13,8	0	0,0	4	13,8
Durafill	B1	3	10,3	0	0,0	3	10,3
Point 4	B1	1	3,4	2	6,9	1	3,4
Filtek Z250	B1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Charisma	B1	3	10,3	4	13,8	3	10,3
Durafill	SLO	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TPH	B1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Tetric Ceram	B2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Durafill	A1	0	0,0	1	3,4	0	0,0
Totais		29	100	29	100	29	100

A resina Durafill SL foi a resina apontada pelos três examinadores como a que mais se assemelhou à cor dos dentes (55,2% para os examinadores 1 e 3 e 41,4% para o examinador 2).

Deve-se salientar que o total de dentes utilizado para esta avaliação foi 29, devido à fratura de um dos exemplares (dente 30), impossibilitando sua utilização.

Vale ressaltar que na análise visual talvez a escolha da Durafill SL tenha relação com o valor da média de L^* da resina, que foi de 95,53, conferindo tons claros a esta. A resina Herculite B1 apresentou o maior valor de L^* (96,68), entretanto não foi apontada pelos examinadores na análise visual, provavelmente pelo seu valor de Δb^* de 1,46, o que confere tons mais amarelados da resina em relação ao dente, que visualmente pareceu ser significativo.

A comparação percentual dos resultados da concordância entre os examinadores e entre os examinadores e o espectrofotômetro encontram-se dispostos na Tabela 5.8.

Tabela 5.8 – Concordância entre os exames

Exames	Concordância
Examinador 1 X Examinador 2	27,6 %
Examinador 1 X Examinador 3	55,2%
Examinador 2 X Examinador 3	44,8%
Examinador 1 X Espectrofotômetro	27,6 %
Examinador 2 X Espectrofotômetro	24,1%
Examinador 3 X Espectrofotômetro	27,6%

Entre o examinador 1 e 2 houve 27,6% de concordância; entre o examinador 1 e 3 houve 55,2% de concordância na escolha da cor da resina e finalmente entre os examinadores 2 e 3, 44,8%. Finalmente foi realizada uma comparação entre os examinadores e os resultados do espectrofotômetro. Para o

examinador 1 houve concordância de 27,6%; para o examinador 2 a concordância foi de 24,1%, enquanto que para o examinador 3 também houve concordância de 27,6%.

A Tabela 5.9 demonstra o corpo de prova de resina que apresentou o menor valor de ΔE em relação a cada dente na análise espectrofotométrica e a escolha dos examinadores da réplica em resina que mais se assemelhou a cada dente.

Tabela 5.9 - Resinas com menores valores de ΔE para cada dente e escolha dos examinadores da resina mais adequada para cada dente

Dente	Resina com o menor ΔE	Examinador 1	Examinador 2	Examinador 3
1	Durafill SLO (0,65)	Charisma B1	Durafill A1	Durafill A1
2	Amelogen B1 (0,46)	Durafill SL	Point 4 B1	Durafill SL
3	Filtek A 110 B05 (0,15)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
4	Durafill SL (0,96)	Durafill SL	Charisma B1	Durafill SL
5	Herculite B1 (1,86)	Filtek A B0,5	Durafill SL	Durafill SL
6	Durafill SL e Filtek A B0,5 (1,12)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
7	Filtek A 110 B05 (0,10)	Filtek Z B0,5	Filtek A B0,5	Durafill SL
8	Durafill SL (0,45)	Durafill SL	Filtek A B0,5	Durafill SL
9	Herculite B1 (0,71)	Durafill SL	Charisma B1	Durafill SL
10	Filtek A 110 B0,5 (1,44)	Durafill SL	Charisma B1	Durafill SL
11	Filtek Z 250 B1 (1,66)	Filtek Z B0,5	Filtek A B0,5	Charisma B1
12	Herculite B1 (0,94)	Durafill B1	Amelogen B1	Durafill SL
13	Herculite B1 (2,29)	Durafill B1	Point 4 B1	Tetric Ceram B2
14	Durafill SL (3,61)	Durafill SL	Charisma B1	Durafill SL
15	Herculite B1 (0,93)	Filtek Z B0,5	Filtek A B0,5	Durafill SL
16	Durafill SL (2,07)	Point 4 B1	Filtek A B0,5	Tetric Ceram B2
17	Filtek A 110B1 (2,94)	Filtek Z B0,5	Durafill SL	Durafill SL
18	Durafill SL (2,07)	Durafill B1	Filtek A B0,5	Tetric Ceram B2
19	Herculite B1 (2,13)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
20	Durafill SL (3,63)	Durafill SL	Durafill SL	Charisma B1
21	Filtek A 110 B1 (2,63)	Durafill SL	Filtek A B0,5	Durafill SL
22	Durafill SL (3,70)	Charisma B1	Durafill SL	Durafill SL
23	Filtek A 110 B1 (2,63)	Charisma B1	Durafill SL	Durafill SL
24	Durafill SL (3,49)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
25	Filtek A 110 B1 (2,95)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
26	Durafill SL (3,62)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
27	Herculite B1 (3,30)	Filtek A B0,5	Filtek A B0,5	Filtek A B0,5
28	Durafill SL (2,51)	Durafill SL	Durafill SL	Durafill SL
29	Herculite B1 (3,66)	Durafill SL	Filtek A B0,5	Durafill SL
30	Durafill SL (3,26)			

6 DISCUSSÃO

Para melhor desempenho clínico é fundamental que o Cirurgião Dentista, além de uma visão estética geral tenha um bom entendimento das propriedades das cores (CLARK, 1931; SPROULL, 1974). A cor é resultado da incidência de luz sobre determinados objetos e pela sua captação através dos órgãos visuais, portanto depende da fonte iluminante, do modo como os objetos refletem ou absorvem as ondas luminosas e do observador (PEDROSA, 1995; MCPHEE, 1978).

Para evitar problemas subjetivos na determinação das cores, foram desenvolvidos métodos para a sua quantificação e mensuração. Um dos primeiros foi o Sistema de Munsell, depois vieram outras medições e os aparelhos – colorímetros e espectrofotômetros para proporcionar uma avaliação das cores de forma mais precisa (SPROLL, 1974). Para padronizar a medida de cores tem-se o modelo $L^*a^*b^*$, baseado no trabalho da Comissão Internationale de L'Eclairage (CIE), chamado de modelo CIE $L^*a^*b^*$, que consiste num sistema tridimensional de cores, onde a diferença entre duas cores é expressa pela distância entre dois pontos no espaço (INOKOSHI et al., 1996; GONÇALVES, PEREIRA e RIBAS, 2003).

A partir do momento que se atribuíram valores numéricos às cores, fórmulas matemáticas puderam ser aplicadas e as diferenças entre as cores puderam ser definidas através de equações matemáticas. A diferença entre as cores, denominada de ΔE , na odontologia pode ser aferida em comparações entre materiais,

escalas de cores, dentes naturais e recebe quantificações que vão de valores menores ou iguais a 3,5, que podem ser clinicamente aceitáveis, até valores acima de 3,5, que são questionáveis (RUYTER, NILNER e MOLLER, 1987; O'BRIEN, 1997).

Após o aprimoramento dos materiais restauradores estéticos nas últimas décadas, há uma grande tendência na escolha de desses materiais que simulam as condições dos dentes, pois estes possibilitam aos profissionais alcançar melhores resultados clínicos (MIGUES, 1997; YAP, TAN e Bhole, 1997).

Os dentes permanentes apresentam maior variação cromática do que os decíduos (MIGUES, 1997; BARATIERI, 1998), e tons mais amarelados (VIEIRA, 1996), portanto a cor predominante na população corresponde às cores A1 e A2 da escala Vita® (LÓSSIO, 1978; VIEIRA, 1990). Já os dentes decíduos apresentam tons variando do branco leitoso ao branco azulado, sendo mais brancos e mais claros do que os permanentes (FEJERSKOV e THYLSTRUP, 1990; PICOSSE, 1990; HOSOYA, 1993). Por essas razões, neste estudo, optou-se pelas escolhas das cores de resina em tons mais claros, que mais se aproximam dos dentes decíduos.

A indústria muito se esmera em produzir tonalidades para suprir a necessidade dos dentes permanentes, tanto que os matizes predominantes são o amarelo avermelhado e o amarelo esverdeado (Vieira, 1990). Para dentes decíduos pouca variedade é encontrada, além de escassez na literatura relacionando cores de resinas com dentes temporários.

Neste estudo, inicialmente foram aferidos por três vezes consecutivas os valores de L^* , a^* e b^* para cada dente, calculadas as médias dos valores de L^* , a^* e b^* dos 30 dentes selecionados e a média do conjunto dos dentes, para verificar se haveria grande variação de cores entre as amostras de dentes utilizadas. Foi

calculado o ΔE da média de cada dente em relação à média de todos, assim, observou-se que todos os dentes, exceto um (dente 1), mostraram valores de ΔE menor que 3,5 (Tabela I).

Após a obtenção de L^* , a^* e b^* , de cada resina foi feita uma média de L^* , a^* e b^* que se encontra exposta na tabela 5.2. A resina Herculite B1 apresentou a maior média de L^* , enquanto a Durafill A1 a menor. Cabe lembrar que L^* representa a luminosidade (claro ou escuro). Portanto, a resina Herculite B1 apresentou valor de L^* próximo a 100 e uma curva de reflectância quase horizontal, o que indica a cor branca (HOSOYA, 1993; ZANATTA, 2000), próxima à cor dos dentes decíduos.

Dentre as várias resinas utilizadas neste estudo, a Análise de Variância demonstrou que houve diferença estatisticamente significativa entre elas, ao nível de 1% ($P \leq 0,05$) (Tabela 5.3)

Neste estudo um dos objetivos foi avaliar a diferença de cor, entre os dentes e as resinas, portanto o ΔE . Foi realizada a leitura das cores (L^* , a^* e b^*) dos corpos de prova de resina para o cálculo do ΔE entre eles a média individual dos dentes. Pode-se observar que das resinas utilizadas a que apresentou menor ΔE , conseqüentemente a menor diferença de cor em relação aos dentes decíduos, foi a resina Herculite B1, ΔE 3.0, seguida da Durafill SL com ΔE 3.31 (Tabela 5.5). ΔE menor ou igual a três e meio significa valores clinicamente mais aceitáveis (RUYTER, NILNER e MOLLER, 1987; O'BRIEN, 1997). Esse valor reduzido de ΔE pode ser atribuído ao valor da coordenada L^* , o que indica tons mais claros, logo, mais próximos dos dentes decíduos. Entretanto, a resina Herculite B1 apesar de bastante clara (média de L^* 96,68) apresentou valor de b^* igual a 5,55, o que denota, também, a presença de tons amarelados.

As resinas Tetric Ceram B2 e a Durafill A1 foram as que apresentaram maiores valores de ΔE , provavelmente, por consequência de menores valores de L^* (93,60; 92,60 respectivamente) e os maiores de b^* (7,71 e 7,18), portanto muito escuras e amarelas para dentes decíduos.

