

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA INTEGRADA

GEORGE MÁRIO DE ARAUJO SILVA GUSMÃO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ESTOCAGEM E DA VARIAÇÃO DO pH
SOBRE A SORÇÃO DE ÁGUA DE DIFERENTES RESINAS COMPOSTAS**

Recife, 2009

GEORGE MÁRIO DE ARAÚJO SILVA GUSMÃO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ESTOCAGEM E DA VARIAÇÃO DO pH
SOBRE A SORÇÃO DE ÁGUA DE DIFERENTES RESINAS COMPOSTAS**

Dissertação apresentada ao Colegiado da Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Odontologia com área de concentração em Clínica Integrada.

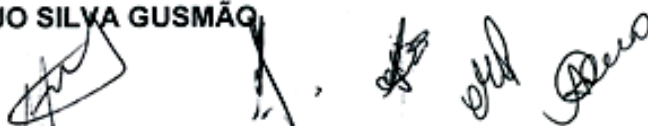
Orientador: Prof. Dr. Cláudio Heliomar Vicente da Silva

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Fonseca Menezes Filho

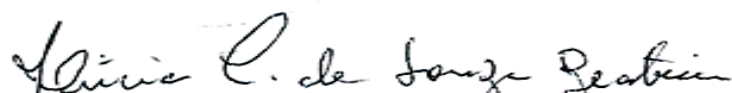
Recife, 2009

Ata da 82ª Defesa de Dissertação do Curso de Mestrado em Odontologia com área de Concentração em Clínica Integrada do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 24 de março de 2009.

Às 10:00(dez horas) do dia 24 (vinte e quatro) do mês de março do ano de dois mil e nove, reuniram-se no auditório Ageu de Aquino Sales do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco, os membros da Banca Examinadora, composta pelos professores: Profa. Dra. LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE , atuando como presidente, Profa.Dra. MÔNICA MARIA DE ALBUQUERQUE PONTES, atuando como primeiro examinador. Profa. Dra. ALESSANDRA DE ALBUQUERQUE TAVARES CARVALHO, atuando como segundo examinador, para julgar o trabalho intitulado **"INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ESTOCAGEM E DA VARIAÇÃO DO pH SOBRE A SORÇÃO DE ÁGUA DE DIFERENTES RESINAS COMPOSTAS"** do CD. **GEORGE MARIO DE ARAUJO SILVA GUSMÃO**, candidato ao Grau de Mestre em Odontologia, na Área de Concentração em CLINICA INTEGRADA, sob orientação do Professor Dr. CLAUDIO HELIOMAR VICENTE DA SILVA, e co-orientação do Prof.Dr. PAULO FONSECA MENEZES FILHO. Prof. Dra. LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE, Vice-Coordenadora do Programa de Pós Graduação em Odontologia abriu os trabalhos convidando os senhores membros para compor a Banca Examinadora, foram entregues aos presentes cópias do Regimento Interno do Curso de Mestrado em Odontologia, que trata dos critérios de avaliação para julgamento da Dissertação de Mestrado. A presidente da mesa após tomar posse conferiu os membros, seguindo convidou o mestrando. CD **GEORGE MARIO DE ARAUJO SILVA GUSMÃO**., para expor sobre o aludido tema, tendo sido concedido trinta minutos. O candidato expôs o trabalho e em seguida colocou-se a disposição dos Examinadores para arguição. Após o término da arguição os Examinadores reuniram-se em secreto para deliberações formais. Ao término da discussão, atribuíram ao candidata os seguintes conceitos: Profa .Dra. MONICA MARIA DE ALBUQUERQUE PONTES (**APROVADO**), Profa. Dra. ALESSANDRA DE ALBUQUERQUE TAVARES CARVALHO, (**APROVADO**), Profa. Dra. LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE (**APROVADO**), o candidato recebeu três conceitos (**APROVADO**) é considerada (**APROVADO**), devendo o candidato acatar as sugestões da Banca Examinadora de acordo com o Regimento Interno do Curso, face a aprovação, fica o candidato, apto a receber o Grau de Mestre em Odontologia, cabendo a Universidade Federal de Pernambuco através de sua Pró-Reitoria para Assuntos de Pesquisa e Pós Graduação, tomar as providências cabíveis. Nada mais havendo a tratar, o Presidente da Banca Examinadora encerrou a sessão e para constar foi lavrada a presente ata que vai por mim assinada , Oziclere Sena de Araújo e pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo recém formado mestre pela UFPE, **GEORGE MARIO DE ARAUJO SILVA GUSMÃO**



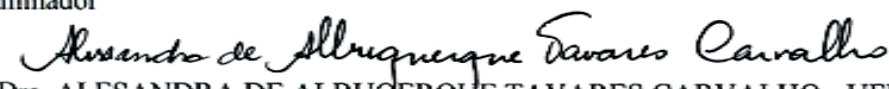
Recife, 24 de março de 2009.


Profa. Dra. LUCIA CARNEIRO DE SOUZA BEATRICE.

Presidente


Profa. Dra. MONICA MARIA DE ALBUQUERQUE PONTES - fop-upe

1º Examinador


Profa. Dra. ALESSANDRA DE ALBUQUERQUE TAVARES CARVALHO - UFPE

2º Examinador



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR

Prof. Dr. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR

Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. Dr. José Thadeu Pinheiro

COORDENADOR DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Prof. Dr. Jair Carneiro Leão

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

MESTRADO EM CLÍNICA INTEGRADA

COLEGIADO

Profa. Dra. Alessandra de Albuquerque T. Carvalho

Prof. Dr. Anderson Stevens Leônidas Gomes

Prof. Dr. Carlos Menezes Aguiar

Prof. Dr. Cláudio Heliomar Vicente da Silva

Prof. Dr. Etenildo Dantas Cabral

Prof. Dr. Geraldo Bosco Lindoso Couto

Prof. Dr. Jair Carneiro Leão

Profa. Dra. Jurema Freire Lisboa de Castro

Profa. Dra. Lúcia Carneiro de Souza Beatrice

Profa. Dra. Renata Cimões Jovino Silveira

SECRETARIA

Oziclere de Araújo Sena

Agradecimentos Especiais

Aos meus pais Adijânir e Antônio, pelo dom da vida, pelos ensinamentos de compaixão, tolerância, simplicidade e honestidade e pelo amor incondicional e confiança que em mim depositaram.

A minha esposa Gabriela, pelo amor, dedicação e paciência, combustíveis indispensáveis para a realização desta pesquisa.

Aos meus filhos Clara e George, por não deixarem de declarar seu amor entendendo que, em determinados momentos do mestrado, precisei me ausentar.

As minhas irmãs Mônica, Ângela, Sandra e Úrsula, por acreditarem no irmão e o apoiarem em suas decisões.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Cláudio Heliomar Vicente da Silva, pela sua seriedade, dedicação, paciência e pelos ensinamentos proporcionados ao longo desta pesquisa.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Paulo Fonseca Menezes Filho pelas valiosas discussões e sugestões no decorrer do trabalho.

Ao doutorando Thiago Vinícios Veras de Queiroz pelo incentivo ao desenvolvimento deste trabalho e por sua colaboração nas análises de peso dos corpos prova.

Ao técnico de laboratório do Departamento de Farmácia José Lourenço Freitas Neto, pela receptividade, acolhida e apoio técnico e científico.

Aos meus colegas do mestrado: Fabrícia Barros, Ana Marly Maia, Juliana Souto Maior, Carolina Lima, Daniel Gomes, Andreza Barkokebas, Natália Costa, Águída Hemrique,, Daene Patrícia, Débora Fonseca, Darcyla Belo, Keila Marinho, Ana Paula Pires e Anderson Marciano pelos momentos vividos juntos, formação de grupos de trabalho e pelos prazerosos momentos de descontração e amizade.

*“O sucesso nasce do
querer, da determinação e
persistência em se chegar a
um objetivo. Mesmo não
atingindo o alvo, quem
busca e vence obstáculos, no
mínimo fará coisas
admiráveis.”*

José de Alencar

SUMÁRIO

Lista de figuras -----	09
Lista de tabelas, quadros e gráficos -----	10
Lista de abreviaturas -----	11

Artigo

Resumo -----	13
Abstract -----	14
Introdução -----	15
Materiais e Métodos -----	16
Resultados -----	20
Discussão -----	25
Conclusão -----	28
Referências -----	29

Anexos

Quadros 2 e 3 – Listagem dos pesos e das diferenças do ganho de peso -----	32
Normas da revista Acta Venezuelana -----	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Matriz de alumínio. -----	18
Figura 02 - Balança digital de alta precisão ----- 4 dígitos Bioprecisa - FA2104N .	18

LISTA DE TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS

TABELAS

Tabela 1 – Média e desvio padrão do ganho de peso inicial até 7 dias (T^0 a T^2) segundo a resina e pH.	20
Tabela 2 – Média e desvio padrão do ganho de peso inicial até 15 dias (T^0 a T^3) segundo a resina e pH.	21
Tabela 3 – Média e desvio padrão do ganho de peso inicial até 30 dias (T^0 a T^4) segundo a resina e pH.	22
Tabela 4 – Média e desvio padrão do ganho de peso inicial até 60 dias (T^0 a T^5) segundo a resina e pH.	23

QUADROS

Quadro 01 – Resinas compostas. Divisão e subdivisão dos grupos	19
--	----

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Médias do ganho de peso nos intervalos 0-7, 0-15, 0-30 e 0-60 dias segundo a resina e o pH	24
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

T	Tempo
pH	Potencial hidrogeniônico
pH ⁰	Potencial hidrogeniônico inicial
G	Grupo
D	Diferença
cp	Corpo de prova
SA	Saliva artificial
RC	Resina composta
BIS-GMA	Bisfenol-A-dimetacrilato
TEGDMA	Trietilenoglicol dimetacrilato
BIS-EMA	Bisfenol-A-glicol dimetacrilato
UDMA	Uretano dimetacrilato
PCDMA	Policarbonato dimetacrilato
DDMA	Decano dimetacrilato
D ₃ MA	Dacanodiol dimetacrilato
DP	Desvio padrão
%	Percentual
IC	Intervalo de confiança
p	Nível de significância estatística
>	Maior que

ARTIGO

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ESTOCAGEM E DA VARIAÇÃO DO pH SOBRE A SORÇÃO DE ÁGUA DE DIFERENTES RESINAS COMPOSTAS

George Mário de Araújo Silva Gusmão

Mestrando em Odontologia pela Universidade Federal de Pernambuco.

