



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

GUSTAVO BIAZÃO PELOZO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE CONDICIONAMENTO ÁCIDO
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO, RESISTÊNCIA À
COMPRESSÃO E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DO
IONÔMERO DE VIDRO.**

LONDRINA
2013

GUSTAVO BIAZÃO PELOZO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE CONDICIONAMENTO ÁCIDO
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO, RESISTÊNCIA À
COMPRESSÃO E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DO
IONÔMERO DE VIDRO.**

Monografia apresentada ao módulo
6TCC501-Trabalho de Conclusão de Curso.
Curso de Odontologia da Universidade
Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Edwin Fernando Ruiz
Contreras.

LONDRINA
2013

GUSTAVO BIAZÃO PELOZO

**INFLUÊNCIA DO TEMPO DE CONDICIONAMENTO ÁCIDO
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO, RESISTÊNCIA À
COMPRESSÃO E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DO
IONÔMERO DE VIDRO.**

Monografia apresentada ao módulo
6TCC501-Trabalho de Conclusão de Curso.
Curso de Odontologia da Universidade
Estadual de Londrina.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Edwin Fernando Ruiz Contreras
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Murilo Baena Lopes
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, ____ de _____ de ____.

Dedico este trabalho aos meus pais,
Edvaldo e Isabel.

AGRADECIMENTO (S)

Registro meus agradecimentos a todos os que compartilharam o trilhar de mais esse caminho percorrido. Minha gratidão, em primeiro lugar, a Deus, pelo dom da vida por estar comigo em todos os momentos. A ele, minha eterna gratidão.

À toda minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado, dedicação, apoio e carinho foi que me deram, em todos os momentos, a esperança para continuar em frente. Pai, foi você que me motivou a seguir essa profissão, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. Minhas irmãs, Andressa, por me ajudar neste trabalho e sempre me mostrar os caminhos a seguir. Vanessa, sempre preocupada comigo mesmo estando longe, agradeço por vocês duas sempre estarem ao meu lado quando precisei.

Ao meu mestre, amigo e orientador Professor Doutor Edwin, que acreditou em mim, dedicou seu valioso tempo, partilhando seu conhecimento, e suas ideias comigo nessa caminhada. Quero expressar minha admiração pela sua pessoa e competência profissional.

Aos professores Dr. Murilo e Dr. Giovani pela boa vontade e por me ajudarem de forma direta neste trabalho. Agradeço também a todos os professores que me orientaram e me motivaram durante estes 5 anos.

À Daniele Donini, minha namorada que me apoiou em todos os momentos e deu força para conseguir terminar este trabalho.

Aos meus amigos, Gladson Nobre, Eduardo Freitag, Marcos Akira e Polyane, vocês foram fundamentais neste trabalho. A todos os meus amigos de turma pelas risadas, pelos momentos que passamos juntos e por ter compartilhado a amizade de vocês, que sem dúvida foram fundamentais nestes 5 anos. Não esquecendo dos meus amigos fora da faculdade, estaremos sempre juntos.

A todos, Obrigado.

“Só se pode alcançar um grande êxito se nos
mantermos fiéis a nós mesmos.”

Friedrich Nietzsche

PELOZO, Gustavo Biazão. **Influência do tempo de condicionamento ácido na resistência de união, resistência de compressão e rugosidade do ionômero de vidro.** 2013. 25 folhas. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