Kim e Um (1996) encontraram menores valores de ΔE para a resina Z100 do que para a Herculite. Porém, no presente estudo a resina Z100 apresentou valores de ΔE de 3.98 para a cor A1 e 4.18 para a cor P, em relação aos dentes.

Na tabela 5.6 estão listadas todas as resinas e é apresentado o número de corpos de prova das resinas e respectivas porcentagens com ΔE menor ou igual a 3.5 e maior. Valores de ΔE menores ou iguais a 3,5 são clinicamente aceitáveis (O'BRIEN, 1997). Pode-se observar que apenas uma das resinas (Herculite, cor B1) apresentou 60% dos corpos de prova com ΔE menor que 3,5, em relação à média dos dentes. A Durafill SL apresentou 50% dos corpos de prova com ΔE menor que 3,5. Já as resinas TPH (cor B1) e Tetric Ceram (cor B2) apresentaram somente dois (6,7%) dos corpos de prova com ΔE menor que 3,5, ou seja, 28 ou 93,3% dos corpos de prova com ΔE maior que 3.5. Esses valores foram esperados pois estas resinas se apresentaram mais escuras em relação aos dentes decíduos.

Em 1994, Swift, Hammel e Lund encontraram diferenças de valores de ΔE de 2,07 a 7,64 para resinas compostas de diferentes marcas mas com a mesma designação de cor da escala. No presente estudo, analisando-se a cor B1, que foi a cor mais utilizada, o ΔE variou de 3.00 (Herculite B1) até 6.17 (TPH B1), entre as diferentes marcas comerciais. A cor B0,5 demonstrou uma variação de 3.51 (Filtek A 110) para o menor ΔE e de 4.49 (Filtek Z 250) para o maior. A cor A1, também

apresentou grande discrepância de ΔE dentro da mesma cor, de 3.98 (Z100) para o menor ΔE e 6.71 (Durafill) para o maior. Já foi ressaltada a necessidade de escalas padronizadas para uso em dentes decíduos (SILVA e BUSSADORI, 2002), mas o maior problema é a falta de padronização na fabricação das resinas, uma vez que para a mesma cor designada na escala, pode-se encontrar diferentes tonalidades do material, o que dificulta o uso clínico.

Diversos fatores influenciam a escolha da cor - principalmente quando a escolha é feita pelo ser humano - desde a integridade física do indivíduo, percepção visual até questões psicológicas (PEDROSA, 1995; HORN, 1998). Esses fatores estão ligados diretamente ao indivíduo, porém, há fatores externos que também influenciam como a tonalidade e a qualidade do iluminante (CLARK, 1933; BENTLEY, 1967; MC PHEE, 1978; PEDROSA, 1995). No presente estudo foi utilizada a fonte de luz fluorescente durante o processo de análise visual das resinas, como recomenda Clark, 1933; Bentley 1967; Mc Phee, 1978 e Pedrosa, 1995.

É importante, além da análise espectrofotométrica, que seja feita a visual (BANGTSON e GOODKIND, 1982). Na visual pode-se contar com fator subjetividade, porém de acordo com Goodkind, keenan e Schwabacher (1985) a análise visual de seu estudo mostrou conseguir detectar diferenças entre dentes quase tão bem quanto o espectrofotômetro.

Na análise visual, os três examinadores consideraram a resina Durafill, cor SL, como a resina que mais se aproximou à cor dos dentes (Tabela 5.7), seguida da Filltek Z250, cor B0,5 para os examinadores 1 e 3, semelhante aos resultados de Silva e Bussadori (2002); e Filtek A110 cor B0,5 para o examinador 2. A resina Herculite B1, apontada pelo espectrofotômetro como a resina com menor ΔE , e média

de L^* de 96,68 não foi referenciada pelos examinadores, talvez pela presença de tons amarelados ($\Delta b = 1,46$) ou porque a luminosidade é uma característica de difícil percepção nos dentes de crianças e jovens, o que constitui um problema para o profissional (BENTLEY, 1967; CANTISANO, PALHARES e SANTOS, 1972) e também pela questão subjetiva da análise visual (GOODKIND, KEENAN e SCHWABACHER, 1985).

Já Silva e Bussadori (2002) obtiveram melhores resultados com as cores B0,5 (Filtek Z250 - 3M); B1 (Filtek A110 - 3M) e B1 (Amelogem – Ultradent). As cores A1 (Charisma - Heraeus Kulzer); A1 (Filtek Z250 - 3M) e B1 (Herculite XRV - Kerr) foram as que menos se aproximaram da coloração dos dentes decíduos (0% respectivamente).

Foi realizada a comparação entre examinadores e a maior concordância foi entre os examinadores 1 e 3 que apresentou 55,2% de concordância, o que corroborou com os resultados de Horn, Bulan-Brady e Hicks (1998). O examinador 2 apresentou 27,6 de concordância em relação ao examinador 1 e 44,8% em relação ao examinador 2 (Tabela 5.8).

Na comparação realizada entre os resultados do espectrofotômetro com os examinadores na indicação da resina mais adequada, houve um baixo percentual de concordância. Para os examinadores 1 e 3 houve concordância de 27,6% e para o examinador 2, 24,1% (Tabela 5.8). Esses resultados podem condizer com as afirmações de Anusavice (1998) e Pedrosa (1995), que embora o colorímetro seja mais preciso do que o olho humano na mensuração de diferenças sutis de objetos coloridos, ele pode ser impreciso quando utilizado sobre superfícies arredondadas ou rugosas. Já o olho humano é capaz de diferenciar duas cores vistas lado a lado,

tanto em superfícies lisas quanto irregulares, mesmo que sejam curvas ou achatadas. Divergem de Goodkind, Keenan e Schwabacher (1985) cujos resultados mostraram que os observadores humanos conseguiram detectar semelhança entre dentes, quase tão bem quanto o *Chromascan* ou o espectrofotômetro. Porém, segundo O'Brien, alguns indivíduos apresentam a capacidade de distinguir diferença de cor com $\Delta E=0,5$, outros não conseguem observar diferença nem com $\Delta E=4,0$ que gera motivo de discordância entre pessoas, cirurgiões dentistas e protéticos. A baixa concordância também pode ter ocorrido pela mesma razão porque a resina Herculite B1 não foi apontada pelos examinadores, segundo Bentley (1967) e Cantisano, Palhares e Santos (1972), a luminosidade é uma característica de difícil percepção nos dentes de crianças e jovens, o que constitui um problema para o profissional. Além do fato que diversos fatores podem influenciar na escolha visual da cor, uma vez que ela é subjetiva (PEDROSA, 1995; HORN, BULAN-BRADY e HICKS, 1998).

Comparando-se a análise espectrofotométrica com a análise visual (Tabela 5.9) pode-se observar que houve coincidência absoluta de resultados apenas para os dentes 6, 24 e 28.

Finalizando este capítulo, duas observações feitas neste estudo devem ser destacadas; uma é a falta de opção de cores de resinas compostas para dentes decíduos, uma vez que apenas três resinas apresentaram ΔE menor ou igual a 3.5. Outro fator de importância a ser evidenciado é a grande variabilidade de ΔE dentro da mesma designação de cor, nas diversas resinas utilizadas. Isso denota a dificuldade de uso da escala de cores na clínica, sugerindo-se a utilização de uma amostra da própria resina polimerizada para comparação.

7 CONCLUSÕES

De acordo com o exposto, pode-se concluir que:

- Na análise espectrofotométrica somente três resinas entre as dezesseis selecionadas apresentaram ΔE médio menor ou igual que 3,5 (Herculite B1, Durafill SL e Filtek A110 B0,5).
- Houve grande diferença de unidade de cor ΔE para as resinas com a mesma designação de cor.
- Na análise visual, os três examinadores consideraram a resina Durafill, cor SL, como a resina que mais se aproximou da cor dos dentes, seguida da Filtek Z250, cor B0,5 para os examinadores 1 e 3, e Filtek A110 cor B0,5 para o examinador 2.
- Na comparação realizada entre os resultados do espectrofotômetro com a escolha de cor realizada pelos examinadores houve baixa concordância, em média 26.4%.

REFERÊNCIAS¹

- Anusavice KJ. *Materiais Dentários*. 10^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998, 412 p.
- Bangtson L K, Goodkind RJ. The conversion of Chromascan designations to CIE tristimulus values. *J Prosthet Dent* 1982; 48(5):610-17.
- Baratieri, LN et al. *Estética – Restaurações Adesivas Diretas em Dentes Anteriores Fraturados*. 2^a ed. São Paulo: Santos, 1998. p.33-53.
- Bentley AN. The color and light problem in dentistry. *J Kentucky Dent Assoc* 1967; 19(2):13-6.
- Brodbeck RHW, O'Brien WJ, Fan PL, Frazer-Dib JG, Yu R. Translucency of Human Dental Enamel. *J Dent Res* 1981; 60 (10):1749-53.
- Burham RW, Hanes RM, Bartleson CJ. *Color: Guide to basic facts and concepts*. New York, John Wiley e Sons, Inc., 1963. 249 p.
- Cantisano W, Palhares WR, Santos HJ. Dentes Cor e Suas Variações. *Rev Bras Odontol* 1972; 29(174):82-3,.
- Clark EB. An analysis of tooth color. *J Am Dent Assoc* 1931; 31(12): 2093-103.
- Clark EB. The Clark tooth colour system. *Dental Magazine Oral Topics* 1933; 50(2):139-52.
- Culpepper WD. A comparative study of shade-matching procedures. *J Prosthet Dent* 1970; 24(2):166-73.
- Dicionário Aurélio Eletrônico. Século XXI [CD Rom]. versão 3.0 São Paulo: Nova Fronteira,. 1999.
- Eldiwany M, Friedl KH, Powers J. Color stability of light-cured and post-cured composites. *Am J Dent* 1995;8(4):179-181.
- Fejerskov O, Thylstrup A. Esmalte dentário. In: Mjør JA. Fejerskov, O. *Embriologia e histologia oral humana*. 6^a ed. São Paulo: Panamericana, 1990. p.51.

Figueiredo, J.L.G. Estudo espectrofotométrico da estabilidade de cor de três resinas e uma cerâmica em contato com café. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1999.

Gonçalves B, Pereira AC, Ribas V. Modelos Cromáticos no design digital: um módulo hipermédia para a percepção dos fundamentos físicos da cor. Disponível em URL: <http://www.cce.ufsc.br/~pereira/artigos/modelos/artigo2.htm> [2003]

Goodkind RJ, Keenan KM, Schwabacher WB. A compararison of Chromascan and spectrophotometric color measurements of 100 natural teeth. J Prosthet Dent. 1985; 53(1):105-9.

Gross MD, Moser JB. A colorimetric study of coffe and tea stainig of four composite resins. J Oral Rehabil 1977; 4: 331-42.

Horn DJ, Bulan-Brady J, Hicks ML. Sphere spectrophotometer versus human evaluatin of tooth shade. J. Endod 1998; 24(12): 786-90.