Paulo Fonseca Menezes Filho

Professor Adjunto do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial da Universidade Federal de Pernambuco.

Cláudio Heliomar Vicente da Silva

Professor Adjunto do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial Universidade Federal de Pernambuco.

Endereço para correspondência:

Prof. Claudio Heliomar Vicente da Silva

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Recife PE 50670-901

Fone/Fax: + 2126-8338

claudioheliomar@uol.com.br

www.propesq.ufpe.br/hp/pgodonto

RESUMO

Objetivos: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tempo de estocagem e da ciclagem de pH sobre a sorção de água de diferentes resinas compostas.

Materiais e métodos: Nove marcas de resina foram selecionadas e divididas em grupos: G1-ROK(SDI); G2-ICE(SDI); G3-GLACIER (SDI); G4-Z350 (3M/ESPE); G5-Z250(3M/ESPE); G6-TPH3 (DENTSPLY); G7-ESTHET X(DENTSPLY); G8-SUPRAFILL (SSWHITE) e G9-MASTERFILL (BIODINÂMICA). Foram confeccionados 90 corpos de prova em matriz de alumínio com 10mm de diâmetro por 2mm de largura, sendo 10 para cada fabricante. Os corpos de prova foram distribuídos em subgrupos A – controle (n=05) estocados em saliva artificial pH=7.0 e B – teste (n=05) submetidos a ciclagem de pH (desafio cariogênico) $pH^0 = 4.3$ por 06 horas / $pH^1 = 7.0$ por 18 horas durante 07 dias consecutivos e estocados em saliva artificial pH=7.0 até o final do experimento. Os corpos de prova foram pesados em 06 tempos: T^0 (após a confecção), T^1 (24h), T^2 (7 dias), T^3 (15 dias), T^4 (30 dias), T^5 (60 dias) e analisados. A sorção de água foi determinada pela diferença de peso entre os corpos de prova nos intervalos de tempo.

Resultados: no grupo G4 as médias do ganho de peso foram exatamente iguais entre os dois subgrupos. As médias mais elevadas no subgrupo controle foram as dos grupos: G1, G5, G7, G8 e G9. No subgrupo de ciclagem de pH, as médias mais elevadas foram para G2, G3 e G6, entretanto diferenças significantes entre os subgrupos em relação à média do ganho de peso só foram registradas para G1, G5 e G7.

Conclusão: A sorção de água das resinas compostas está condicionada ao tempo de estocagem. A ciclagem de pH gerou impacto significativo sobre os grupos G1, G5, e G7. A sorção e solubilidade das resinas compostas estão condicionadas a sua composição química.

Palavras-chave: Resinas compostas, Sorção, Absorção, Saliva artificial, Ciclagem pH.

ABSTRACT

Objective: This work had as its objective to analyse the influence of storage time and pH cycling, over the sorption of water from diferents composites resins.

Materials and Methods: Nine resin labels were selected and divided in groups: G1-ROK(SDI), G2-ICE(SDI), G3-GLACIER (SDI), G4-Z350 (3M/ESPE), G5-Z250(3M/ESPE), G6-TPH3 (DENTSPLY), G7-ESTHET X(DENTSPLY), G8-SUPRAFILL (SSWHITE) e G9-MASTERFILL (BIODINÂMICS). Were made ninety specimens from a aluminium matrix – 10 per label - with 10mm diameter X 2mm width. The specimens were divided by groups according their commercial label and distributed by subgroups A – control (n=05) stored in artificial saliva pH=7.0 and B – test (n=05) submitted for cycling of pH (cariogenic challenger) pH⁰ =4.3 per 06 hours / pH¹ = 7.0 per 18 hours during 07 consecutive days and stored in artificial saliva pH-7.0 until the end of the experiment. The specimens were weighed at six times: T⁰ (after the confection), T¹(24h), T²(7 days), T³(15 days), T⁴(30 days), T⁵(60 days) and analyzed. The water absorption was determined by difference of weight between the specimens during the time gap's.

Results: The averages gain of weight were exactly equals between the both subgroups with G4 resin. The highest averages at control subgroup were found at groups: G1, G5, G7, G8 and G9. On your turn, at pH cycling subgroup, the highest averages were observed at G2, G3 and G6, however, significant differences between the subgroups according to the average gain of weight were only registered for G1, G5 and G7.

Conclusion: The sorption of composites resins are conditioned to its storage time. The pH cycling created a significant impact over the resins G1, G5 e G7. The sorption and solubility of composites resins are conditioned to its chemistry composition.

Key-words: Composite resins, Sorption, Absorption, Artificial saliva, pH cycling.

INTRODUÇÃO

As resinas compostas são amplamente utilizadas por possuírem propriedades como: resistência, estética e adesão aos tecidos dentais^{1,2}. Em constante aprimoramento, sofreram modificações em relação a sua fase inorgânica, através da diminuição do tamanho das partículas e aumento do percentual de carga^{3,4}. Com a permanência de inconvenientes como: contração de polimerização, sorção de água e a expansão higroscópica, diretamente ligadas a matriz polimérica, buscou-se também a evolução do componente orgânico por meio da redução ou substituição dos monômeros hidrofílicos⁵.

Os polímeros mostram-se sensíveis aos efeitos higroscópicos e hidrolíticos com maior ou menor intensidade de acordo com sua composição química, matrizes com Bis-GMA e TEGDMA tendem a sofrer mais absorção de água e a quantidade de carga inorgânica presente nos compósitos é inversamente proporcional a este fenômeno^{6,7,8}.

Apesar dos avanços conquistados os efeitos indesejáveis ainda preocupam. As resinas compostas sofrem influência da variação de pH e água do meio oral sofrendo expansão higroscópica, amolecimento e hidrólise⁹. Tais mudanças alteram as propriedades dos compósitos, afetam a estabilidade dimensional, as propriedades mecânicas e a força de adesão.^{9,10}. Estudo de McCabe¹¹ aponta para uma forte influência entre o mecanismo de absorção de água com alterações dimensionais sofridas pela matriz dos compostos resinosos em ambientes úmidos. De acordo com Kief¹² o incremento de peso, índice de absorção de água, ocorreu em todos os compósitos dentais do seu estudo, os quais foram armazenados em água destilada a 37°C por 168 dias. Observou ainda que, a quantidade de absorção de água está diretamente relacionada com o tempo de armazenagem.

A sorção de água se estabelece através de dois processos: a adsorção e a absorção. Adsorção é a fixação das moléculas de uma substância na superfície da resina

e a absorção é a capacidade de penetração de substâncias líquidas ou gasosas, como saliva, alimentos, enxaguatórios bucais, no interior da massa das resinas compostas^{13,14}. Por outro lado, a sorção acarreta a degradação hidrolítica da ligação do agente de união, silano, na interface entre carga e matriz causando um desprendimento de partículas^{1,15}, como também a diluição de monômeros não reagentes^{16,17}.

A composição da matriz polimérica através das propriedades hidrofílicas ou hidrofóbicas dos seus monômeros, o tamanho e percentual de carga das partículas e a constituição química do silano presente nos compósitos dentais, definem o grau de sorção e solubilidade desses materiais restauradores^{9,18,17,19}. Além disso, a sorção e solubilidade também estão associadas ao meio, substâncias com pH ácido podem alterar a superfície do esmalte, dentina e resina composta^{15,20,21,22}. O meio oral está sujeito à variação do pH, seja pela ingestão de alimentos ácidos ou pela produção de ácidos orgânicos como o lático e o acético, resultado da metabolização de carboidratos pelos microorganismos da placa bacteriana o que pode interferir na sorção de água sofrida pelas resinas compostas^{23,24}.

Esse estudo avaliou a influência do tempo de estocagem e da ciclagem de pH sobre a sorção de água de diferentes resinas compostas.