RESUMO

Introdução: O uso do cimento de ionômero de vidro (CIV) como material restaurador se deve às suas propriedades biologicamente favoráveis, contanto a técnica do condicionamento ácido neste material tem levado a importantes concepções e princípios da dentística restauradora. O presente trabalho objetivou avaliar, a influência do tempo de condicionamento ácido na resistência de união, resistência de compressão e rugosidade superficial do cimento de ionômero de vidro. **Material e método:** Foram confeccionados 20 corpos de prova (CP) em resina composta foto-ativada e 40 em ionômero de vidro. Avaliou-se a rugosidade média superficial do ionômero de vidro e em seguida foi separado aleatoriamente em 4 grupos. Nestes grupos uniu-se 5 corpos de prova de ionômero com 5 corpos de prova em resina compostas e avaliou-se a resistência de tração e quanto ao restante de cada grupo foi avaliado através do teste de compressão e os resultados submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey. **Resultado:** Não houve diferença estatística significativa entre o tempo de condicionamento nas variáveis tração e compressão, porém na rugosidade mostrou diferença estatística significativa em relação ao grupo 1. **Conclusão:** Conclui-se que o tempo de condicionamento não interfere na resistência de compressão e união do cimento de ionômero de vidro, já na rugosidade interfere a partir do momento que é feito condicionamento ácido, independentemente do tempo de aplicação.

Palavras-chave: Cimento de ionômero de vidro. Resistência de união. Resistência de compressão. Rugosidade.

PELOZO, Gustavo Biazão. **Influence of time of conditioning in acid resistance of union, compression resistance and roughness of glass ionomer.** 2013. 25 folhas. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

ABSTRACT

Introduction: The use of glass ionomer cement (GIC) as a restorative material is due to its favorable biological properties, as long as the technique of etching in this material has led to important concepts and principles of restorative dentistry. The present study aimed evaluate the influence of etching time on bond strength, compressive strength and surface roughness of the glass ionomer cement. **Material and methods:** Were made 20 test bodies (CP) on photo-activated composite resin and 40 in glass ionomer cement. We evaluated the surface roughness of glass ionomer was separated and then randomly into four groups. These groups joined 5 test bodies ionomer with 5 test bodies in resin composite and evaluated the tensile strength and the remainder of each group was evaluated by compression test and the results submitted to analysis of variance and Tukey test. **Results:** There was no statistically significant difference between the time of conditioning variables in tension and compression, but the roughness showed a statistically significant difference compared to group 1. **Conclusion:** It is concluded that the etching time does not affect the compressive strength and unity of the glass ionomer cement, since the roughness interferes from the moment that etching is done regardless of the time of application.

Key words: Glass ionomer cement. Bond strength. Compression strength. Roughness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Matriz para confecção dos CPs.....	15
Figura 2 – CP com retenções	15
Figura 3 – Modelos de CPs obtidos.....	16
Figura 4 – Rugosidade superficial do CIV	16
Figura 5 – Comportamento do CIV em cada grupo frente ao teste de compressão	18
Figura 6 – Comportamento do CIV em cada grupo frente ao teste de tração	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias obtidas no teste de compressão.....	18
Tabela 2 – Média dos resultados obtidos no teste de tração.....	19
Tabela 3 – Análise da rugosidade média de uma superfície (Ra) dos CPs em CIV 20	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA – Análise de Variância

BIS-GMA – Bisfenol Glicidil Metacrilato

CIV – Cimento de ionômero de vidro

CP – Corpo de prova

Kgf – Quilograma-força

HEMA – 2-hidrxil-etil-metacrilato

MPa – Mega Pascal

mm – Milímetro

µm – Micrômetro

N – Newton

Ra – Rugosidade média de uma superfície

RC – Resina Composta

Seg – Segundos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 METODOLOGIA	14
2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	14
2.2 OBTENÇÃO DOS CORPOS DE PROVA.....	14
2.2.1 Cimento De Ionômero De Vidro	14
2.2.2 Resina Composta	14
2.2.3 Resina Composta Unida Ao Cimento de Ionômero De Vidro	15
2.3 ENSAIOS.....	16
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	17
3 RESULTADOS	18
4 DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O cimento de ionômero de vidro (CIV) foi desenvolvido por Wilson e Kent em 1972, surgiu como um cimento pobre na estética e propriedades mecânicas deficientes. (SAITO et al., 2000). Trata-se de um material híbrido composto por partículas inorgânicas de vidro dispersas numa matriz insolúvel de hidrogel. Nos últimos 20 anos, sua composição sofreu algumas mudanças, como a inclusão de componentes resinosos, e íons metálicos melhorando assim suas propriedades físicas e mecânicas (FRANÇA et al, 2010), sendo hoje amplamente utilizado, de forma versátil, em algumas especialidades da Odontologia