Hosoya Y, Goto G. Color changes of light-cured composite resins. J Clin Ped Dent 1992;16(4):247-52.

Hosoya, Y. Chromatical measuring of primary teeth. J Clin Pediat Dent 1993; 17(3):149-55.

Inikoshi S, Burrow MF, Kataumi M, Yamada T, Takatsu T. Opacity and Color Changes of Tooth-colored Restorative Materials. Operat Dent 1996;21:73-80.

Johnston WM, Reisbick MH. Color and translucency changes during and after curing of esthetic restorative materials. Dent Mater 1997; 13(2):89-97.

Kim HS, Um CM. Color differences between resin composite and shade guide. Quintessense Int 1996;27(8):559-67.

Lopes-Silva, A.M.S. Avaliação das alterações cromáticas em dentes decíduos submetidos ao condicionamento dentinário da câmara pulpar (Análise Espectrofotométrica). [Dissertação Mestrado]. Taubaté: Faculdade de Odontologia da Universidade de Taubaté, 1998.

Lossio JJ D'A. Seleção de cores através de comparações entre dentes naturais, de escalas de cores e corpos de prova de uma resina acrílica, feitas por observadores em diferentes iluminantes e por meios colorimétricos. Rev Fac Odont S Paulo. 1978;16(1): 45-60.

McPhee ER. Light and color in dentistry. Part I – Nature and Perception. J Mich Dent Assoc 1978;.60(11):565-72.

Meyenberg KH. Dental Esthetics: A European Perspective. J Esthetic Dent 1994;6(6):274-81.

Migues DJ. Técnica de esquemas de color. Función y estética con composite en el sector anterior. Rev Assoc Odont Arg 1997;85(2):113-117.

Mondelli RFL. Uso clínico das resinas compostas em dentes posteriores. Rev Max-Odonto: Dentística. 1995;1(3):1-58.

Moser BJ, Wozniak WT, Naleaway CA, Ayer WA. Color vision in dentistry: a survey. J Am Dent Assoc 1985;10(4):509-70.

Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. J Dent Res 1996;75(6):1396-403.

O'Brien WJ. Dental materials and their selection. 2^a ed. Chicago: Quintessence Publishing, 1997. p.25-37.

Pedrosa I. Da cor à cor inexistente. 6^a ed. Rio de Janeiro: Léo Christiano Editorial Ltda, 1995, 224p.

Picosse M. Anatomia Dentária. 4^a ed. São Paulo: Sarvier. 1990. p.10

Precise Color Communication Color Communication: color control from perception to instrumentation. Osaka: 1998. 59p.

Ruyter IE, Nilner K, Moller B. Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. Dent Mater 1987;3:246-51.

Seghi RR, Gritz MD, Kim J. Colorimetric changes in composites resulting from visible-light-initiated polymerization. Dent Mater 1990;6(2):133-7.

Silva E, Bussadori, S. K. Escala de cor para dentes decíduos. [resumo la 090] Pesqui Odontol Bras 2002;16 Sup:43.

Sproull, R.C. Color matching in dentistry. Part III. Color Control. J Prosthet Dent 1974;31(2):146-54.

Swift JR EJ, Hammel SA, Lund PS. Colorimetric evaluation of Vita shade resin composites. Int J Prosthodont 1994;7(4):356-61.

Vieira GF. Avaliação da cor dos dentes em função de uma escala comercial [Tese de Livre-Docência]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1996.

Vieira GF. Estudo espectrofotométrico da cor de algumas marcas de resinas compostas [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP;1990.

Wasson W, Shuman V. Color vision and dentistry. Quintessence Int 1992; 23(5):349-62.

Yap AU, Sim CP, Loganathan. Polymerization color changes of esthetic restoratives. Oper Dent 1999; 24(5):306-11.

Yap AUJ, Tan KBC, Bhole S. Comparison of aesthetic properties of tooth-colored restorative materials. Operat Dent 1997;22(4):167-72.

Zanatta, E.C. Estudo das diferenças de unidade de cor (ΔE) e opacidade de resinas acrílicas, em função de marcas, proporções e espessuras [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2000.

PARECER nº 233/02
Protocolo 257/02

O Grupo de Trabalho indicado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, **APROVOU** o protocolo de pesquisa ***"Estudo comparativo da cor de incisivos decíduos e resinas compostas utilizando espectrofotometria"***, de responsabilidade da pesquisadora **Eloisa Lorenzo de Azevedo Ghermel**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios referentes ao andamento da pesquisa em 03 de junho de 2003 e em 03 de dezembro de 2003. Ao término da pesquisa, cópia do trabalho deve ser encaminhada a este CEP.

São Paulo, 03 de dezembro de 2002

Profa.Dra. Célia Regina Martins Delgado Rodrigues
Coordenadora do CEP-FOUSP

ANEXO B – ΔE das resinas em relação a cada dente

Dentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Herculite B1	3,27	0,48	2,35	2,29	1,86	1,56	1,37	2,86	0,71	1,86	1,87	0,94	2,29	4,52	0,93	3,00	3,10	3,68	2,13	5,05	2,74	5,29	9,22	3,70	4,16	4,29	3,30	3,77	3,66	3,87
Durafill SL	1,35	0,59	1,86	0,96	3,40	1,12	3,02	0,45	3,68	5,31	1,71	1,86	4,05	3,61	3,85	2,07	5,58	2,07	4,51	3,63	5,55	3,70	5,85	3,49	5,99	3,62	5,27	2,51	5,49	3,26
Filtek A B05	3,53	0,31	0,15	2,54	2,64	1,12	1,10	1,37	1,71	1,44	1,86	2,91	4,28	4,96	3,78	3,68	4,56	4,35	4,56	4,78	4,57	4,34	4,49	4,56	4,90	5,77	5,66	4,75	5,19	5,34
Z100 A1	1,54	0,95	1,95	2,94	3,16	2,29	2,11	2,30	2,49	3,29	2,10	3,08	4,83	4,25	4,45	4,76	5,87	5,12	4,63	4,97	7,46	4,77	4,10	4,61	5,38	5,12	4,65	4,80	5,59	5,76
Z100 P	3,46	0,96	1,26	3,63	4,04	2,68	2,28	1,91	2,70	5,05	1,94	4,45	4,44	6,03	4,53	3,76	5,23	5,23	4,58	6,23	3,69	4,80	3,79	5,31	4,90	5,16	6,27	5,61	6,67	4,81
Amelogen B1	1,89	0,46	2,96	2,65	4,05	2,07	4,05	1,99	4,01	2,35	3,23	2,38	4,86	4,76	4,67	4,44	6,05	3,25	5,89	5,59	5,45	4,72	5,70	5,10	7,25	4,99	6,80	4,29	6,94	4,38
Filtek A B1	2,84	1,00	2,73	4,91	5,25	3,02	3,13	3,68	3,77	3,59	2,62	3,50	5,63	6,32	5,41	4,82	2,94	5,00	2,77	6,29	2,63	6,45	2,63	6,77	2,95	7,83	5,07	6,26	5,16	6,67
Filtek Z B05	3,84	2,73	1,54	4,52	3,38	4,04	2,29	3,64	2,88	5,49	2,41	5,03	5,24	7,04	3,22	5,77	6,22	3,64	5,99	4,63	4,58	3,74	5,88	3,73	6,41	4,26	6,93	3,87	6,82	4,96
Durafill B1	1,94	0,57	0,81	3,03	4,28	2,71	2,56	2,23	3,50	3,39	1,83	2,47	4,27	8,29	4,13	5,36	6,36	7,30	5,52	6,77	5,16	4,79	5,70	5,67	6,26	5,13	5,97	7,95	5,89	5,45
Point 4 B1	3,60	2,08	3,83	4,32	3,24	2,38	3,20	3,24	2,14	3,01	2,63	3,31	4,86	6,10	4,07	5,99	6,32	5,31	5,40	7,11	4,81	5,66	4,78	4,97	6,07	6,06	6,66	4,71	6,94	5,13
Filtek Z B1	4,38	1,71	2,14	3,25	3,14	3,36	2,18	3,50	3,04	3,81	1,66	3,61	4,55	5,24	3,58	5,76	5,15	5,16	5,98	6,35	5,41	7,60	5,51	6,35	5,56	6,53	6,57	6,53	7,15	7,12
Charisma B1	2,40	2,83	3,28	4,32	4,55	3,92	4,30	4,06	5,07	4,39	3,20	3,92	6,31	5,84	6,58	5,02	6,93	4,34	4,14	5,72	5,05	6,16	3,53	5,52	4,96	5,70	5,07	6,32	5,30	6,93
Durafill SLO	0,65	0,60	3,57	3,89	4,47	3,55	3,54	3,73	4,01	4,71	3,62	4,14	6,32	7,09	5,14	5,87	6,80	7,14	6,46	7,37	5,10	6,40	6,29	6,27	7,27	6,78	7,27	6,85	7,05	7,43
TPH B1	3,19	2,60	4,32	5,49	5,67	5,06	4,23	4,36	4,47	6,29	4,00	5,36	6,64	7,10	6,01	7,12	7,72	5,98	8,21	7,37	6,18	6,91	8,37	7,49	8,19	6,61	8,18	7,65	8,17	6,22
Tetric Ceram B2	1,22	4,05	2,98	6,86	4,59	5,35	6,27	7,09	5,61	6,45	3,55	5,08	5,67	6,39	6,22	6,04	6,68	8,68	7,77	7,62	8,01	8,86	7,25	8,05	8,19	7,38	6,75	8,32	6,48	7,29
Durafill A1	1,85	5,49	3,43	6,75	3,88	4,66	4,13	6,00	2,64	5,74	4,02	4,63	5,50	9,43	5,99	9,81	6,24	12,41	6,17	10,09	6,88	8,56	9,22	8,63	8,03	10,00	6,25	8,78	7,19	8,75