MATERIAIS E MÉTODOS*

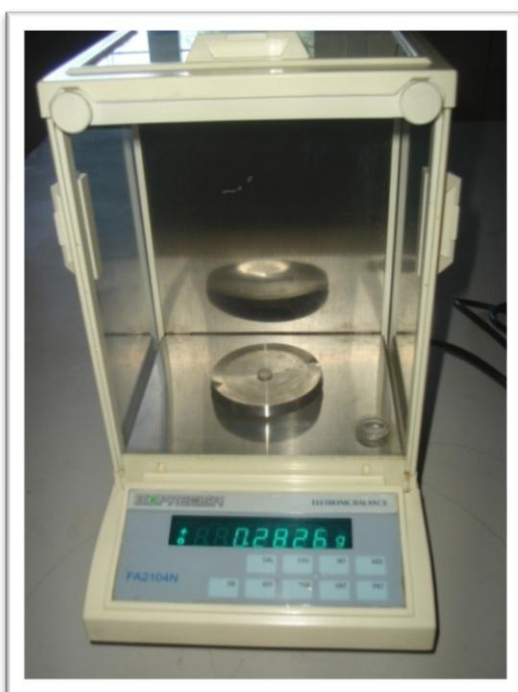
Confecção dos corpos de prova e divisão dos grupos

Foi utilizada uma amostra de 90 discos (corpos de prova) confeccionados em resina composta, cor A3, com 10mm de diâmetro X 2mm de espessura, com auxílio de uma matriz em alumínio, projetada pelos pesquisadores para este estudo (fig. 01), fotativados com aparelho LED RADII-CAL/SDI (1200mW/cm² e comprimento de onda de 440nm-480nm) de acordo com fabricante. Os corpos de prova foram divididos em grupos segundo a marca comercial da resina e distribuídos em subgrupos de acordo com o Quadro 01: A – controle (n = 05) estocados em saliva artificial pH = 7.0 e B – teste (n = 05) submetidos a ciclagem de pH (desafio cariogênico) pH⁰ = 4.3 por 06 horas / pH¹ = 7.0 por 18 horas durante 07 dias consecutivos e estocados em saliva artificial pH = 7.0 até o final do experimento. Cada corpo de prova teve seu peso aferido em balança digital de alta precisão (Bioprecisa FA2104N 4 dígitos) (Fig. 02) no tempo T⁰ = *base line* (imediatamente após sua confecção) e nos intervalos de T¹= 24h; T²= 07 dias; T³=15 dias; T⁴=30 dias e T⁵=60 dias após sua confecção e estocagem em saliva artificial a 37°C em estufa biológica (Luferco, São Paulo-Brasil) com umidade relativa do ar 100%. A sorção de água foi determinada pela diferença de peso entre T⁰ e os demais tempos.

* Baseado na ISO 4049 (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE NORMALIZAÇÃO, 1988)



**Figura 01 - Matriz de alumínio
(nichos 10mm/2mm)**



**Figura 02 - Balança digital de alta precisão
(Bioprecisa FA2104N 4 dígitos)**

QUADRO 01 – RESINAS COMPOSTAS

GRUPO	SUBGRUPO	FABRICANTE	LOTE	CLASSIFICAÇÃO DO FABRICANTE	CARGA/TIPO	%CARGA	MATRIZ ORGÂNICA	TEMPO DE ATIVAÇÃO COM LUZ
G1	A	ROK /SDI	070765	MICROHÍBRIDA CONDENSÁVEL	Vidro de estrôncio/ Sílica	67,7 v 87,3 p	UDMA , BisEMA e TEGDMA	20''
	B							
G2	A	ICE /SDI	070569	NANOPARTICULADA		61 v 71,5 p	UDMA , BisEMA e TEGDMA	
	B							
G3	A	GLACIER /SDI	070875	MICRO-HÍBRIDA		64 v 81 p	UDMA e DDMA	
	B							
G4	A	FILTEK Z350 / 3M/ESPE	8TA	NANOPARTICULADA	Zircônia/ Sílica	59,5 v 78.5 p	Bis-GMA-TEGDMA, UDMA, Bis-EMA	
	B							
G5	A	FILTEK Z250/3M/ESPE	8RK	MICRO-HÍBRIDA		60 v 82 p	Bis-GMA,-TEGDMA UDMA, Bis-EMA	
	B							
G6	A	TPH 3 / DENTSPLY	646431	NANO-HÍBRIDA	Bário, alumino silicato de Bário	75,2 p	Bis-EMA, Bis-GMA e	
	B							
G7	A	ESTHET X /DENTSPLY	071017	NANO-HÍBRIDA	Borosilicato de flúor alumínio e bário	60 v 79 p	Bis-EMA, Bis-GMA, TEGDMA	
	B							
G8	A	SUPRAFILL /SSWHITE	0030608	MICROHÍBRIDA	Dióxido de silício/ silicato de bário e alumínio	60 v 76,5 p	Bis-GMA, UDMA e TEDMA.	
	B							
G9	A	MASTER FILL / BIODINÂMICA	60708	MICROHÍBRIDA	Cerâmica de dióxido de silício/ dióxido de titânio óxido de ferro	79 v	Bis-GMA, UDMA	40''
	B							

Os dados foram tabulados e obtidos média e desvio padrão para cada subgrupo, sendo utilizados os testes: t-Student pareado, t-Student com variâncias iguais ou desiguais, teste F (ANOVA) para grupos independentes com comparações de Tukey (técnica de estatística inferencial). A verificação da hipótese de igualdade de variâncias foi realizada através do teste F de Levene. O nível de significância utilizado na decisão dos testes estatísticos foi de 5,0% e o *software* utilizado foi o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) na versão 13.

RESULTADOS

Entre a avaliação inicial e a avaliação de 24 horas (T^0 a T^1) as médias variaram de 0,0000 g em G1 até 0,0011 no grupo G4 havendo significância estatística somente para este último. Na Tabela 1 destaca-se que: entre o período de 0 a 7 dias todas as médias foram positivas para o ganho de peso dos corpos de prova, o que indicou a sorção de água pelos mesmos. No subgrupo A observa-se que as médias variaram de 0,0001 a 0,0018 e com exceção das resinas G3, G6 e G7, para as demais resinas comprova-se diferença estatisticamente significativa no ganho de peso do período analisado. No subgrupo B, as médias variaram de 0,0002 a 0,0019. Com exceção dos grupos: G1, G2 e G7 para as demais resinas o aumento de peso foi significativo.

Tabela 1 – Média e desvio padrão do ganho de peso (em gramas) inicial até 7 dias (T^0 a T^2) segundo a resina e pH.

Grupos		Subgrupos		Valor de p
Resina	A-Controle Média ± DP	B-Ciclagem Média ± DP		
• G1	0,0009 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,002*) ^(ABC)	0,0003 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,083) ^(B)		p ⁽²⁾ = 0,008*
• G2	0,0006 ± 0,0001 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(BC)	0,0011 ± 0,0016 (p ⁽¹⁾ = 0,201) ^(AB)		p ⁽³⁾ = 0,568
• G3	0,0003 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,089) ^(C)	0,0005 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,011*) ^(AB)		p ⁽²⁾ = 0,372
• G4	0,0018 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)	0,0019 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)		p ⁽²⁾ = 0,834
• G5	0,0015 ± 0,0009 (p ⁽¹⁾ = 0,023*) ^(AB)	0,0015 ± 0,0011 (p ⁽¹⁾ = 0,037*) ^(AB)		p ⁽²⁾ = 0,976
• G6	0,0004 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,053) ^(C)	0,0004 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,009*) ^(B)		p ⁽²⁾ = 1,000
• G7	0,0001 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,589) ^(C)	0,0002 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,195) ^(B)		p ⁽²⁾ = 0,771
• G8	0,0018 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)	0,0014 ± 0,0005 (p ⁽¹⁾ = 0,004*) ^(AB)		p ⁽²⁾ = 0,127
• G9	0,0015 ± 0,0007 (p ⁽¹⁾ = 0,007*) ^(AB)	0,0009 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,003*) ^(AB)		p ⁽²⁾ = 0,112
Valor de p	p ⁽⁴⁾ < 0,001*	p ⁽⁴⁾ = 0,002*		

(*): Diferença significativa a 5,0%.

(1): Através do teste t-Student pareado.

(2): Através do teste t-Student com variâncias iguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(3): Através do teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(4): Através do teste F (ANOVA) para a comparação das resinas em cada pH .

Obs: Se todas as letras maiúsculas entre parêntesis são distintas existe diferença significativa entre grupos correspondentes através das comparações pareadas de Tukey para cada valor de pH e tempo de avaliação.

Na Tabela 2 no subgrupo A, observa-se que as médias variaram de 0,0002 a 0,0021 e com exceção dos grupos G3, G6 e G7, para as demais resinas comprova-se aumento significativo no ganho do peso no período analisado; No subgrupo B, as médias variaram de 0,0001 a 0,0020 e com exceção de: G1, G2 e G7 para as demais o aumento de peso foi significativo.

Tabela 2 – Média e desvio padrão do ganho de peso (em gramas) inicial até 15 dias (T⁰ a T³) segundo a resina e pH.

Grupos		Subgrupos		Valor de p
Resina	A-Controle Média ± DP	B-Ciclagem Média ± DP		
• G1	0,0009 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,003*) ^(BC)	0,0001 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,245) ^(C)		p ⁽³⁾ = 0,002*
• G2	0,0007 ± 0,0001 (p ⁽¹⁾ = 0,001*) ^(C)	0,0012 ± 0,0015 (p ⁽¹⁾ = 0,154) ^(ABC)		p ⁽²⁾ = 0,510
• G3	0,0002 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,224) ^(C)	0,0005 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,004*) ^(BC)		p ⁽³⁾ = 0,170
• G4	0,0021 ± 0,0005 (p ⁽¹⁾ = 0,001*) ^(A)	0,0019 ± 0,004 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)		p ⁽³⁾ = 0,527
• G5	0,0019 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,001*) ^(A)	0,0020 ± 0,0001 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)		p ⁽²⁾ = 0,405
• G6	0,0004 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,069) ^(C)	0,0006 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,005*) ^(BC)		p ⁽³⁾ = 0,416
• G7	0,0002 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,289) ^(C)	0,0002 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,195) ^(C)		p ⁽³⁾ = 0,728
• G8	0,0021 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)	0,0018 ± 0,0005 (p ⁽¹⁾ = 0,002*) ^(A)		p ⁽³⁾ = 0,414
• G9	0,0015 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(AB)	0,0014 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(AB)		p ⁽³⁾ = 0,814
Valor de p	p ⁽⁴⁾ < 0,001*	p ⁽⁴⁾ < 0,001*		

(*): Diferença significativa a 5,0%.