A fim de melhorar as propriedades mecânicas do material, foram desenvolvidos os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, com componentes que polimerizam pela ação da luz e outros por reação química. Essas modificações permitiram maior resistência, estabilidade de cor e durabilidade do material. A reação de presa ácido-base dos cimentos de ionômero de vidro modificados ocorre através da polimerização da resina, melhorando sua adesão na dentina, sendo causada por união química dos componentes do ácido poliacrílico e do componente resinoso (HEMA e BIS-GMA) (KRAMER et al., 2003).

O emprego do CIV como material restaurador se dá devido à suas propriedades biologicamente favoráveis, liberação de flúor boa união à dentina. Contudo a técnica do condicionamento ácido na superfície deste material tem levado a importantes concepções e princípios da dentística restauradora (DELBEM et al., 2005), como maior resistência de união com a resina composta.

A necessidade de condicionamento ácido da superfície do cimento de ionômero de vidro como forrador ou base de restaurações de resina composta também apresentam divergências na literatura. Segundo autores como Smith (1988) e Magnum et al. (1990), o CIV convencional quando condicionado por um tempo acima de 15 segundos sofre grande degradação superficial. Enquanto McLean et al. (1985) e Smith (1988) relatam a necessidade de condicionamento, por um tempo cerca de 15 segundos para que haja adequada união mecânica com a resina composta.

Na técnica de sanduíche original é preconizado o ácido fosfórico 37% no CIV durante 60 segundos para melhorar a resistência da ligação do cimento e do material restaurador através do bloqueio mecânico entre o agente de ligação e

a porosidade criada por condicionamento ácido sobre a superfície do CIV (McLEAN et al, 1985).

O presente trabalho objetivou avaliar a influência do tempo de condicionamento ácido na resistência de união, resistência de compressão e rugosidade da superfície do ionômero de vidro.

2 METODOLOGIA

2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL:

Um total de 40 corpos de prova, sendo 20 de CIV e outros 20 de CIV unidos com resina composta, foram obtidos e divididos em 4 grupos aleatoriamente segundo o tempo de condicionamento ácido:

- Grupo 1 (G1): sem condicionamento ácido
- Grupo 2 (G2): condicionamento ácido de 15 segundos
- Grupo 3 (G3): condicionamento ácido de 30 segundos
- Grupo 4 (G4): condicionamento ácido de 60 segundos

2.2 OBTENÇÃO DOS CORPOS DE PROVA:

2.2.1 Cimento De Ionômero De Vidro

O cimento de ionômero de vidro (Maxxion-R da FGM) foi proporcionado de acordo com as recomendações do fabricante (uma medida rasa de pó e 1 gota de líquido) e manipulado em pequenas porções aumentando gradativamente até total mistura e homogeneização, não ultrapassando o tempo de 1 minuto e inseridos em uma matriz (Figura 1) com o auxílio de uma seringa Centrix (DFL). Após o tempo de presa (4 a 6 minutos segundo o fabricante), nos grupos 2,3 e 4 superfície dos corpos de prova fora condicionada com ácido fosfórico 37% (Acid Gel da Villevie) respectivamente por 15, 30 e 60 segundos, lavados com água por 30 segundos e secados com ar. Todos os CPs foram armazenados em local seco. (Figura 2A)

2.2.2 Resina Composta

A resina composta (Llis A4 da FGM) foi adicionada à matriz (Figura 1) com uma espátula de metal, fotopolimerizada por 60 segundos, pois o incremento de resina apresentou-se maior que 2mm, em seguida condicionada com ácido fosfórico 37% por 30 segundos cada, em seguida lavados com água e secados com

ar, totalizando 20 corpos de prova (Figura 3B) armazenados em local seco.