ANEXO C – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			RESINA Z100 COR P			Cálculos			
	L*	A*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	95,66	-0,09	2,51	1,11	0,18	-3,27	3,46
2	96,20	0,00	3,36	95,97	-0,21	2,45	-0,23	-0,21	-0,91	0,96
3	96,28	-0,06	4,73	95,22	0,34	4,17	-1,06	0,40	-0,56	1,26
4	97,94	-0,28	3,65	94,33	0,03	3,80	-3,61	0,31	0,15	3,63
5	97,89	-0,25	5,25	94,40	0,24	3,28	-3,49	0,49	-1,97	4,04
6	97,19	-0,47	4,84	95,18	-0,02	3,13	-2,01	0,45	-1,71	2,68
7	96,59	-0,22	4,69	95,00	-0,04	3,07	-1,59	0,18	-1,62	2,28
8	97,48	-0,40	3,69	95,72	0,15	3,21	-1,76	0,55	-0,48	1,91
9	97,41	-0,14	4,57	95,42	0,08	2,76	-1,99	0,22	-1,81	2,70
10	97,91	-0,52	4,29	93,61	1,06	2,16	-4,30	1,58	-2,13	5,05
11	96,25	-0,05	4,44	95,66	0,05	2,59	-0,59	0,10	-1,85	1,94
12	97,14	-0,21	5,86	93,82	-0,35	2,90	-3,32	-0,14	-2,96	4,45
13	98,54	-0,41	5,50	94,14	-0,13	5,01	-4,40	0,28	-0,49	4,44
14	99,70	-0,40	2,16	93,98	-0,05	4,04	-5,72	0,35	1,88	6,03
15	98,87	-0,66	4,70	95,00	-0,34	2,36	-3,87	0,32	-2,34	4,53
16	99,35	-0,41	3,78	95,72	0,16	2,97	-3,63	0,57	-0,81	3,76
17	99,73	-0,93	3,87	94,54	-0,27	3,98	-5,19	0,66	0,11	5,23
18	99,19	-0,29	3,08	94,06	-0,27	4,10	-5,13	0,02	1,02	5,23
19	99,21	-0,79	4,12	94,78	-0,12	3,17	-4,43	0,67	-0,95	4,58
20	100,08	-0,80	2,68	93,98	0,11	3,58	-6,10	0,91	0,90	6,23
21	98,88	-0,37	3,28	95,22	0,08	3,48	-3,66	0,45	0,20	3,69
22	99,69	-0,81	3,66	94,93	-0,22	3,84	-4,76	0,59	0,18	4,80
23	99,16	-0,31	3,50	95,50	0,07	2,61	-3,66	0,38	-0,89	3,79
24	99,97	-1,12	3,61	94,80	-0,03	4,10	-5,17	1,09	0,49	5,31
25	99,23	-0,27	2,51	94,36	-0,57	2,94	-4,87	-0,30	0,43	4,90
26	100,20	-0,78	2,96	95,13	0,16	3,16	-5,07	0,94	0,20	5,16
27	100,26	-1,65	5,88	94,98	0,13	3,01	-5,28	1,78	-2,87	6,27
28	99,76	-0,49	3,41	94,15	-0,29	3,46	-5,61	0,20	0,05	5,61
29	99,95	-1,81	5,88	94,36	-0,31	2,56	-5,59	1,50	-3,32	6,67
30	100,52	-0,97	2,88	95,80	-0,07	2,83	-4,72	0,90	-0,05	4,81
M	98,50	-0,54	4,09	94,85	-0,02	3,24	-3,66	0,51	-0,85	4,18

ANEXO D – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			RESINA Z100, A1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	95,07	-0,10	4,34	0,52	0,17	-1,44	1,54
2	96,20	0,00	3,36	95,54	0,19	4,01	-0,66	0,19	0,65	0,95
3	96,28	-0,06	4,73	94,55	-0,10	5,63	-1,73	-0,04	0,90	1,95
4	97,94	-0,28	3,65	95,23	-0,04	4,76	-2,71	0,24	1,11	2,94
5	97,89	-0,25	5,25	94,77	0,11	4,90	-3,12	0,36	-0,35	3,16
6	97,19	-0,47	4,84	94,96	-0,07	5,19	-2,23	0,40	0,35	2,29
7	96,59	-0,22	4,69	94,58	-0,01	5,30	-2,01	0,21	0,61	2,11
8	97,48	-0,40	3,69	95,29	0,03	4,25	-2,19	0,43	0,56	2,30
9	97,41	-0,14	4,57	94,94	-0,02	4,89	-2,47	0,12	0,32	2,49
10	97,91	-0,52	4,29	94,71	0,04	4,80	-3,20	0,56	0,51	3,29
11	96,25	-0,05	4,44	94,31	-0,13	5,23	-1,94	-0,08	0,79	2,10
12	97,14	-0,21	5,86	95,30	0,06	3,40	-1,84	0,27	-2,46	3,08
13	98,54	-0,41	5,50	93,73	0,00	5,66	-4,81	0,41	0,16	4,83
14	99,70	-0,40	2,16	95,61	0,05	3,21	-4,09	0,45	1,05	4,25
15	98,87	-0,66	4,70	94,48	-0,06	5,14	-4,39	0,60	0,44	4,45
16	99,35	-0,41	3,78	94,66	-0,02	4,48	-4,69	0,39	0,70	4,76
17	99,73	-0,93	3,87	93,96	-0,18	4,67	-5,77	0,75	0,80	5,87
18	99,19	-0,29	3,08	94,40	0,42	4,74	-4,79	0,71	1,66	5,12
19	99,21	-0,79	4,12	94,63	-0,14	4,37	-4,58	0,65	0,25	4,63
20	100,08	-0,80	2,68	95,26	0,00	3,58	-4,82	0,80	0,90	4,97
21	98,88	-0,37	3,28	92,05	-0,73	6,26	-6,83	-0,36	2,98	7,46
22	99,69	-0,81	3,66	95,02	-0,15	4,34	-4,67	0,66	0,68	4,77
23	99,16	-0,31	3,50	95,14	-0,23	4,31	-4,02	0,08	0,81	4,10
24	99,97	-1,12	3,61	95,50	-0,37	4,45	-4,47	0,75	0,84	4,61
25	99,23	-0,27	2,51	94,61	-0,36	5,27	-4,62	-0,09	2,76	5,38
26	100,20	-0,78	2,96	95,13	-0,12	3,23	-5,07	0,66	0,27	5,12
27	100,26	-1,65	5,88	96,70	-0,21	3,26	-3,56	1,44	-2,62	4,65
28	99,76	-0,49	3,41	95,01	-0,11	3,98	-4,75	0,38	0,57	4,80
29	99,95	-1,81	5,88	94,86	-0,24	4,18	-5,09	1,57	-1,70	5,59
30	100,52	-0,97	2,86	95,01	-0,25	4,36	-5,51	0,72	1,50	5,76
M	98,50	-0,54	4,09	94,83	-0,09	4,54	-3,67	0,45	0,45	3,98

ANEXO E – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Durafill Cor A1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	94,51	0,38	4,05	-0,04	0,65	-1,73	1,85
2	96,20	0,00	3,36	92,61	0,34	7,50	-3,59	0,34	4,14	5,49
3	96,28	-0,06	4,73	93,98	0,42	7,23	-2,30	0,48	2,50	3,43
4	97,94	-0,28	3,65	92,14	0,68	6,96	-5,80	0,96	3,31	6,75
5	97,89	-0,25	5,25	94,36	0,25	6,77	-3,53	0,50	1,52	3,88
6	97,19	-0,47	4,84	93,00	0,60	6,57	-4,19	1,07	1,73	4,66
7	96,59	-0,22	4,69	94,08	0,55	7,88	-2,51	0,77	3,19	4,13
8	97,48	-0,40	3,69	92,26	0,42	6,54	-5,22	0,82	2,85	6,00
9	97,41	-0,14	4,57	94,86	0,31	4,04	-2,55	0,45	-0,53	2,64
10	97,91	-0,52	4,29	93,21	0,40	7,46	-4,70	0,92	3,17	5,74
11	96,25	-0,05	4,44	93,52	0,54	7,33	-2,73	0,59	2,89	4,02
12	97,14	-0,21	5,86	92,67	0,56	6,81	-4,47	0,77	0,95	4,63
13	98,54	-0,41	5,50	93,12	0,18	6,24	-5,42	0,59	0,74	5,50
14	99,70	-0,40	2,16	92,50	0,40	8,20	-7,20	0,80	6,04	9,43
15	98,87	-0,66	4,70	92,94	0,09	5,16	-5,93	0,75	0,46	5,99
16	99,35	-0,41	3,78	91,80	0,44	9,98	-7,55	0,85	6,20	9,81
17	99,73	-0,93	3,87	93,89	0,01	5,86	-5,84	0,94	1,99	6,24
18	99,19	-0,29	3,08	90,94	0,66	12,30	-8,25	0,95	9,22	12,41
19	99,21	-0,79	4,12	93,41	0,57	5,71	-5,80	1,36	1,59	6,17
20	100,08	-0,80	2,68	92,22	0,42	8,88	-7,86	1,22	6,20	10,09
21	98,88	-0,37	3,28	92,58	0,49	5,92	-6,30	0,86	2,64	6,88
22	99,69	-0,81	3,66	92,65	0,39	8,38	-7,04	1,20	4,72	8,56
23	99,16	-0,31	3,50	93,39	0,17	10,68	-5,77	0,48	7,18	9,22
24	99,97	-1,12	3,61	92,07	0,33	6,77	-7,90	1,45	3,16	8,63
25	99,23	-0,27	2,51	92,22	0,69	6,31	-7,01	0,96	3,80	8,03
26	100,20	-0,78	2,96	90,99	0,58	6,62	-9,21	1,36	3,66	10,00
27	100,26	-1,65	5,88	94,46	0,20	7,30	-5,80	1,85	1,42	6,25
28	99,76	-0,49	3,41	92,32	0,64	7,93	-7,44	1,13	4,52	8,78
29	99,95	-1,81	5,88	93,44	0,51	7,86	-6,51	2,32	1,98	7,19
30	100,52	-0,97	2,86	92,51	0,29	6,14	-8,01	1,26	3,28	8,75
M	98,50	-0,54	4,09	92,96	0,42	7,18	-5,55	0,96	3,09	6,71