(1): Através do teste t-Student pareado.

(2): Através do teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(3): Através do teste t-Student com variâncias iguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(4): Através do teste F (ANOVA) para a comparação das resinas em cada pH.

Obs: Se todas as letras maiúsculas entre parêntesis são distintas existe diferença significativa entre grupos correspondentes através das comparações pareadas de Tukey para cada valor de pH e tempo de avaliação.

Na tabela 3 observa-se que entre os grupos as médias mais elevadas ocorreram nas resinas, G5, G4 e G8 no subgrupo controle e G5, G4, G8, G9 e G3 no subgrupo teste que tiveram médias que variaram de 0,0018 a 0,0034 e foram registradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos e subgrupos ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Média e desvio padrão do ganho de peso (em gramas) inicial até 30 dias (T^0 a T^4) segundo a resina e pH.

Grupos		Subgrupos		Valor de p
Resina	A-Controle Média $\pm$ DP	B-Ciclagem Média $\pm$ DP		
• G1	0,0011 $\pm$ 0,0004 ($p^{(1)} = 0,003^*$)	0,0003 $\pm$ 0,0003 ($p^{(1)} = 0,129$) ^(D)		$p^{(3)} = 0,004^*$
• G2	0,0007 $\pm$ 0,0003 ($p^{(1)} = 0,006^*$)	0,0012 $\pm$ 0,0016 ($p^{(1)} = 0,171$) ^(BCD)		$p^{(3)} = 0,541$
• G3	0,0002 $\pm$ 0,0004 ($p^{(1)} = 0,222$) ^(E)	0,0007 $\pm$ 0,0004 ($p^{(1)} = 0,013^*$) ^(CD)		$p^{(2)} = 0,092$
• G4	0,0023 $\pm$ 0,0005 ($p^{(1)} = 0,001^*$)	0,0024 $\pm$ 0,0003 ($p^{(1)} < 0,001^*$) ^(AB)		$p^{(3)} = 0,782$
• G5	0,0034 $\pm$ 0,0007 ($p^{(1)} < 0,001^*$)	0,0028 $\pm$ 0,0001 ($p^{(1)} < 0,001^*$) ^(A)		$p^{(2)} = 0,144$
• G6	0,0006 $\pm$ 0,0005 ($p^{(1)} = 0,047^*$)	0,0008 $\pm$ 0,0002 ($p^{(1)} < 0,001^*$) ^(CD)		$p^{(3)} = 0,367$
• G7	0,0007 $\pm$ 0,0004 ($p^{(1)} = 0,025^*$)	0,0002 $\pm$ 0,0002 ($p^{(1)} = 0,195$) ^(D)		$p^{(3)} = 0,048^*$
• G8	0,0024 $\pm$ 0,0005 ($p^{(1)} < 0,001^*$)	0,0019 $\pm$ 0,0006 ($p^{(1)} = 0,003^*$) ^(ABC)		$p^{(3)} = 0,216$
• G9	0,0014 $\pm$ 0,0002 ($p^{(1)} < 0,001^*$)	0,0018 $\pm$ 0,0004 ($p^{(1)} < 0,001^*$) ^(ABC)		$p^{(3)} = 0,145$
Valor de p	$p^{(4)} = 0,065$	$p^{(4)} < 0,001^*$		

(*): Diferença significativa a 5,0%.

(1): Através do teste t-Student pareado.

(2): Através do teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(3): Através do teste t-Student com variâncias iguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(4): Através do teste F (ANOVA) para a comparação das resinas em cada pH.

Obs: Se todas as letras maiúsculas entre parêntesis são distintas existe diferença significativa entre grupos correspondentes através das comparações pareadas de Tukey para cada valor de pH e tempo de avaliação.

Na Tabela 4 destaca-se que: todas as médias foram positivas, fato que indica ganho de peso em todos os grupos, que variaram de 0,0001 a 0,0040 e com exceção de G3 e G6, no subgrupo controle e G2 e G7 no subgrupo B, para as demais o aumento de peso se tornou significativo. As médias do ganho foram exatamente iguais entre os dois

subgrupos em G4; as médias foram mais elevadas no subgrupo A em G5, G8, G1, G7 e G9, enquanto que as médias foram mais elevadas no subgrupo B em G3, G2 e G6, Entretanto diferenças significantes entre os subgrupos A e B em relação à média do ganho de peso só foram registradas para G1, G5 e G7.

Entre os grupos observa-se que: as médias mais elevadas em cada subgrupo ocorreram em G5 (0,0040 no controle e 0,0027 na ciclagem). Foram registradas diferenças significantes entre os grupos em subgrupo ($p < 0,05$).

Tabela 4 – Média e desvio padrão do ganho de peso (em gramas) inicial até 60 dias (T^0 a T^5) segundo a resina e pH.

Grupos		Subgrupos		Valor de p
Resina	A-Controle Média ± DP	B-Ciclagem Média ± DP		
• G1	0,0012 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,004*) ^(D)	0,0004 ± 0,0002 (p ⁽¹⁾ = 0,017*) ^(DE)		p ⁽³⁾ = 0,010*
• G2	0,0010 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,003*) ^(DE)	0,0012 ± 0,0014 (p ⁽¹⁾ = 0,143) ^(BCDE)		p ⁽³⁾ = 0,768
• G3	0,0002 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,345) ^(E)	0,0007 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,010*) ^(CDE)		p ⁽³⁾ = 0,060
• G4	0,0023 ± 0,0005 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(BC)	0,0023 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(AB)		p ⁽³⁾ = 0,809
• G5	0,0040 ± 0,0006 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)	0,0027 ± 0,0001 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(A)		p ⁽²⁾ = 0,011*
• G6	0,0005 ± 0,0006 (p ⁽¹⁾ = 0,108) ^(DE)	0,0010 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ = 0,002*) ^(BCDE)		p ⁽³⁾ = 0,163
• G7	0,0009 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,010*) ^(DE)	0,0001 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ = 0,711) ^(E)		p ⁽³⁾ = 0,022*
• G8	0,0025 ± 0,0004 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(B)	0,0020 ± 0,0007 (p ⁽¹⁾ = 0,003*) ^(ABC)		p ⁽³⁾ = 0,150
• G9	0,0015 ± 0,0003 (p ⁽¹⁾ < 0,001*) ^(CD)	0,0016 ± 0,0007 (p ⁽¹⁾ = 0,007*) ^(ABCD)		p ⁽³⁾ = 0,728
Valor de p	p ⁽⁴⁾ < 0,001*	p ⁽⁴⁾ < 0,001*		

(*): Diferença significativa a 5,0%.

(1): Através do teste t-Student pareado.

(2): Através do teste t-Student com variâncias desiguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(3): Através do teste t-Student com variâncias iguais para a comparação dos pH's em cada resina.

(4): Através do teste F (ANOVA) para a comparação das resinas em cada pH .

Obs: Se todas as letras maiúsculas entre parêntesis são distintas existe diferença significativa entre grupos correspondentes através das comparações pareadas de Tukey para cada valor de pH e tempo de avaliação.

O Gráfico 01 ilustra sumariamente os dados das tabelas 01 a 04.