Figura1 – Matriz para confecção dos CPs

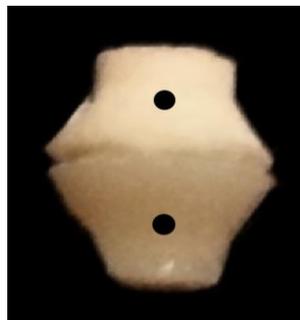


2.2.3 Resina Composta Unido Ao Cimento de Ionômero de Vidro

Separou-se dos corpos de prova confeccionados, 20 amostras em ionômero de vidro sendo 5 sem condicionamento ácido, 5 condicionado por 15 segundos, 5 por 30 segundos e outros 5 condicionados por 60 segundos e unidos um a um com os corpos de prova em resina composta, utilizando adesivo (Single Bond da 3M ESPE) aplicados com um microbrush e fotoativados por 60 segundos (Figura 3C) e armazenados em local seco.

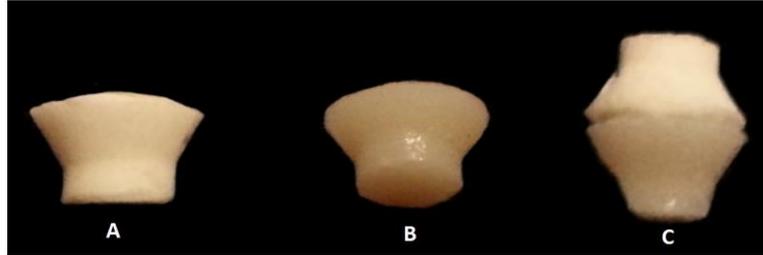
Foram confeccionados duas retenções em forma de tunel que atravessava o CP de um lado a outro, com broca de tungstênio cilíndrica, para que fosse possível passar um fio de amarrilho ortodôntico e seguinte realização do teste de tração.

Figura 2 – CP com retenções.



Os pontos representam os furos feitos no CP.

Figura 3 - Modelos de CPs obtidos.

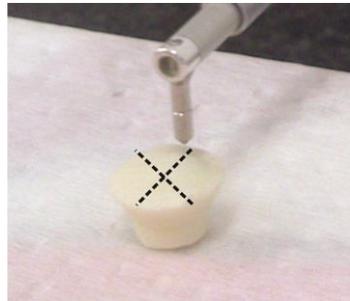


A - CIV, B – RC, C - CIV unido à RC.

2.3 ENSAIOS:

Avaliou-se a superfície do ionômero de vidro, em duas retas que se cruzavam perpendicularmente (Figura 3). Foi feita a leitura antes e depois do condicionamento ácido, por meio de um rugosímetro (Mitutoyo SurfTest SJ-400, Londrina, PR, BR). O parâmetro selecionado foi rugosidade média de uma superfície (Ra). No presente estudo, o trajeto registrado em cada medição foi de 2,5mm.

Figura 4: Rugosidade superficial do CIV.



Esquema mostrando o trajeto da leitura da rugosidade superficial.

No ensaio de resistência à compressão, testou-se a força máxima, a tensão máxima e o módulo de elasticidade (Emic DL2000, Programa: Tesc versão 3.04, Londrina, PR BR) com célula de carga de 500 Kg a uma velocidade de 1mm/minuto. Os CPs foram colocados verticalmente entre dois pratos de compressão e os resultados registrados em Newton (N) e Mega Pascal (MPa).

No ensaio de resistência à tração testou-se a força máxima e a resistência a tração (Emic DL2000, Programa: Tesc versão 3.04, Londrina, PR, BR) com célula de carga de 500 Kg a uma velocidade de 1mm/minuto. Os CPs foram amarrados com fio de amarelo ortodôntico e colocados verticalmente entre dois

braços mecânicos e tracionados, os resultados foram registrados em Newton (N) e Mega Pascal (MPa).