ANEXO F – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			RES. Filltek A, B 05			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
1	94,55	-0,27	5,78	97,07	-0,07	3,31	2,52	0,20	-2,47	3,53
2	96,20	0,00	3,36	96,51	-0,03	3,32	0,31	-0,03	-0,04	0,31
3	96,28	-0,06	4,73	96,31	-0,10	4,59	0,03	-0,04	-0,14	0,15
4	97,94	-0,28	3,65	95,46	-0,04	4,16	-2,48	0,24	0,51	2,54
5	97,89	-0,25	5,25	95,52	-0,03	4,11	-2,37	0,22	-1,14	2,64
6	97,19	-0,47	4,84	96,21	-0,15	4,41	-0,98	0,32	-0,43	1,12
7	96,59	-0,22	4,69	95,55	-0,21	4,32	-1,04	0,01	-0,37	1,10
8	97,48	-0,40	3,69	96,52	-0,08	4,62	-0,96	0,32	0,93	1,37
9	97,41	-0,14	4,57	95,78	-0,10	4,04	-1,63	0,04	-0,53	1,71
10	97,91	-0,52	4,29	96,54	-0,36	4,71	-1,37	0,16	0,42	1,44
11	96,25	-0,05	4,44	94,94	0,05	3,13	-1,31	0,10	-1,31	1,86
12	97,14	-0,21	5,86	95,04	-0,11	3,85	-2,10	0,10	-2,01	2,91
13	98,54	-0,41	5,50	94,52	0,09	4,13	-4,02	0,50	-1,37	4,28
14	99,70	-0,40	2,16	95,38	0,05	4,56	-4,32	0,45	2,40	4,96
15	98,87	-0,66	4,70	95,31	-0,11	3,56	-3,56	0,55	-1,14	3,78
16	99,35	-0,41	3,78	95,68	-0,09	3,72	-3,67	0,32	-0,06	3,68
17	99,73	-0,93	3,87	95,23	-0,23	3,60	-4,50	0,70	-0,27	4,56
18	99,19	-0,29	3,08	94,87	-0,08	3,57	-4,32	0,21	0,49	4,35
19	99,21	-0,79	4,12	94,81	0,09	3,31	-4,40	0,88	-0,81	4,56
20	100,08	-0,80	2,68	95,39	-0,13	3,29	-4,69	0,67	0,61	4,78
21	98,88	-0,37	3,28	94,32	-0,29	3,49	-4,56	0,08	0,21	4,57
22	99,69	-0,81	3,66	95,39	-0,25	3,53	-4,30	0,56	-0,13	4,34
23	99,16	-0,31	3,50	94,68	-0,12	3,81	-4,48	0,19	0,31	4,49
24	99,97	-1,12	3,61	95,48	-0,43	4,05	-4,49	0,69	0,44	4,56
25	99,23	-0,27	2,51	94,51	-0,17	3,81	-4,72	0,10	1,30	4,90
26	100,20	-0,78	2,96	94,72	0,10	4,52	-5,48	0,88	1,56	5,77
27	100,26	-1,65	5,88	95,30	0,02	3,73	-4,96	1,67	-2,15	5,66
28	99,76	-0,49	3,41	95,11	0,00	4,22	-4,65	0,49	0,81	4,75
29	99,95	-1,81	5,88	95,30	-0,08	4,35	-4,65	1,73	-1,53	5,19
30	100,52	-0,97	2,86	95,47	-0,02	4,32	-5,05	0,95	1,46	5,34
M	98,50	-0,54	4,09	95,43	-0,10	3,94	-3,07	0,44	-0,15	3,51

ANEXO G – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Filtek Z250 B05			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	96,31	-0,33	2,37	1,76	-0,06	-3,41	3,84
2	96,20	0,00	3,36	93,47	0,00	3,52	-2,73	0,00	0,16	2,73
3	96,28	-0,06	4,73	96,17	-0,50	3,26	-0,11	-0,44	-1,47	1,54
4	97,94	-0,28	3,65	93,42	-0,23	3,47	-4,52	0,05	-0,18	4,52
5	97,89	-0,25	5,25	95,60	-0,30	2,76	-2,29	-0,05	-2,49	3,38
6	97,19	-0,47	4,84	93,40	-0,14	3,49	-3,79	0,33	-1,35	4,04
7	96,59	-0,22	4,69	95,83	-0,22	2,53	-0,76	0,00	-2,16	2,29
8	97,48	-0,40	3,69	93,87	-0,27	3,26	-3,61	0,13	-0,43	3,64
9	97,41	-0,14	4,57	95,39	-0,32	2,53	-2,02	-0,18	-2,04	2,88
10	97,91	-0,52	4,29	92,45	-0,10	3,93	-5,46	0,42	-0,36	5,49
11	96,25	-0,05	4,44	96,04	-0,49	2,08	-0,21	-0,44	-2,36	2,41
12	97,14	-0,21	5,86	92,77	-0,41	3,38	-4,37	-0,20	-2,48	5,03
13	98,54	-0,41	5,50	94,55	-0,38	2,10	-3,99	0,03	-3,40	5,24
14	99,70	-0,40	2,16	92,77	-0,41	3,38	-6,93	-0,01	1,22	7,04
15	98,87	-0,66	4,70	96,87	-0,36	2,20	-2,00	0,30	-2,50	3,22
16	99,35	-0,41	3,78	93,72	0,06	2,61	-5,63	0,47	-1,17	5,77
17	99,73	-0,93	3,87	93,73	0,09	2,58	-6,00	1,02	-1,29	6,22
18	99,19	-0,29	3,08	95,68	-0,26	2,11	-3,51	0,03	-0,97	3,64
19	99,21	-0,79	4,12	93,25	-0,34	3,73	-5,96	0,45	-0,39	5,99
20	100,08	-0,80	2,68	95,49	-0,44	2,19	-4,59	0,36	-0,49	4,63
21	98,88	-0,37	3,28	94,45	-0,46	4,45	-4,43	-0,09	1,17	4,58
22	99,69	-0,81	3,66	96,36	-0,39	2,01	-3,33	0,42	-1,65	3,74
23	99,16	-0,31	3,50	93,28	-0,40	3,28	-5,88	-0,09	-0,22	5,88
24	99,97	-1,12	3,61	96,52	-0,52	2,33	-3,45	0,60	-1,28	3,73
25	99,23	-0,27	2,51	92,85	-0,53	3,08	-6,38	-0,26	0,57	6,41
26	100,20	-0,78	2,96	96,20	-0,31	1,56	-4,00	0,47	-1,40	4,26
27	100,26	-1,65	5,88	93,90	-0,30	3,47	-6,36	1,35	-2,41	6,93
28	99,76	-0,49	3,41	96,24	-0,36	1,80	-3,52	0,13	-1,61	3,87
29	99,95	-1,81	5,88	93,66	-0,50	3,59	-6,29	1,31	-2,29	6,82
30	100,52	-0,97	2,86	95,73	-0,23	1,83	-4,79	0,74	-1,03	4,96
M	98,50	-0,54	4,09	94,67	-0,31	2,83	-3,84	0,23	-1,26	4,49

ANEXO H – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

	DENTES			Res. Filtek Z Cor B1			Cálculos				
CP	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*	
1	94,55	-0,27	5,78	95,39	3,02	3,02	0,84	3,29	-2,76	4,38	
2	96,20	0,00	3,36	94,61	0,33	3,90	-1,59	0,33	0,54	1,71	
3	96,28	-0,06	4,73	94,49	0,24	3,60	-1,79	0,30	-1,13	2,14	
4	97,94	-0,28	3,65	94,74	0,27	3,87	-3,20	0,55	0,22	3,25	
5	97,89	-0,25	5,25	95,22	0,26	3,68	-2,67	0,51	-1,57	3,14	
6	97,19	-0,47	4,84	94,02	0,29	4,04	-3,17	0,76	-0,80	3,36	
7	96,59	-0,22	4,69	94,80	0,22	3,52	-1,79	0,44	-1,17	2,18	
8	97,48	-0,40	3,69	94,06	0,31	3,92	-3,42	0,71	0,23	3,50	
9	97,41	-0,14	4,57	94,59	0,17	3,49	-2,82	0,31	-1,08	3,04	
10	97,91	-0,52	4,29	94,19	0,31	4,20	-3,72	0,83	-0,09	3,81	
11	96,25	-0,05	4,44	94,85	0,14	3,57	-1,40	0,19	-0,87	1,66	
12	97,14	-0,21	5,86	93,85	0,20	4,44	-3,29	0,41	-1,42	3,61	
13	98,54	-0,41	5,50	94,26	0,21	4,08	-4,28	0,62	-1,42	4,55	
14	99,70	-0,40	2,16	94,88	0,11	4,15	-4,82	0,51	1,99	5,24	
15	98,87	-0,66	4,70	95,81	0,11	3,00	-3,06	0,77	-1,70	3,58	
16	99,35	-0,41	3,78	93,66	0,22	4,41	-5,69	0,63	0,63	5,76	
17	99,73	-0,93	3,87	94,69	0,12	3,66	-5,04	1,05	-0,21	5,15	
18	99,19	-0,29	3,08	94,15	0,05	4,11	-5,04	0,34	1,03	5,16	
19	99,21	-0,79	4,12	93,58	0,42	2,49	-5,63	1,21	-1,63	5,98	
20	100,08	-0,80	2,68	93,89	0,11	3,78	-6,19	0,91	1,10	6,35	
21	98,88	-0,37	3,28	93,51	0,25	3,31	-5,37	0,62	0,03	5,41	
22	99,69	-0,81	3,66	92,17	0,00	2,88	-7,52	0,81	-0,78	7,60	
23	99,16	-0,31	3,50	93,68	0,30	3,43	-5,48	0,61	-0,07	5,51	
24	99,97	-1,12	3,61	93,73	0,02	3,97	-6,24	1,14	0,36	6,35	
25	99,23	-0,27	2,51	93,83	-0,06	3,83	-5,40	0,21	1,32	5,56	
26	100,20	-0,78	2,96	93,78	0,13	3,71	-6,42	0,91	0,75	6,53	
27	100,26	-1,65	5,88	94,37	0,05	3,52	-5,89	1,70	-2,36	6,57	
28	99,76	-0,49	3,41	93,28	-0,02	4,04	-6,48	0,47	0,63	6,53	
29	99,95	-1,81	5,88	93,50	-0,21	3,25	-6,45	1,60	-2,63	7,15	
30	100,52	-0,97	2,86	93,56	-0,03	4,03	-6,96	0,94	1,17	7,12	
M	98,50	-0,54	4,09	94,17	0,25	3,70	-4,33	0,79	-0,39	4,73	

ANEXO I – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Durafill B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
1	94,55	-0,27	5,78	95,98	0,03	4,51	1,43	0,30	-1,27	1,94
2	96,20	0,00	3,36	96,06	0,09	3,90	-0,14	0,09	0,54	0,57
3	96,28	-0,06	4,73	95,61	0,03	5,17	-0,67	0,09	0,44	0,81
4	97,94	-0,28	3,65	95,37	-0,05	5,23	-2,57	0,23	1,58	3,03
5	97,89	-0,25	5,25	93,62	0,00	5,26	-4,27	0,25	0,01	4,28
6	97,19	-0,47	4,84	94,70	-0,11	5,85	-2,49	0,36	1,01	2,71
7	96,59	-0,22	4,69	94,74	0,02	6,44	-1,85	0,24	1,75	2,56
8	97,48	-0,40	3,69	95,34	-0,17	4,27	-2,14	0,23	0,58	2,23
9	97,41	-0,14	4,57	94,18	-0,26	5,91	-3,23	-0,12	1,34	3,50
10	97,91	-0,52	4,29	94,91	-0,15	5,82	-3,00	0,37	1,53	3,39
11	96,25	-0,05	4,44	94,97	-0,23	5,73	-1,28	-0,18	1,29	1,83
12	97,14	-0,21	5,86	94,78	-0,17	5,13	-2,36	0,04	-0,73	2,47
13	98,54	-0,41	5,50	94,29	-0,08	5,77	-4,25	0,33	0,27	4,27
14	99,70	-0,40	2,16	92,78	-0,36	6,72	-6,92	0,04	4,56	8,29
15	98,87	-0,66	4,70	94,85	-0,24	5,57	-4,02	0,42	0,87	4,13
16	99,35	-0,41	3,78	94,39	-0,39	5,81	-4,96	0,02	2,03	5,36
17	99,73	-0,93	3,87	94,00	-0,06	6,49	-5,73	0,87	2,62	6,36
18	99,19	-0,29	3,08	92,84	0,30	6,64	-6,35	0,59	3,56	7,30
19	99,21	-0,79	4,12	93,77	-0,23	4,84	-5,44	0,56	0,72	5,52
20	100,08	-0,80	2,68	93,71	-0,27	4,91	-6,37	0,53	2,23	6,77
21	98,88	-0,37	3,28	94,35	-0,13	5,74	-4,53	0,24	2,46	5,16
22	99,69	-0,81	3,66	95,23	-0,17	5,29	-4,46	0,64	1,63	4,79
23	99,16	-0,31	3,50	94,05	-0,21	6,03	-5,11	0,10	2,53	5,70
24	99,97	-1,12	3,61	94,58	-0,10	5,05	-5,39	1,02	1,44	5,67
25	99,23	-0,27	2,51	94,13	-0,21	6,14	-5,10	0,06	3,63	6,26
26	100,20	-0,78	2,96	95,25	0,12	3,95	-4,95	0,90	0,99	5,13
27	100,26	-1,65	5,88	94,46	-0,25	6,17	-5,80	1,40	0,29	5,97
28	99,76	-0,49	3,41	93,31	-0,22	8,05	-6,45	0,27	4,64	7,95
29	99,95	-1,81	5,88	94,35	0,03	5,90	-5,60	1,84	0,02	5,89
30	100,52	-0,97	2,86	95,28	0,04	3,99	-5,24	1,01	1,13	5,45
M	98,50	-0,54	4,09	94,53	-0,11	5,54	-3,97	0,42	1,46	4,51