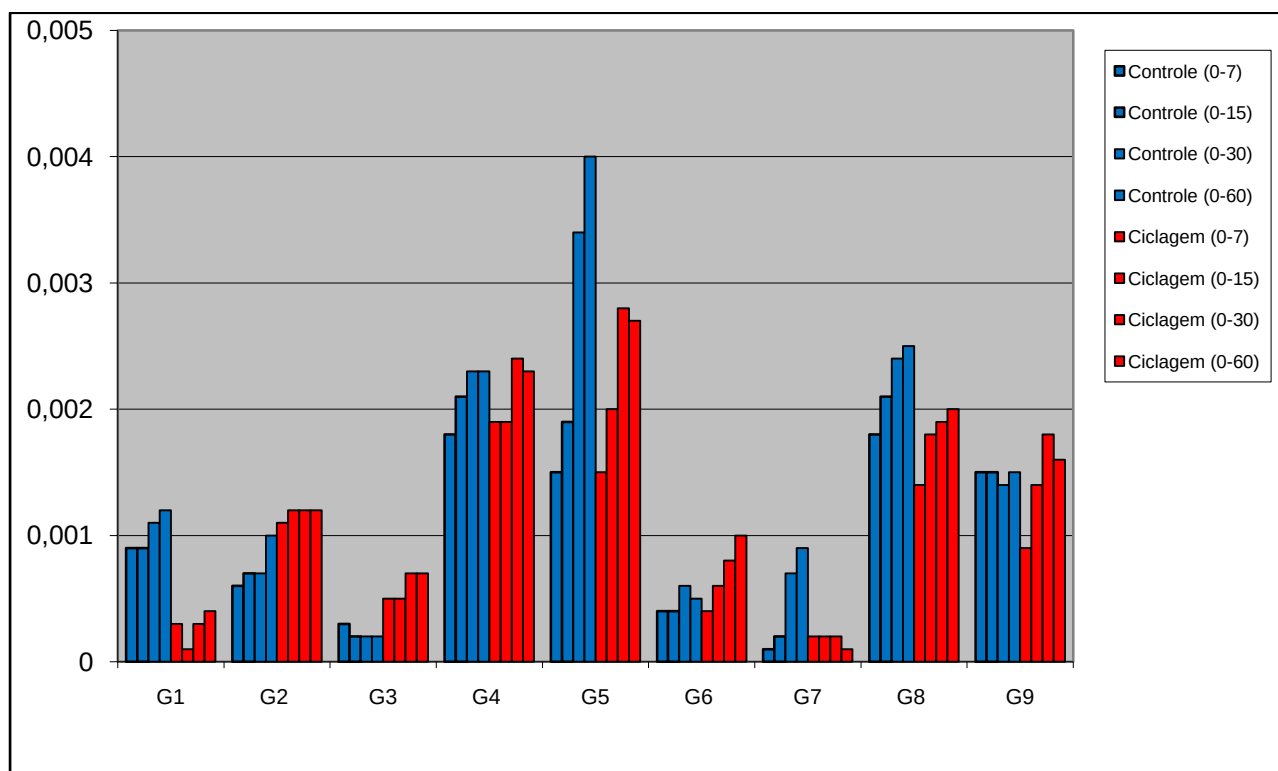


Gráfico 1 – Médias do ganho de peso nos intervalos 0-7, 0-15, 0-30 e 0-60 dias segundo a resina e o pH

DISCUSSÃO

De acordo com a tabelas 1,2,3 e 4, todas as médias foram positivas, fato que indica ganho de peso em todas as resinas em todos os intervalos de tempo. Dados concordantes com pesquisa de Martin²⁵ onde todas as resinas compostas armazenadas em saliva artificial ganharam peso ao longo de 64 dias, isso reforça que a composição da solução de armazenagem tem influência sobre a absorção de água dos compósitos. O estudo de Ferracane²⁶ mostrou uma absorção de água sofrida pelas resinas compostas na ordem de 1,0 – 1,6% em média de peso. Massanje²⁷ concluiu que a saliva artificial a 37°C é o melhor meio para simular as condições bucais.

Nas tabelas 1 e 2 observa-se que os grupos que não tiveram um aumento de peso significativo foram os mesmos G3, G6 e G7 no subgrupo A e G1, G2 e G7 no subgrupo B. Pode-se concluir, de acordo com outros estudos, que esta ocorrência provavelmente está relacionada com a composição da matriz resinosa, onde um dos dois monômeros hidrofílicos BIS-GMA e TEGDMA estão ausentes. Os grupos G6 não possuem TEGDMA, já G1 e G2 não possuem BIS-GMA e G3 têm UDMA substituindo o BIS-GMA^{6,26}. Vale ressaltar que o alto percentual de carga de G1, G3 e G7 pode também estar relacionado com a baixa sorção⁷. Quadro 01.

Na tabela 3 ressalta-se que entre os grupos as médias mais elevadas ocorreram nas resinas, G5, G4 e G8 no subgrupo controle e G5, G4, G8, G9 e G3 no subgrupo teste. Com exceção de G5, que teve seu peso alterado com significância durante todos os intervalos do experimento, os demais grupos tiveram uma maior alteração de peso positiva no período de 0 a 15 e 0 a 30 dias (tabelas 2 e 3). Ortengren¹⁷ observou que a maioria das resinas compostas analisadas no seu estudo obteve saturação na absorção de água de 7 a 60 dias.

As médias de ganho de peso no intervalo de 60 dias (tabela 4) foram mais elevadas nas resinas compostas do grupo controle, armazenadas em saliva artificial com pH 7,0, com significância para G1, G5 e G7. Estes grupos quando sofreram ciclagem de pH tiveram seu peso acrescido em menor grau, fato que pode ser explicado por uma possível solubilização da massa e eluição dos monômeros desses materiais em meio ácido durante o período de ciclagem indicando que, além do tempo de imersão, o pH da solução tem influência sobre a sorção e solubilidade dessas resinas compostas^{15,17,28}.

O grupo G1 apresentou maior média de peso significativa ($p < 0,05$) entre os grupos no período de sete dias (tabela 1), onde foi imposto o regime de ciclagem de pH. Ela obteve a média mais elevada 0,0009g no grupo controle e média 0,0003g para o de ciclagem de pH, indicando que ganhou menos peso quando submetida à ciclagem, ocorrência que se conservou no período de 15 dias (tabela 2). Em 30 dias (tabela 3) as diferenças de tratamento foram significantes. Isso sugere que a G1 sofreu influência direta da ciclagem ganhando ou perdendo massa de acordo com o pH da solução em que foi armazenada, condicionando o grau de sorção ao pH, concordando com dados de outro estudo¹⁷. Entre os grupos que tiveram suas médias de peso positivas, em sessenta dias (tabela 4), com significância ($p < 0,05$) no grupo controle, G1 foi um dos que menos aumentou o peso, sendo maior apenas do que G2 e G7. Tal comportamento é provavelmente explicado pela sua alta densidade, já que se trata de um compósito acomodável, como também pelo seu alto teor de carga inorgânica, 82,3% por peso e 67,7% de volume com o tamanho de partículas variando entre 40nm – 2,5µm. – O aumento na proporção de partículas resulta numa menor alteração de cor e absorção de fluidos, devido a um decréscimo no percentual de matriz orgânica^{7,16}.

Durante todo o tempo do experimento (tabelas 1,2 3 e 4) não houve aumento significativo de peso para G3. Sua matriz orgânica não contém BIS-GMA e TEGDMA

e sim UDMA e DDMA. A sorção é maior em resinas compostas que possuem em sua composição orgânica o BIS-GMA do que as que contém UDMA. Resinas compostas que contem, além de BIS-GMA, alta concentração de TEG-DMA, tendem a absorver mais água devido às ligações do éter hidrofílico presentes nessas composições⁶.

Embora a resina composta G5 tenha menor quantidade de TEGDMA e, por isso, menor sorção de água do que a sua antecessora Z100⁵, neste trabalho foi o grupo que mais absorveu água, com significância tanto para solução controle quanto para a ciclagem de pH, comportamento que pode ser explicado pelos constituintes da matriz resinosa, BIS-GMA, UDMA, BIS-EMA e TEGDMA, este último monômero presente em pequenas quantidades. De acordo com Musanje²⁷, o aumento de volume, devido à absorção de água, em relação aos monômeros da matriz resinosa acontece na seguinte ordem: TEGDMA>BIS-GMA>UDMA>Bis-EMA>D3MA.

A resina composta do grupo G4, do mesmo fabricante e com a mesma constituição da matriz resinosa da G5, não apresentou diferenças significantes entre os grupos de tratamento e teve um menor ganho de peso comparado à G5. O que pode ser atribuído ao tamanho de suas partículas, que contêm uma combinação de cargas de nanopartículas de sílica não-aglomerada de 20 nm e nanoaglomerados de zircônia/sílica, com cargas de tamanho entre 5-20 nm. O tamanho da partícula aglomerada varia entre 0.6 e 1.4 microns. As resinas nanoparticuladas apresentam maior lisura de superfície⁴, o que justificaria uma menor absorção de água comparada a G5. A sorção de água é responsável pela expansão higroscópica, que de certa forma diminui os efeitos das tensões provocadas pela contração de polimerização, porém, não restabelece totalmente o volume perdido^{30,31,32}.

CONCLUSÃO

A sorção de água das resinas compostas está condicionada ao tempo de estocagem.

Os grupos G3, G6 e G7 sofreram menor sorção de água.

A ciclagem de pH gerou impacto significativo sobre os grupos G1, G5, e G7.

A sorção e solubilidade das resinas compostas estão condicionadas a sua composição química.