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA:

Para as variáveis quantitativas tração, compressão e rugosidade foram calculados suas médias e desvio-padrão. Para a avaliação das variáveis utilizou-se one-way ANOVA pelo programa Minitab, e as médias foram comparadas através do teste Tukey, com nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS

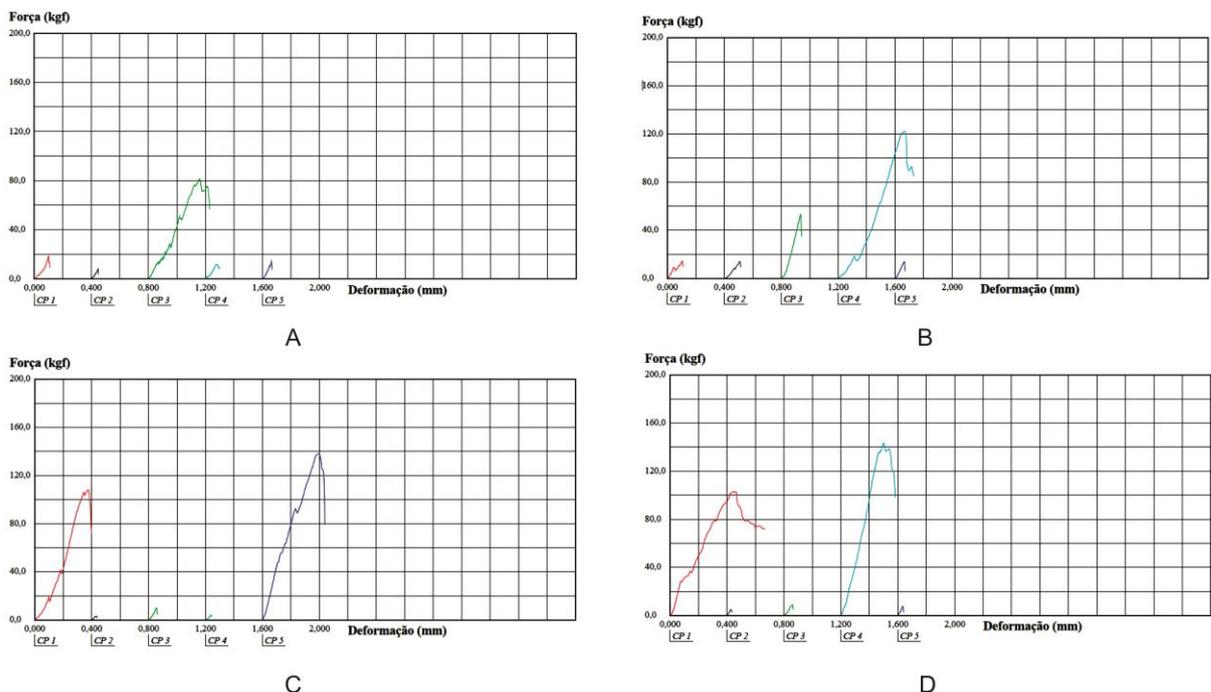
Os valores obtidos para compressão estão sumarizados na tabela abaixo (Tabela 1) e representados na figura abaixo (Figura 5). Com exceção do CP3 do grupo 1, CP3 e CP4 do grupo 2, CP1 e CP5 do grupo 3 e 4, os demais CP apresentaram valores parecidos quando comparados entre os grupos.

Tabela 1 – Médias obtidas no teste de compressão.

Grupo	Força Máxima	Tensão Máxima	Módulo de Elasticidade
	N	MPa	MPa
Média G 1	265,5	55,89	1695
Média G 2	429,7	90,47	2794
Média G 3	517,9	109,0	2027
Média G 4	528,6	111,3	2510

*p-valor < 0,05

Figura 5 - Comportamento do CIV em cada grupo frente ao teste de compressão.