ANEXO J – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Charisma, Cor B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	93,78	-0,21	3,51	-0,77	0,06	-2,27	2,40
2	96,20	0,00	3,36	93,41	0,07	3,82	-2,79	0,07	0,46	2,83
3	96,28	-0,06	4,73	93,08	-0,16	5,44	-3,20	-0,10	0,71	3,28
4	97,94	-0,28	3,65	93,94	0,03	5,26	-4,00	0,31	1,61	4,32
5	97,89	-0,25	5,25	93,47	0,00	4,18	-4,42	0,25	-1,07	4,55
6	97,19	-0,47	4,84	93,31	0,06	4,82	-3,88	0,53	-0,02	3,92
7	96,59	-0,22	4,69	92,31	-0,25	5,11	-4,28	-0,03	0,42	4,30
8	97,48	-0,40	3,69	93,55	-0,14	4,69	-3,93	0,26	1,00	4,06
9	97,41	-0,14	4,57	92,36	-0,09	4,13	-5,05	0,05	-0,44	5,07
10	97,91	-0,52	4,29	93,57	0,05	4,59	-4,34	0,57	0,30	4,39
11	96,25	-0,05	4,44	93,07	-0,29	4,16	-3,18	-0,24	-0,28	3,20
12	97,14	-0,21	5,86	94,34	-0,17	3,12	-2,80	0,04	-2,74	3,92
13	98,54	-0,41	5,50	92,26	-0,29	4,87	-6,28	0,12	-0,63	6,31
14	99,70	-0,40	2,16	94,22	-0,28	4,18	-5,48	0,12	2,02	5,84
15	98,87	-0,66	4,70	92,39	-0,44	3,60	-6,48	0,22	-1,10	6,58
16	99,35	-0,41	3,78	94,34	-0,66	3,73	-5,01	-0,25	-0,05	5,02
17	99,73	-0,93	3,87	92,83	-0,47	4,33	-6,90	0,46	0,46	6,93
18	99,19	-0,29	3,08	95,33	-0,48	5,05	-3,86	-0,19	1,97	4,34
19	99,21	-0,79	4,12	95,33	0,24	5,13	-3,88	1,03	1,01	4,14
20	100,08	-0,80	2,68	95,11	-1,10	5,50	-4,97	-0,30	2,82	5,72
21	98,88	-0,37	3,28	94,79	-0,66	6,23	-4,09	-0,29	2,95	5,05
22	99,69	-0,81	3,66	93,91	-0,90	5,78	-5,78	-0,09	2,12	6,16
23	99,16	-0,31	3,50	95,66	-0,71	3,77	-3,50	-0,40	0,27	3,53
24	99,97	-1,12	3,61	94,54	-0,81	4,53	-5,43	0,31	0,92	5,52
25	99,23	-0,27	2,51	95,05	-0,69	5,15	-4,18	-0,42	2,64	4,96
26	100,20	-0,78	2,96	94,51	-0,49	3,20	-5,69	0,29	0,24	5,70
27	100,26	-1,65	5,88	95,36	-0,78	4,92	-4,90	0,87	-0,96	5,07
28	99,76	-0,49	3,41	93,50	-0,78	4,20	-6,26	-0,29	0,79	6,32
29	99,95	-1,81	5,88	94,81	-0,76	5,12	-5,14	1,05	-0,76	5,30
30	100,52	-0,97	2,86	93,93	-0,52	4,94	-6,59	0,45	2,08	6,93
M	98,50	-0,54	4,09	93,94	-0,39	4,57	-4,57	0,15	0,48	4,85

ANEXO K – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Amelogen Cor B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	95,33	-0,23	4,06	0,78	0,04	-1,72	1,89
2	96,20	0,00	3,36	95,82	-0,26	3,33	-0,38	-0,26	-0,03	0,46
3	96,28	-0,06	4,73	93,38	-0,29	5,26	-2,90	-0,23	0,53	2,96
4	97,94	-0,28	3,65	95,30	-0,41	3,76	-2,64	-0,13	0,11	2,65
5	97,89	-0,25	5,25	93,97	-0,40	6,26	-3,92	-0,15	1,01	4,05
6	97,19	-0,47	4,84	95,38	-0,30	3,86	-1,81	0,17	-0,98	2,07
7	96,59	-0,22	4,69	92,93	-0,46	6,40	-3,66	-0,24	1,71	4,05
8	97,48	-0,40	3,69	95,95	-0,55	4,95	-1,53	-0,15	1,26	1,99
9	97,41	-0,14	4,57	93,46	-0,22	5,25	-3,95	-0,08	0,68	4,01
10	97,91	-0,52	4,29	95,60	-0,39	3,90	-2,31	0,13	-0,39	2,35
11	96,25	-0,05	4,44	93,13	-0,40	5,18	-3,12	-0,35	0,74	3,23
12	97,14	-0,21	5,86	95,68	-0,40	3,99	-1,46	-0,19	-1,87	2,38
13	98,54	-0,41	5,50	93,69	-0,39	5,20	-4,85	0,02	-0,30	4,86
14	99,70	-0,40	2,16	95,19	-0,44	3,67	-4,51	-0,04	1,51	4,76
15	98,87	-0,66	4,70	94,26	-0,26	4,06	-4,61	0,40	-0,64	4,67
16	99,35	-0,41	3,78	94,93	-0,50	4,17	-4,42	-0,09	0,39	4,44
17	99,73	-0,93	3,87	93,74	-0,54	4,62	-5,99	0,39	0,75	6,05
18	99,19	-0,29	3,08	96,02	-0,32	3,80	-3,17	-0,03	0,72	3,25
19	99,21	-0,79	4,12	93,40	-0,37	4,99	-5,81	0,42	0,87	5,89
20	100,08	-0,80	2,68	95,07	-0,49	5,14	-5,01	0,31	2,46	5,59
21	98,88	-0,37	3,28	93,54	-0,01	4,29	-5,34	0,36	1,01	5,45
22	99,69	-0,81	3,66	95,03	-0,26	4,15	-4,66	0,55	0,49	4,72
23	99,16	-0,31	3,50	93,84	-0,34	5,55	-5,32	-0,03	2,05	5,70
24	99,97	-1,12	3,61	95,05	-0,31	4,67	-4,92	0,81	1,06	5,10
25	99,23	-0,27	2,51	92,73	-0,41	5,72	-6,50	-0,14	3,21	7,25
26	100,20	-0,78	2,96	95,38	0,29	3,65	-4,82	1,07	0,69	4,99
27	100,26	-1,65	5,88	93,58	-0,38	5,82	-6,68	1,27	-0,06	6,80
28	99,76	-0,49	3,41	95,54	-0,03	4,03	-4,22	0,46	0,62	4,29
29	99,95	-1,81	5,88	93,19	-0,22	5,91	-6,76	1,59	0,03	6,94
30	100,52	-0,97	2,86	96,30	-0,18	3,75	-4,22	0,79	0,89	4,38
M	98,50	-0,54	4,09	94,55	-0,32	4,65	-3,96	0,22	0,56	4,24

ANEXO L – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Point 4 Cor B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
1	94,55	-0,27	5,78	97,35	-0,02	3,53	2,80	0,25	-2,25	3,60
2	96,20	0,00	3,36	96,07	0,12	5,43	-0,13	0,12	2,07	2,08
3	96,28	-0,06	4,73	94,42	0,04	8,08	-1,86	0,10	3,35	3,83
4	97,94	-0,28	3,65	94,69	0,28	6,44	-3,25	0,56	2,79	4,32
5	97,89	-0,25	5,25	94,72	0,24	5,69	-3,17	0,49	0,44	3,24
6	97,19	-0,47	4,84	95,06	0,22	5,65	-2,13	0,69	0,81	2,38
7	96,59	-0,22	4,69	94,16	0,10	6,74	-2,43	0,32	2,05	3,20
8	97,48	-0,40	3,69	95,38	0,03	6,12	-2,10	0,43	2,43	3,24
9	97,41	-0,14	4,57	95,48	-0,01	5,49	-1,93	0,13	0,92	2,14
10	97,91	-0,52	4,29	95,74	-0,15	6,34	-2,17	0,37	2,05	3,01
11	96,25	-0,05	4,44	94,38	0,02	6,29	-1,87	0,07	1,85	2,63
12	97,14	-0,21	5,86	93,88	0,30	5,57	-3,26	0,51	-0,29	3,31
13	98,54	-0,41	5,50	93,73	-0,03	6,09	-4,81	0,38	0,59	4,86
14	99,70	-0,40	2,16	94,64	0,08	5,53	-5,06	0,48	3,37	6,10
15	98,87	-0,66	4,70	94,89	0,10	5,03	-3,98	0,76	0,33	4,07
16	99,35	-0,41	3,78	93,77	0,16	5,89	-5,58	0,57	2,11	5,99
17	99,73	-0,93	3,87	93,94	-0,08	6,25	-5,79	0,85	2,38	6,32
18	99,19	-0,29	3,08	94,21	0,25	4,83	-4,98	0,54	1,75	5,31
19	99,21	-0,79	4,12	94,06	0,08	5,51	-5,15	0,87	1,39	5,40
20	100,08	-0,80	2,68	93,79	0,07	5,88	-6,29	0,87	3,20	7,11
21	98,88	-0,37	3,28	94,76	0,12	5,72	-4,12	0,49	2,44	4,81
22	99,69	-0,81	3,66	95,22	0,26	6,96	-4,47	1,07	3,30	5,66
23	99,16	-0,31	3,50	95,13	0,18	6,03	-4,03	0,49	2,53	4,78
24	99,97	-1,12	3,61	95,30	-0,14	5,00	-4,67	0,98	1,39	4,97
25	99,23	-0,27	2,51	94,81	0,14	6,65	-4,42	0,41	4,14	6,07
26	100,20	-0,78	2,96	94,36	0,25	4,19	-5,84	1,03	1,23	6,06
27	100,26	-1,65	5,88	94,04	0,13	7,48	-6,22	1,78	1,60	6,66
28	99,76	-0,49	3,41	95,22	-0,03	4,56	-4,54	0,46	1,15	4,71
29	99,95	-1,81	5,88	93,47	0,03	7,53	-6,48	1,84	1,65	6,94
30	100,52	-0,97	2,86	95,77	0,06	4,49	-4,75	1,03	1,63	5,13
M	98,50	-0,54	4,09	94,75	0,09	5,83	-3,76	0,63	1,75	4,60