REFERÊNCIAS

1. Craig RG, Powers JM, Watha JC. Materiais dentários propriedades e manipulação. Santos: 2002; 17 p. 57–78.
2. Rawls HR. Polímeros odontológicos. In: Phillips AK. materiais dentários. Elsevier: 2005; p.136-157.
3. Vieira D. Resina condensável e resina flow como optar?. In: Cardoso RJA. Dentística laser. Artes médicas: 2002; p. 233 268.
4. Lopes GC, Araújo JR EM, Baratieri LN. Restaurações adesivas diretas com resina composta em dentes posteriores. In: Busato ALS. Dentística: filosofia, conceitos e prática clínica. Grupo brasileiro de professores de dentística. Artes médicas: 2005; p. 268 – 285.
5. Sideridou I, Tserki V, Papanastasiou G. Study of water sorption, solubility and modulus of elasticity of light-cured dimethacrylate-based dental resins. Biomaterials: 2003; 24: 655–665.
6. Beatty MW, Swartz ML, Moore BK, Phillips RW, Roberts TA. Effect of crosslinking agent content, monomer functionality, and repeat unit chemistry on properties of unfilled resins. J.Biomed. Mater. Res: 1993; 27: 403–413.
7. Sara D, Sara CYS, Kunlunk S, Urai C, Kulunk T, The effect of polishing techniques on the surface roughness na color change of composite resins. J Prosthet. Dent: 2006; 40: 96-33.
8. Toledano M, Osorio R, Osorio E, Fuent V, Pratis C, Garcia GF. Sorption and solubility on resin – based restorative. Dental Materials: 2003; 31: 43-50.
9. Ferracane JL. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. Dental Materials: 2006; 22: 211–222.
10. Asaoka K, Hirano S. Diffusion coefficient of water through dental composite resin Biomaterials: 2003; 24: 975 - 979.
11. McCabe JF, Rusby S. Water absorption, dimensional change and radial pressure in resin matrix dental restorative materials. Biomaterials. 2004; 25: 4001– 4007.
12. Keyf F, Yalcin F. The Weight Change of Various Light-Cured Restorative Materials Stored in Water. J Contemp Dent Pract 2005; 6: 072-079.
13. Garone Netto N. Introdução a dentística restauradora. Santos: 2003; p. 219- 236.
14. Fonseca JMP, Pelagia F, Dutra-Correa M, Araújo MAM, Valera MC. Avaliação da absorção de saliva artificial e de um tipo de anti-séptico bucal por diferentes tipos de resina composta. Revista Odonto Ciência. 2004; 19: 46

15. Figueredo, CMS, Sampaio Filho HR, Paes PNG, Estudo in vitro da lisura superficial em resinas compostas, após imersão em café e Coca-Cola® R. Ci. méd. biol Salvador: 2006; 5 (3): 207-213,
16. Ferracane JL. Elution of leachable components from composites. J Oral Rehabil. 1994; 21 (4): 441-52.
17. Ortengren UO, Wellendorf H, Karlsson S, Ruytter I E. Water sorption and solubility of dental composites and identification of monomers released in an aqueous environment. Journal of Oral Rehabilitation. 2001; 28: 1106-1115.
18. Braden M, Davy KW. Water absorption characteristics of some unfilled resins biomaterials. 1986; 7: 474-475.
19. Karabela MM, Sideridou ID. Effect of the structure of silane coupling agent on sorption characteristics of solvents by dental resin-nanocomposites. dental materials. 2008; 24: 1631–1639.
20. Shabanian M, Richards LC, In vitro wear rates of materials under different loads and varying pH. Prosthet Dent. 2002; 87: 650-6.
21. Souza NC, Pozzobon RT, Susin AH, Jaeger F. Avaliação da rugosidade superficial de uma resina composta: influência de diferentes bebidas alcoólicas e uma bebida energética. RGO Porto Alegre: 2005; 53(1): 71-74.
22. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C & Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. Journal of Dentistry; 2006: 34 (3): 214-220.
23. Featherstone J D B. Enhancement of artificial caries-like lesions in vitro and in vivo. In: LEACH, S. A. Factors relating to desmineralization and remineralization of teeth. Oxford: IRL. 1986; 23-34.
24. Takahashi N, Nyva B. Caries Ecology Revisited: Microbial Dynamics and the Caries Proces. N. Caries Res. 2008; 42: 409–418.
25. Martin N, Jedynakiewicz N, Fisher AC. Hygroscopic expansios and solubility of composite of restoratives. Dental Materials: 2003; 19: 77-86.
26. Ferracane JL; Water sorption and solubility of experimental dental composites. Polymer Preprints; 1997; 38:116-7.
27. Musanje L, Darvell BW. Aspects of water sorption from the air, water and artificial salivain resin composite restorative materials. Dental Materials. 2003; 19: 414–422.
28. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C & Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. Journal of Dentistry; 2006: 34 (3): 214-220.

29. Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi EC. Volumetric dimensional changes of dental light-cured dimethacrylate resins after sorption of water or ethanol. *dental materials* 2008; 24: 1131–1136.
30. Martin N, Jedynekewic Z. Measurement of water sorption in dental composites. *Biomaterials*. 1998; 19: 77-83.
31. Ruttermann S, Kruger S, Raab W H-M., Janda R. Polymerization shrinkage and hygroscopic expansion of contemporary posterior resin-based filling materials—A comparative study. *Journal of dentistry*. 2007; 35: 806 – 813.
32. Huang C, Kei LH, Wei SH, Cheung GS, Tay FR, Pashley DH. The influence of hygroscopic expansion of resin-based restorative materials on artificial gaps reduction. *J Adhes Dent*. 2002; 4(1): 67-71.

ANEXOS

Quadro 2 – Listagem dos pesos e das diferenças do ganho de peso subgrupo A em relação a avaliação inicial

Grupos	CP	P T ⁰	P - T ¹	P - T ²	P - T ³	P - T ⁴	P - T ⁵	D_0_7dias	D_0_15dias	D_0_30dias	D6_0_60dias
G1	1	0,2957	0,2964	0,2968	0,2968	0,2971	0,2972	0,0011	0,0011	0,0014	0,0015
	2	0,3249	0,3257	0,3254	0,3253	0,3254	0,3254	0,0005	0,0004	0,0005	0,0005
	3	0,3192	0,3197	0,3204	0,3205	0,3206	0,3208	0,0012	0,0013	0,0014	0,0016
	4	0,3311	0,3317	0,3320	0,3321	0,3321	0,3321	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010
	5	0,3111	0,3117	0,3120	0,3120	0,3124	0,3124	0,0009	0,0009	0,0013	0,0013
G2	1	0,3046	0,3052	0,3053	0,3053	0,3055	0,3057	0,0007	0,0007	0,0009	0,0011
	2	0,2835	0,2840	0,2841	0,2842	0,2845	0,2847	0,0006	0,0007	0,0010	0,0012
	3	0,3434	0,3434	0,3439	0,3440	0,3437	0,3440	0,0005	0,0006	0,0003	0,0006
	4	0,3198	0,3203	0,3206	0,3207	0,3207	0,3211	0,0008	0,0009	0,0009	0,0013
	5	0,3000	0,3002	0,3006	0,3005	0,3005	0,3006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0006
G3	1	0,2790	0,2793	0,2788	0,2787	0,2787	0,2786	-0,0002	-0,0003	-0,0003	-0,0004
	2	0,2890	0,2892	0,2894	0,2891	0,2891	0,2894	0,0004	0,0001	0,0001	0,0004
	3	0,2801	0,2803	0,2804	0,2804	0,2804	0,2801	0,0003	0,0003	0,0003	0,0000
	4	0,2776	0,2780	0,2780	0,2780	0,2780	0,2779	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
	5	0,3014	0,3018	0,3020	0,3020	0,3021	0,3021	0,0006	0,0006	0,0007	0,0007
G4	1	0,3302	0,3314	0,3325	0,3328	0,3332	0,3330	0,0023	0,0026	0,0030	0,0028
	2	0,2840	0,2851	0,2856	0,2858	0,2861	0,2859	0,0016	0,0018	0,0021	0,0019
	3	0,2864	0,2872	0,2881	0,2878	0,2879	0,2881	0,0017	0,0014	0,0015	0,0017
	4	0,3155	0,3166	0,3172	0,3177	0,3179	0,3179	0,0017	0,0022	0,0024	0,0024
	5	0,3019	0,3030	0,3038	0,3042	0,3043	0,3044	0,0019	0,0023	0,0024	0,0025
G5	1	0,2902	0,2908	0,2919	0,2919	0,2931	0,2946	0,0017	0,0017	0,0029	0,0044
	2	0,3127	0,3132	0,3135	0,3147	0,3168	0,3165	0,0008	0,0020	0,0041	0,0038
	3	0,3090	0,3097	0,3109	0,3111	0,3130	0,3136	0,0019	0,0021	0,0040	0,0046
	4	0,3019	0,3020	0,3023	0,3031	0,3043	0,3049	0,0004	0,0012	0,0024	0,0030
	5	0,3098	0,3109	0,3126	0,3121	0,3135	0,3140	0,0028	0,0023	0,0037	0,0042
G6	1	0,3383	0,3384	0,3388	0,3388	0,3390	0,3390	0,0005	0,0005	0,0007	0,0007
	2	0,3335	0,3339	0,3342	0,3344	0,3345	0,3344	0,0007	0,0009	0,0010	0,0009
	3	0,3501	0,3503	0,3501	0,3500	0,3500	0,3497	0,0000	-0,0001	-0,0001	-0,0004
	4	0,3316	0,3317	0,3317	0,3318	0,3320	0,3320	0,0001	0,0002	0,0004	0,0004
	5	0,3277	0,3279	0,3283	0,3284	0,3288	0,3288	0,0006	0,0007	0,0011	0,0011
G7	1	0,3135	0,3135	0,3137	0,3142	0,3143	0,3144	0,0002	0,0007	0,0008	0,0009
	2	0,3331	0,3331	0,3334	0,3335	0,3335	0,3336	0,0003	0,0004	0,0004	0,0005
	3	0,3455	0,3459	0,3455	0,3455	0,3461	0,3466	0,0000	0,0000	0,0006	0,0011
	4	0,3263	0,3267	0,3268	0,3268	0,3276	0,3277	0,0005	0,0005	0,0013	0,0014
	5	0,3284	0,3283	0,3279	0,3280	0,3286	0,3288	-0,0005	-0,0004	0,0002	0,0004
G8	1	0,2987	0,2996	0,3004	0,3005	0,3011	0,3010	0,0017	0,0018	0,0024	0,0023
	2	0,2950	0,2956	0,2970	0,2971	0,2977	0,2977	0,0020	0,0021	0,0027	0,0027
	3	0,2923	0,2931	0,2944	0,2945	0,2953	0,2952	0,0021	0,0022	0,0030	0,0029
	4	0,2898	0,2906	0,2917	0,2921	0,2922	0,2927	0,0019	0,0023	0,0024	0,0029
	5	0,2475	0,2484	0,2490	0,2494	0,2491	0,2494	0,0015	0,0019	0,0016	0,0019
G9	1	0,2898	0,2899	0,2907	0,2909	0,2909	0,2909	0,0009	0,0011	0,0011	0,0011
	2	0,2779	0,2786	0,2805	0,2795	0,2795	0,2796	0,0026	0,0016	0,0016	0,0017
	3	0,2888	0,2895	0,2901	0,2902	0,2901	0,2900	0,0013	0,0014	0,0013	0,0012
	4	0,2720	0,2722	0,2732	0,2736	0,2736	0,2737	0,0012	0,0016	0,0016	0,0017
	5	0,2889	0,2895	0,2903	0,2906	0,2905	0,2905	0,0014	0,0017	0,0016	0,0016