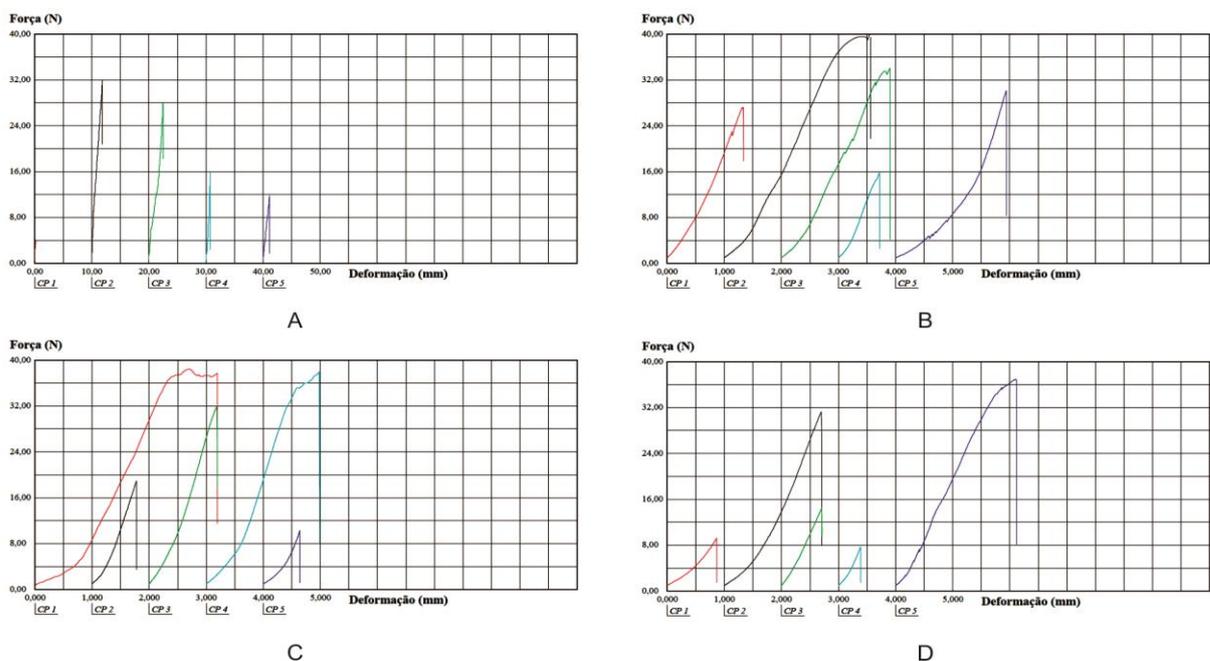
No ensaio de tração (Tabela 2; Figura 6), o grupo 1 no qual não foi feito condicionamento ácido, observou-se a menor média em relação a força máxima e resistência à tração, o valor do seu CP1 é o menor entre os quatro grupos, com

resultado de 4,12N para força máxima e 0,07MPa para resistência a tração. Por outro lado, o segundo grupo apresentou a maior média entre os quatro grupos, tendo CP2 a maior força máxima e a maior resistência a tração, 40,10N e 0,66MPa, respectivamente. O grupo 3 apresentou uma média aproximada ao grupo 2, porém um pouco menor, CP1 e CP4 apresentaram os maiores valores no grupo, 38,48N, 0,63MPa e 37,99N, 0,62MPa, respectivamente. No grupo 4 o CP5 obteve o maior resultado, força máxima 36,97N e resistência a tração 0,61MPa, muito parecido com CP1 e CP4 do grupo 3.

Tabela 2 – Média dos resultados obtidos no teste de tração.

Grupo	Força Máxima	Resistência a tração
	N	MPa
Média G 1	18,34	0,3014
Média G 2	29,49	0,4848
Média G 3	27,56	0,4530
Média G 4	19,94	0,3275

Figura 6 - Comportamento do CIV em cada grupo frente ao teste de tração



Como observado na tabela abaixo (Tabela 3), o grupo 1, o qual não foi submetido ao condicionamento ácido, apresentou a menor média Ra. Os grupos 2 e 3 apresentaram Ra com valores intermediários e próximos. Já o grupo que apresentou o Ra maior foi o 4, que também teve o maior tempo de condicionamento ácido. De modo, os valores obtidos para a rugosidade seguiram um padrão, aumentando seu RA conforme aumentava o tempo de condicionamento ácido.