ANEXO M – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Herculite Cor B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	97,44	-0,35	4,26	2,89	-0,08	-1,52	3,27
2	96,20	0,00	3,36	96,64	0,05	3,54	0,44	0,05	0,18	0,48
3	96,28	-0,06	4,73	96,75	-0,51	6,99	0,47	-0,45	2,26	2,35
4	97,94	-0,28	3,65	97,33	-0,71	5,81	-0,61	-0,43	2,16	2,29
5	97,89	-0,25	5,25	96,11	-0,22	5,79	-1,78	0,03	0,54	1,86
6	97,19	-0,47	4,84	96,40	-0,64	6,17	-0,79	-0,17	1,33	1,56
7	96,59	-0,22	4,69	96,69	-0,56	6,01	0,10	-0,34	1,32	1,37
8	97,48	-0,40	3,69	97,53	-0,89	6,51	0,05	-0,49	2,82	2,86
9	97,41	-0,14	4,57	97,53	-0,60	5,10	0,12	-0,46	0,53	0,71
10	97,91	-0,52	4,29	97,20	-0,78	5,99	-0,71	-0,26	1,70	1,86
11	96,25	-0,05	4,44	96,11	-1,11	5,97	-0,14	-1,06	1,53	1,87
12	97,14	-0,21	5,86	97,76	-0,71	5,36	0,62	-0,50	-0,50	0,94
13	98,54	-0,41	5,50	96,31	-0,81	5,14	-2,23	-0,40	-0,36	2,29
14	99,70	-0,40	2,16	96,94	-0,66	5,73	-2,76	-0,26	3,57	4,52
15	98,87	-0,66	4,70	97,98	-0,58	4,46	-0,89	0,08	-0,24	0,93
16	99,35	-0,41	3,78	97,81	-0,91	6,30	-1,54	-0,50	2,52	3,00
17	99,73	-0,93	3,87	97,08	-0,79	5,48	-2,65	0,14	1,61	3,10
18	99,19	-0,29	3,08	96,62	-0,13	5,71	-2,57	0,16	2,63	3,68
19	99,21	-0,79	4,12	97,20	-0,83	4,82	-2,01	-0,04	0,70	2,13
20	100,08	-0,80	2,68	95,62	-1,05	5,04	-4,46	-0,25	2,36	5,05
21	98,88	-0,37	3,28	96,92	-0,51	5,19	-1,96	-0,14	1,91	2,74
22	99,69	-0,81	3,66	94,75	-1,43	5,44	-4,94	-0,62	1,78	5,29
23	99,16	-0,31	3,50	91,18	-1,43	7,99	-7,98	-1,12	4,49	9,22
24	99,97	-1,12	3,61	97,33	-0,74	6,18	-2,64	0,38	2,57	3,70
25	99,23	-0,27	2,51	97,32	-0,82	6,17	-1,91	-0,55	3,66	4,16
26	100,20	-0,78	2,96	96,27	-0,39	4,64	-3,93	0,39	1,68	4,29
27	100,26	-1,65	5,88	97,45	-0,98	4,29	-2,81	0,67	-1,59	3,30
28	99,76	-0,49	3,41	96,44	-0,60	5,20	-3,32	-0,11	1,79	3,77
29	99,95	-1,81	5,88	96,63	-0,89	7,11	-3,32	0,92	1,23	3,66
30	100,52	-0,97	2,86	96,91	-0,39	4,14	-3,61	0,58	1,28	3,87
M	98,50	-0,54	4,09	96,68	-0,70	5,55	-1,83	-0,16	1,46	3,00

ANEXO N – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Filtek A B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
1	94,55	-0,27	5,78	93,81	0,07	3,06	-0,74	0,34	-2,72	2,84
2	96,20	0,00	3,36	95,30	0,24	3,72	-0,90	0,24	0,36	1,00
3	96,28	-0,06	4,73	93,57	0,25	4,68	-2,71	0,31	-0,05	2,73
4	97,94	-0,28	3,65	93,10	0,31	4,26	-4,84	0,59	0,61	4,91
5	97,89	-0,25	5,25	92,75	0,36	4,37	-5,14	0,61	-0,88	5,25
6	97,19	-0,47	4,84	94,37	0,35	4,12	-2,82	0,82	-0,72	3,02
7	96,59	-0,22	4,69	93,63	0,11	3,74	-2,96	0,33	-0,95	3,13
8	97,48	-0,40	3,69	93,93	0,32	4,36	-3,55	0,72	0,67	3,68
9	97,41	-0,14	4,57	93,70	0,11	3,97	-3,71	0,25	-0,60	3,77
10	97,91	-0,52	4,29	94,41	0,17	3,87	-3,50	0,69	-0,42	3,59
11	96,25	-0,05	4,44	93,83	0,09	3,44	-2,42	0,14	-1,00	2,62
12	97,14	-0,21	5,86	94,24	0,10	3,92	-2,90	0,31	-1,94	3,50
13	98,54	-0,41	5,50	92,99	0,12	4,71	-5,55	0,53	-0,79	5,63
14	99,70	-0,40	2,16	93,51	0,09	3,33	-6,19	0,49	1,17	6,32
15	98,87	-0,66	4,70	93,64	-0,17	3,41	-5,23	0,49	-1,29	5,41
16	99,35	-0,41	3,78	94,61	0,37	4,18	-4,74	0,78	0,40	4,82
17	99,73	-0,93	3,87	97,08	0,28	3,46	-2,65	1,21	-0,41	2,94
18	99,19	-0,29	3,08	94,39	0,67	4,12	-4,80	0,96	1,04	5,00
19	99,21	-0,79	4,12	96,68	0,26	3,72	-2,53	1,05	-0,40	2,77
20	100,08	-0,80	2,68	94,35	0,52	4,91	-5,73	1,32	2,23	6,29
21	98,88	-0,37	3,28	96,27	-0,08	3,44	-2,61	0,29	0,16	2,63
22	99,69	-0,81	3,66	93,27	-0,23	3,94	-6,42	0,58	0,28	6,45
23	99,16	-0,31	3,50	96,67	0,06	2,74	-2,49	0,37	-0,76	2,63
24*	99,97	-1,12	3,61	93,32	0,01	4,24	-36,65	1,13	0,63	6,77
25	99,23	-0,27	2,51	96,34	0,08	2,99	-2,89	0,35	0,48	2,95
26	100,20	-0,78	2,96	92,60	0,28	4,53	-7,60	1,06	1,57	7,83
27	100,26	-1,65	5,88	96,35	0,06	3,15	-3,91	1,71	-2,73	5,07
28	99,76	-0,49	3,41	93,61	0,25	4,33	-6,15	0,74	0,92	6,26
29	99,95	-1,81	5,88	95,42	0,11	4,32	-4,53	1,92	-1,56	5,16
30	100,52	-0,97	2,86	94,20	0,26	4,61	-6,32	1,23	1,75	6,67
M	98,50	-0,54	4,09	93,40	0,18	3,92	-5,11	0,72	-0,17	5,39

ANEXO O – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. TPH Cor B1			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
1	94,55	-0,27	5,78	94,64	0,00	2,61	0,09	0,27	-3,17	3,19
2	96,20	0,00	3,36	93,63	0,34	3,14	-2,57	0,34	-0,22	2,60
3	96,28	-0,06	4,73	92,20	0,02	3,32	-4,08	0,08	-1,41	4,32
4	97,94	-0,28	3,65	92,50	0,00	4,31	-5,44	0,28	0,66	5,49
5	97,89	-0,25	5,25	92,77	0,42	2,89	-5,12	0,67	-2,36	5,67
6	97,19	-0,47	4,84	92,20	-0,24	3,99	-4,99	0,23	-0,85	5,06
7	96,59	-0,22	4,69	92,46	-0,16	3,76	-4,13	0,06	-0,93	4,23
8	97,48	-0,40	3,69	93,15	-0,17	4,14	-4,33	0,23	0,45	4,36
9	97,41	-0,14	4,57	93,10	0,06	3,37	-4,31	0,20	-1,20	4,47
10	97,91	-0,52	4,29	91,70	0,07	3,55	-6,21	0,59	-0,74	6,29
11	96,25	-0,05	4,44	92,36	-0,08	3,53	-3,89	-0,03	-0,91	4,00
12	97,14	-0,21	5,86	92,40	-0,07	3,37	-4,74	0,14	-2,49	5,36
13	98,54	-0,41	5,50	92,30	-0,09	3,27	-6,24	0,32	-2,23	6,64
14	99,70	-0,40	2,16	92,83	-0,03	3,91	-6,87	0,37	1,75	7,10
15	98,87	-0,66	4,70	92,95	-0,03	3,93	-5,92	0,63	-0,77	6,01
16	99,35	-0,41	3,78	92,29	0,02	3,01	-7,06	0,43	-0,77	7,12
17	99,73	-0,93	3,87	92,07	0,01	3,61	-7,66	0,94	-0,26	7,72
18	99,19	-0,29	3,08	93,29	-0,10	4,05	-5,90	0,19	0,97	5,98
19	99,21	-0,79	4,12	91,14	-0,67	2,57	-8,07	0,12	-1,55	8,21
20	100,08	-0,80	2,68	92,76	0,01	3,07	-7,32	0,81	0,39	7,37
21	98,88	-0,37	3,28	92,70	-0,12	3,33	-6,18	0,25	0,05	6,18
22	99,69	-0,81	3,66	92,94	-0,23	2,31	-6,75	0,58	-1,35	6,91
23	99,16	-0,31	3,50	90,80	-0,03	3,46	-8,36	0,28	-0,04	8,37
24	99,97	-1,12	3,61	92,69	-0,19	2,10	-7,28	0,93	-1,51	7,49
25	99,23	-0,27	2,51	91,16	0,13	3,87	-8,07	0,40	1,36	8,19
26	100,20	-0,78	2,96	93,69	0,28	2,62	-6,51	1,06	-0,34	6,61
27	100,26	-1,65	5,88	92,62	-0,09	3,43	-7,64	1,56	-2,45	8,18
28	99,76	-0,49	3,41	92,14	0,00	2,91	-7,62	0,49	-0,50	7,65
29	99,95	-1,81	5,88	92,48	0,05	3,14	-7,47	1,86	-2,74	8,17
30	100,52	-0,97	2,86	94,39	0,06	2,59	-6,13	1,03	-0,27	6,22
M	98,50	-0,54	4,09	92,61	-0,03	3,31	-5,89	0,51	-0,78	6,17