Quadro 3 – Listagem dos pesos e das diferenças do ganho de peso subgrupo B em relação a avaliação inicial

Grupos	CP	PT ⁰	P - T ¹	P - T ²	P - T ³	P - T ⁴	P - T ⁵	D_0_7dias	D_0_15dias	D_0_30dias	D6_0_60dias
G1	6	0,3343	0,3344	0,3347	0,3347	0,3348	0,3349	0,0004	0,0004	0,0005	0,0006
	7	0,3253	0,3255	0,3259	0,3256	0,3258	0,3258	0,0006	0,0003	0,0005	0,0005
	8	0,3270	0,3269	0,3275	0,3268	0,3268	0,3270	0,0005	-0,0002	-0,0002	0,0000
	9	0,3043	0,3041	0,3042	0,3044	0,3047	0,3048	-0,0001	0,0001	0,0004	0,0005
	10	0,3257	0,3258	0,3258	0,3258	0,3258	0,3262	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005
G2	6	0,3337	0,3371	0,3376	0,3375	0,3377	0,3374	0,0039	0,0038	0,0040	0,0037
	7	0,3159	0,3159	0,3162	0,3165	0,3166	0,3165	0,0003	0,0006	0,0007	0,0006
	8	0,3323	0,3324	0,3326	0,3327	0,3326	0,3326	0,0003	0,0004	0,0003	0,0003
	9	0,3641	0,3642	0,3645	0,3645	0,3645	0,3648	0,0004	0,0004	0,0004	0,0007
	10	0,3522	0,3523	0,3527	0,3528	0,3527	0,3527	0,0005	0,0006	0,0005	0,0005
G3	6	0,2756	0,2762	0,2763	0,2763	0,2768	0,2768	0,0007	0,0007	0,0012	0,0012
	7	0,2785	0,2790	0,2790	0,2790	0,2792	0,2793	0,0005	0,0005	0,0007	0,0008
	8	0,2792	0,2793	0,2793	0,2794	0,2794	0,2794	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002
	9	0,2881	0,2885	0,2887	0,2886	0,2887	0,2889	0,0006	0,0005	0,0006	0,0008
	10	0,2878	0,2883	0,2882	0,2883	0,2885	0,2885	0,0004	0,0005	0,0007	0,0007
G4	6	0,3149	0,3153	0,3167	0,3166	0,3172	0,3170	0,0018	0,0017	0,0023	0,0021
	7	0,3241	0,3246	0,3261	0,3261	0,3263	0,3263	0,0020	0,0020	0,0022	0,0022
	8	0,3183	0,3186	0,3197	0,3196	0,3203	0,3201	0,0014	0,0013	0,0020	0,0018
	9	0,3295	0,3302	0,3315	0,3318	0,3320	0,3318	0,0020	0,0023	0,0025	0,0023
	10	0,2990	0,2996	0,3012	0,3011	0,3018	0,3016	0,0022	0,0021	0,0028	0,0026
G5	6	0,3078	0,3080	0,3092	0,3098	0,3106	0,3105	0,0014	0,0020	0,0028	0,0027
	7	0,3043	0,3049	0,3075	0,3065	0,3072	0,3071	0,0032	0,0022	0,0029	0,0028
	8	0,2978	0,2980	0,2980	0,2998	0,3005	0,3005	0,0002	0,0020	0,0027	0,0027
	9	0,3106	0,3115	0,3116	0,3126	0,3134	0,3133	0,0010	0,0020	0,0028	0,0027
	10	0,2895	0,2901	0,2914	0,2915	0,2924	0,2923	0,0019	0,0020	0,0029	0,0028
G6	6	0,3235	0,3233	0,3237	0,3237	0,3242	0,3242	0,0002	0,0002	0,0007	0,0007
	7	0,3485	0,3486	0,3489	0,3492	0,3494	0,3499	0,0004	0,0007	0,0009	0,0014
	8	0,3411	0,3411	0,3413	0,3419	0,3419	0,3419	0,0002	0,0008	0,0008	0,0008
	9	0,3342	0,3344	0,3348	0,3350	0,3353	0,3355	0,0006	0,0008	0,0011	0,0013
	10	0,3411	0,3413	0,3416	0,3417	0,3418	0,3419	0,0005	0,0006	0,0007	0,0008
G7	6	0,3492	0,3492	0,3492	0,3492	0,3492	0,3492	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7	0,3390	0,3395	0,3395	0,3395	0,3395	0,3397	0,0005	0,0005	0,0005	0,0007
	8	0,3347	0,3347	0,3347	0,3347	0,3347	0,3342	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0005
	9	0,3224	0,3224	0,3224	0,3224	0,3224	0,3223	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001
	10	0,3451	0,3454	0,3454	0,3454	0,3454	0,3454	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
G8	6	0,2853	0,2855	0,2869	0,2873	0,2872	0,2871	0,0016	0,0020	0,0019	0,0018
	7	0,2751	0,2758	0,2765	0,2773	0,2778	0,2779	0,0014	0,0022	0,0027	0,0028
	8	0,2843	0,2851	0,2860	0,2863	0,2863	0,2864	0,0017	0,0020	0,0020	0,0021
	9	0,2819	0,2823	0,2837	0,2840	0,2840	0,2841	0,0018	0,0021	0,0021	0,0022
	10	0,2786	0,2791	0,2791	0,2795	0,2795	0,2796	0,0005	0,0009	0,0009	0,0010
G9	6	0,2680	0,2684	0,2685	0,2692	0,2693	0,2693	0,0005	0,0012	0,0013	0,0013
	7	0,2766	0,2771	0,2779	0,2785	0,2788	0,2790	0,0013	0,0019	0,0022	0,0024
	8	0,2804	0,2807	0,2813	0,2819	0,2820	0,2810	0,0009	0,0015	0,0016	0,0006
	9	0,2809	0,2815	0,2820	0,2822	0,2830	0,2829	0,0011	0,0013	0,0021	0,0020
	10	0,2740	0,2745	0,2747	0,2753	0,2756	0,2756	0,0007	0,0013	0,0016	0,0016

Normas da revista Acta Odontologica Venezuelana

PRESENTACION DE LOS MANUSCRITOS A LA REVISTA:

1.- Envíe por correo o llévelo personalmente a la sede de ACTA ODONTOLOGICA VENEZOLANA, luego de haber cumplido con los requisitos que aparecen anteriormente, a la siguiente DIRECCIÓN: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Odontología, Acta Odontológica Venezolana, Los Chaguáramos Caracas, Venezuela, Código Postal. 47136 - 1041-A o por via de Correo electrónico a: fundacta@actaodontologica.com

2.- Los manuscritos deben enviarse impresos, cuyas páginas deberán tener numeración arábica, en computadora, tamaño carta, en tipo de letra preferiblemente "Times Roman 11", destacando solamente el Título del trabajo en un tamaño mayor, deberá evitarse para efectos de edición, introducir sangrias o espaciamientos innecesarios, todos los gráficos, dibujos o fotografías serán pasados a formato digital, y deberá especificarse la ubicación de los mismos en el contenido del trabajo, todo este material deberá estar respaldado en un disquete de 3, 1/2, en cuya etiqueta debe indicar el procesador de palabra utilizado, nombre del autor, título del artículo, nombre del archivo que utilizó para grabarlo en el disco.

3.- Recibido el trabajo, éste pasará a un cuerpo de arbitros especialistas en el tema.

4.- Requisito indispensable para los artículos que pretenden ser publicados en ACTA ODONTOLOGICA VENEZOLANA, es el carácter inédito y así deberán aparecer hasta su publicación en la revista, acogiendo el autor a estas normas, cuya violación acarreará las sanciones pertinentes según acuerdos internacionales.

5.- Los artículos deberán ir acompañado de una carta de presentación, con dirección y teléfono del autor corresponsal y firmada por todos los autores, solicitando la revisión y publicación de su trabajo. aceptando las normas de publicación aquí expuestas y la responsabilidad legal de lo expuesto en el trabajo.

6.- Los autores recibirán, cada uno, un máximo de 2 ejemplares de su artículo.

7.- Queda entendido que al ser aprobado para publicación el trabajo, el autor cede sus derechos de autoría a Acta Odontologica Venezolana, para efectos de autorización de copias, reimpressiones o duplicación en cualquier medio impreso, magnético o digital.

Toda comunicación científica para ser aceptada al arbitraje de reunir los siguientes REQUISITOS:

TITULO, con el menor número de palabras describa adecuadamente el contenido de la investigación científica, Ejemplos: "Acción de los antibióticos sobre las bacterias bucales, Efectos citotóxicos del formocresol sobre el tejido pulpar "Caries rampante: revisión de la literatura".

Comúnmente los títulos no deben tener abreviaturas, fórmulas químicas, nombre patentados o jergas.

AUTOR, debe incluirse simplemente el nombre del o los autores, entendiéndose que el autor principal del trabajo ocupará el primer puesto. Debe incluirse además la dirección, último grado académico, afiliación institucional y a la asociación científica al cual pertenece. Ejemplo: Luz D'escriván, Profesor titular de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela, Miembro Fundador de la Sociedad Venezolana de Ortodoncia. Autoría.

Todas las personas designadas como autores deben llenar los requisitos de autoría. Cada autor debe haber participado lo suficiente en el trabajo como para asumir responsabilidad pública por su contenido.

El crédito de autoría se debe basar sólo en las contribuciones sustanciales a: a) la concepción y el diseño, o al análisis y a la interpretación de los datos; b) a la redacción del artículo o a su revisión crítica en busca de un contenido intelectual relevante, y c) a la aprobación final de la versión que será publicada. Deben ser cumplidos todos los requisitos a), b) y c). La participación exclusivamente en la adquisición de fondos o la recopilación de datos, procesamiento de imágenes o de muestras de laboratorio, no justifica una autoría. La supervisión general del grupo de investigaciones no es suficiente para otorgar autoría. Cualquier parte de un artículo que sea crítica para alguna de sus conclusiones principales, debe ser responsabilidad de por lo menos uno de los autores.

Los editores pueden pedir a los autores que describan lo que cada cual aportó. Esta información puede ser publicada. Con frecuencia, los trabajos en los que participan varios centros se acreditan a un autor corporativo. Todos los miembros del grupo que aparecen acreditados como autores, ya sea en los créditos bajo el título o en una nota al pie de la página, deben cumplir totalmente los criterios de autoría mencionados arriba. Los miembros del grupo que no cumplen estos criterios deben relacionarse, con su autorización, en los reconocimientos o en un apéndice (vea "Reconocimientos"). El orden de aparición de los autores debe ser resultado de una decisión conjunta de los coautores. Como el orden se determina de diversos modos, su significado no puede inferirse con precisión a menos que sea expresado por los autores. Los autores pudieran querer explicar el orden de autoría en una nota al pie de la página. El elemento principal en él es simplemente la cortesía. Los colaboradores deben conceder su permiso para ser nombrados. :Ejemplo: Agradezco la ayuda prestada por la compañía G & H por su aporte técnico, o económico.

RECONOCIMIENTOS (agradecimiento): Sea muy preciso, no haga agradecimientos retóricos. En un lugar adecuado de la primera página del manuscrito destínala para colocar el agradecimiento, en forma de pie de página o como apéndice del texto. Se debe especificar con uno o más enunciados: a) aquellas contribuciones que requieran un reconocimiento, pero que no justifiquen la autoría, como, por ejemplo, el apoyo general brindado por un jefe de departamento; b) el reconocimiento por las asistencias técnicas; c) los reconocimientos por el apoyo material y financiero, que deben especificar la naturaleza del apoyo, y d) las relaciones que puedan plantear un conflicto de intereses. aquellas personas que han contribuido intelectualmente al trabajo, pero cuyos aportes no justifican la autoría, pueden aparecer mencionadas y sus funciones o contribuciones aparecer descritas como, por ejemplo, la asesoría científica, la revisión crítica de un proyecto de estudio, la recopilación de datos o la participación en un ensayo clínico. Estas personas deben dar su consentimiento para ser mencionadas. Los autores son los responsables de obtener autorización por escrito de las personas reconocidas nominalmente, pues los lectores pueden inferir que estas suscriben los

datos y las conclusiones. La asistencia técnica debe ser reconocida en un párrafo aparte de los reconocimientos a otro tipo de contribución.

RESUMEN, el resumen debe extenderse entre 150 y 250 palabras. En el se indicarán los propósitos del estudio o investigación, los procedimientos básicos (selección de sujetos o animales de experimentación, los métodos observacionales, y analíticos), los resultados más resaltantes (datos estadísticos y si es posible su significación estadística) y conclusiones más importantes. El resumen debe escribirlo en inglés y luego en español, en tiempo pretérito porque es un trabajo ya realizado., no debe incluir referencias bibliográficas, excepto en casos raros, como cuando se describe la modificación de algún método anteriormente publicado. Ejemplo: En este estudio se establecieron las diferencias y/o similitudes de la microflora de los conductos radiculares de dientes primarios y permanentes. Se tomaron 25 molares primarios a los cuales se les realizaron cultivos anaeróbicos y aeróbicos , y se compararon con los reportados en la literatura para dientes permanentes. La prueba de la curva normal para proporciones con un 95 % de certeza y de error de 0,05, indica que la diferencia entre la microflora de los dientes primarios y permanentes es estadísticamente significativa.

PALABRAS CLAVE, a continuación del resumen agregue de 3 a 10 palabras o frases cortas claves que ayuden a los indizadores a clasificar el artículo. Ejemplo del resumen anterior: Microflora, conductos necróticos, dientes temporales, dientes permanentes.

La **INTRODUCCION** esta destinada a expresar con toda claridad el propósito de la comunicación, además resuma el fundamento lógico del estudio. Mencione las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema investigado. No incluya datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer. Ejemplo del propósito de la comunicación: “El objetivo de este estudio fue establecer diferencias y/o similitudes de la microflora de los conductos necróticos de dientes primarios y permanentes”

MATERIALES Y METODOS, describa claramente como se seleccionaron los sujetos observados o que participaron en el estudio (pacientes, animales). Identifique los métodos, aparatos (nombre del fabricante entre paréntesis o a pie de la página) y los procedimientos con detalles suficiente para que otros investigadores puedan reproducir los resultados. Proporcione referencias de los métodos acreditado , incluido los de índole estadístico. Dé referencia y explique brevemente los métodos nuevos o substancialmente modificados, manifestando cuales son las razones por los cuales se usaron y evaluando sus limitaciones. Identifique claramente cuales son los medicamentos y productos químicos utilizados, sin olvidar nombre genérico, dosis y vía de administración. Ejemplo: Se tomaron 25 dientes primarios necróticos que representaban lesiones crónica de origen endodóntico, de niños entre 4 y 7 años de edad, que no tomaron antibiótico en los últimos 15 días. Los pacientes se captaron de la clínica..., Se colocó anestesia..., se tomaron las muestras microbiológicas y se realizaron las siembras..., etc Cuando se hagan experiencias sobre seres humanos, señale si los procedimientos seguidos estuvieron de acuerdo con las normas éticas de la Declaración de Helsinki. de 1983.

La sección de **RESULTADOS** deberá redactarse en pretérito. En el texto, los cuadros y las ilustraciones, deben presentarse en secuencia lógica. No repita en el texto los datos de los cuadros o de las ilustraciones; destaque o resuma tan solo las observaciones

importantes. No haga juicios, ni coloque referencias bibliográficas, evite la redundancia Ejemplo: Los microorganismos anaerobios más frecuentes en dientes primarios son los cocos Gram positivos , tabla 2..., etc

DISCUSIÓN, haga hincapié en los aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No repita pormenores los datos u otra información ya presentados en los resultados o en cualquier otra parte del manuscrito. Explique en la sección de discusión el significado de los resultados y sus limitaciones, incluídas sus consecuencias para investigaciones futuras. Relacione las observaciones de su estudio con estudios pertinentes. Establezca nexos entre las conclusiones y el objetivo del estudio, pero absténgase de afirmaciones generales y extraer conclusiones que no estén respaldadas con los datos. No mencione trabajos que no estén terminados. Puede incluir recomendaciones. Ejemplo: Los hallazgos de este estudio demuestran que existe una diferencia significativa entre la microflora de los dientes primarios necróticos con la existente en los permanentes..., se encontró un 24 % de cocos anaeróbicos, lo que concuerda con otras investigaciones, en donde los resultados dieron un 27 %, (Cova, 1.992)..., etc.

REFERENCIAS, las revistas varían mucho en la forma de tratar las referencias. Acta Odontológica Venezolana, preocupada de guardar una uniformidad en sus publicaciones ha decidido utilizar el sistema aprobado en las normas internacionales de Vancouver y recomendado por la Asociación Mundial de Editores de Publicaciones Biomédicas y la Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas (ASEREME) de numeración seriada en orden de aparición. Numeradas, sin importar el orden alfabético, en estricto orden de aparición por ejemplo si la primera cita es de Gonzalez el párrafo correspondiente debería ser como sigue: ... El fibroma Odontogénico central es una lesión muy poco frecuente 1 y en la página de las referencias bibliográficas el primer citado será:

Gusmão, George Mário de Araújo Silva

Influência do tempo de estocagem da variação do pH sobre a sorção de água de diferentes resinas compostas / George Mário de Araújo Silva Gusmão. – Recife : O Autor, 2009.

37 folhas : il., fig., tab., graf., quadros.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Odontologia, 2009.

Inclui bibliografia e anexos.

1. Resina composta - pH - Sorção. I. Título.

616.314
617.695

CDU (2.ed.)
CDD (22.ed.)

UFPE
CCS2009-049