ANEXO P – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Durafill Cor SL			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	94,17	-0,15	4,49	-0,38	0,12	-1,29	1,35
2	96,20	0,00	3,36	96,49	-0,24	2,90	0,29	-0,24	-0,46	0,59
3	96,28	-0,06	4,73	94,66	-0,47	5,54	-1,62	-0,41	0,81	1,86
4	97,94	-0,28	3,65	97,02	-0,47	3,85	-0,92	-0,19	0,20	0,96
5	97,89	-0,25	5,25	94,50	-0,35	5,08	-3,39	-0,10	-0,17	3,40
6	97,19	-0,47	4,84	96,22	-0,31	4,30	-0,97	0,16	-0,54	1,12
7	96,59	-0,22	4,69	93,77	-0,31	5,76	-2,82	-0,09	1,07	3,02
8	97,48	-0,40	3,69	97,52	-0,37	4,14	0,04	0,03	0,45	0,45
9	97,41	-0,14	4,57	93,74	-0,11	4,83	-3,67	0,03	0,26	3,68
10	97,91	-0,52	4,29	93,41	-0,24	7,10	-4,50	0,28	2,81	5,31
11	96,25	-0,05	4,44	94,57	-0,27	4,64	-1,68	-0,22	0,20	1,71
12	97,14	-0,21	5,86	96,51	-0,50	4,13	-0,63	-0,29	-1,73	1,86
13	98,54	-0,41	5,50	94,62	-0,24	4,48	-3,92	0,17	-1,02	4,05
14	99,70	-0,40	2,16	96,98	-0,70	4,52	-2,72	-0,30	2,36	3,61
15	98,87	-0,66	4,70	95,09	-0,46	5,38	-3,78	0,20	0,68	3,85
16	99,35	-0,41	3,78	97,31	-0,56	4,09	-2,04	-0,15	0,31	2,07
17	99,73	-0,93	3,87	94,34	-0,41	5,21	-5,39	0,52	1,34	5,58
18	99,19	-0,29	3,08	97,36	-0,43	4,04	-1,83	-0,14	0,96	2,07
19	99,21	-0,79	4,12	94,76	-0,41	4,74	-4,45	0,38	0,62	4,51
20	100,08	-0,80	2,68	96,80	-0,48	4,19	-3,28	0,32	1,51	3,63
21	98,88	-0,37	3,28	93,54	-0,31	4,80	-5,34	0,06	1,52	5,55
22	99,69	-0,81	3,66	96,27	-0,91	5,08	-3,42	-0,10	1,42	3,70
23	99,16	-0,31	3,50	93,83	-0,69	5,89	-5,33	-0,38	2,39	5,85
24	99,97	-1,12	3,61	96,62	-0,64	4,46	-3,35	0,48	0,85	3,49
25	99,23	-0,27	2,51	94,55	-0,82	6,20	-4,68	-0,55	3,69	5,99
26	100,20	-0,78	2,96	96,91	-0,59	4,45	-3,29	0,19	1,49	3,62
27	100,26	-1,65	5,88	95,10	-0,72	5,39	-5,16	0,93	-0,49	5,27
28	99,76	-0,49	3,41	97,25	-0,49	3,52	-2,51	0,00	0,11	2,51
29	99,95	-1,81	5,88	94,64	-0,45	5,60	-5,31	1,36	-0,28	5,49
30	100,52	-0,97	2,86	97,34	-0,49	3,37	-3,18	0,48	0,51	3,26
M	98,50	-0,54	4,09	95,53	-0,45	4,74	-2,97	0,09	0,65	3,31

ANEXO Q – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Durafill Cor SLO			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
1	94,55	-0,27	5,78	94,10	-0,35	6,24	-0,45	-0,08	0,46	0,65
2	96,20	0,00	3,36	95,63	-0,09	3,52	-0,57	-0,09	0,16	0,60
3	96,28	-0,06	4,73	93,35	-0,37	6,74	-2,93	-0,31	2,01	3,57
4	97,94	-0,28	3,65	94,16	-0,21	4,57	-3,78	0,07	0,92	3,89
5	97,89	-0,25	5,25	93,61	-0,35	6,52	-4,28	-0,10	1,27	4,47
6	97,19	-0,47	4,84	93,75	-0,29	5,68	-3,44	0,18	0,84	3,55
7	96,59	-0,22	4,69	93,42	-0,20	6,27	-3,17	0,02	1,58	3,54
8	97,48	-0,40	3,69	94,00	-0,19	5,01	-3,48	0,21	1,32	3,73
9	97,41	-0,14	4,57	93,63	-0,25	5,91	-3,78	-0,11	1,34	4,01
10	97,91	-0,52	4,29	93,37	-0,25	5,52	-4,54	0,27	1,23	4,71
11	96,25	-0,05	4,44	93,10	-0,41	6,18	-3,15	-0,36	1,74	3,62
12	97,14	-0,21	5,86	93,16	-0,15	4,73	-3,98	0,06	-1,13	4,14
13	98,54	-0,41	5,50	92,63	-0,62	7,73	-5,91	-0,21	2,23	6,32
14	99,70	-0,40	2,16	93,57	-0,34	5,72	-6,13	0,06	3,56	7,09
15	98,87	-0,66	4,70	93,97	-0,55	6,26	-4,90	0,11	1,56	5,14
16	99,35	-0,41	3,78	93,72	-0,33	5,45	-5,63	0,08	1,67	5,87
17	99,73	-0,93	3,87	93,44	-0,53	6,42	-6,29	0,40	2,55	6,80
18	99,19	-0,29	3,08	92,74	-0,17	6,14	-6,45	0,12	3,06	7,14
19	99,21	-0,79	4,12	92,89	-0,50	5,41	-6,32	0,29	1,29	6,46
20	100,08	-0,80	2,68	93,49	-0,52	5,96	-6,59	0,28	3,28	7,37
21	98,88	-0,37	3,28	94,11	-0,26	5,08	-4,77	0,11	1,80	5,10
22	99,69	-0,81	3,66	93,56	-0,29	5,44	-6,13	0,52	1,78	6,40
23	99,16	-0,31	3,50	93,33	-0,31	5,86	-5,83	0,00	2,36	6,29
24	99,97	-1,12	3,61	93,96	-0,31	5,20	-6,01	0,81	1,59	6,27
25	99,23	-0,27	2,51	93,13	-0,41	6,47	-6,10	-0,14	3,96	7,27
26	100,20	-0,78	2,96	93,96	-0,28	5,57	-6,24	0,50	2,61	6,78
27	100,26	-1,65	5,88	93,12	-0,42	6,51	-7,14	1,23	0,63	7,27
28	99,76	-0,49	3,41	93,36	-0,41	5,85	-6,40	0,08	2,44	6,85
29	99,95	-1,81	5,88	93,04	-0,44	6,07	-6,91	1,37	0,19	7,05
30	100,52	-0,97	2,86	93,91	-0,50	6,22	-6,61	0,47	3,36	7,43
M	98,50	-0,54	4,09	93,57	-0,34	5,81	-4,93	0,19	1,72	5,31

ANEXO R – Tabela com L*a*b* dos dentes e das resinas e valores de Δ

CP	DENTES			Res. Tetric Ceram B2			Cálculos			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
1	94,55	-0,27	5,78	95,19	0,11	4,81	0,64	0,38	-0,97	1,22
2	96,20	0,00	3,36	94,90	0,02	7,20	-1,30	0,02	3,84	4,05
3	96,28	-0,06	4,73	94,17	0,22	6,81	-2,11	0,28	2,08	2,98
4	97,94	-0,28	3,65	93,63	0,11	8,97	-4,31	0,39	5,32	6,86
5	97,89	-0,25	5,25	94,27	0,04	8,05	-3,62	0,29	2,80	4,59
6	97,19	-0,47	4,84	93,75	0,03	8,91	-3,44	0,50	4,07	5,35
7	96,59	-0,22	4,69	93,15	0,12	9,92	-3,44	0,34	5,23	6,27
8	97,48	-0,40	3,69	93,00	0,00	9,17	-4,48	0,40	5,48	7,09
9	97,41	-0,14	4,57	93,73	0,15	8,80	-3,68	0,29	4,23	5,61
10	97,91	-0,52	4,29	93,53	0,01	8,99	-4,38	0,53	4,70	6,45
11	96,25	-0,05	4,44	93,35	-0,11	6,48	-2,90	-0,06	2,04	3,55
12	97,14	-0,21	5,86	92,84	-0,15	8,57	-4,30	0,06	2,71	5,08
13	98,54	-0,41	5,50	93,17	0,06	7,25	-5,37	0,47	1,75	5,67
14	99,70	-0,40	2,16	94,62	-0,07	6,02	-5,08	0,33	3,86	6,39
15	98,87	-0,66	4,70	92,99	-0,13	6,65	-5,88	0,53	1,95	6,22
16	99,35	-0,41	3,78	93,92	-0,19	6,41	-5,43	0,22	2,63	6,04
17	99,73	-0,93	3,87	93,66	-0,12	6,54	-6,07	0,81	2,67	6,68
18	99,19	-0,29	3,08	93,22	-0,90	9,35	-5,97	-0,61	6,27	8,68
19	99,21	-0,79	4,12	92,94	-0,10	8,65	-6,27	0,69	4,53	7,77
20	100,08	-0,80	2,68	93,97	-0,14	7,19	-6,11	0,66	4,51	7,62
21	98,88	-0,37	3,28	92,22	-0,09	7,73	-6,66	0,28	4,45	8,01
22	99,69	-0,81	3,66	92,58	-0,23	8,92	-7,11	0,58	5,26	8,86
23	99,16	-0,31	3,50	93,19	0,08	7,59	-5,97	0,39	4,09	7,25
24	99,97	-1,12	3,61	93,14	-0,20	7,77	-6,83	0,92	4,16	8,05
25	99,23	-0,27	2,51	93,77	-0,03	8,61	-5,46	0,24	6,10	8,19
26	100,20	-0,78	2,96	93,64	-0,37	6,32	-6,56	0,41	3,36	7,38
27	100,26	-1,65	5,88	93,65	-0,34	6,32	-6,61	1,31	0,44	6,75
28	99,76	-0,49	3,41	93,28	-0,12	8,62	-6,48	0,37	5,21	8,32
29	99,95	-1,81	5,88	93,90	-0,22	7,57	-6,05	1,59	1,69	6,48
30	100,52	-0,97	2,86	94,55	-0,13	6,96	-5,97	0,84	4,10	7,29
M	98,50	-0,54	4,09	93,60	-0,09	7,71	-4,91	0,45	3,62	6,36