Tabela 3 - Análise da rugosidade média de uma superfície (Ra) dos CPs em CIV.

Grupo	1 leitura	2 leitura	Média
G1 - 00 Seg	1,523 μm	1,358 μm	1,4405 μm
G2 - 15 Seg	1,816 μm	1,975 μm	1,8955 μm
G3 - 30 Seg	1,96 μm	1,951 μm	1,9555 μm
G4 - 60 Seg	2,08 μm	2,512 μm	2,296 μm

Para as variáveis tração e compressão, a análise de variância mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os tempos de condicionamento ácido. Porém a variável rugosidade apresentou diferença estatística significativa no primeiro grupo (G1) em relação aos demais.

4 DISCUSSÃO

Vários testes têm sido elaborados na tentativa de melhorar as propriedades mecânicas do cimento de ionômero de vidro, fato que justifica o esforço constante que tem sido feito em pesquisas para avaliar as supostas melhorias.

Na presente pesquisa foi comparada a superfície do cimentos de ionômero de vidro sem condicionamento e com condicionamento ácido durante diferentes tempo de aplicação do ácido fosfórico 37%. Os resultados mostraram que a rugosidade superficial dos cimentos aumentaram conforme aumentou o tempo de condicionamento ácido, o que corrobora os estudos de Smith (1998). O autor observou em seu estudo que quanto maior o tempo de condicionamento, maior a rugosidade e a porosidade da superfície. De forma que, após 30 segundos de condicionamento, ocorreu extensiva perda de partículas como resultado de dissolução da matriz do gel do cimento.

Estudos anteriores ratificam que a eficiência do condicionamento ácido no ionômero de vidro aumenta a resistência da ligação entre o cimento e a resina (ANDREAUS, 1987; SODERHOLM e SMITH, 1988). No entanto, alguns autores questionam a necessidade de condicionamento ácido da superfície do CIV (GARCIA-GODOY, 1988, SHEETH et al, 1988). Os dados apresentados neste trabalho relata que não houve diferença estatística significativa entre o tempo de condicionamento ácido na variável tração, em concordância com o trabalho de Mitra (2012), apesar de existir uma média de resistência maior no grupos que foram condicionados por 15 e 30 segundos.

Mclean (1985), confirmou aumentar a força de ligação entre o cimento de ionômero de vidro e resina composta após a aplicação de ácido fosfórico 37% sobre CIV, quando comparado com força de ligação entre CIV e resina composta não condicionados, o que pode explicar o fato do primeiro grupo (G1) apresentar a menor média de resistência a tração. Por outro lado, o grupo que foi condicionado por 60 segundos (G4) também apresentou valor baixo, pois o condicionamento ácido do CIV pode degradá-lo, fato que poderia interferir na sua união com a resina composta. (ZANATA et al, 1997, TATE, 1996, BRACKETT, 1996, ARAÚJO, 1995). Já Mclean (1985) recomenda o uso de ácido fosfórico 37% sobre

base de ionômero de vidro para 60 segundos a fim de aumentar a resistência de união entre ionômero de vidro e resina composta.

Os dados obtidos nesta pesquisa, a respeito do teste de compressão, revela que não houve diferença estatística significativa entre o tempo de condicionamento e a resistência de do corpo de prova, isso corrobora a ideia de Pereira, *et al* (2002), no qual observou que os corpos de prova em CIV de seu estudo não apresentaram diferenças nas resistências compressivas.

Por outro lado, pode-se constatar que os grupos que receberam condicionamento ácido por 30 e 60 segundos, apresentaram a maior média em relação a Força Máxima, Tensão Máxima e Módulo de elasticidade. Estes dados podem ser justificados pelo fato do G3 apresentar o CP1 e o CP5 muito acima dos demais CPs, assim como o CP1 e o CP4 no G4, que levou ao aumento da média destes grupos.

Os demais CPs do G4 apresentaram valores menores, aos testes realizados, se comparado com o G1. Smith & Soderholm (1988), observaram micro porosidades mais profundas na superfície do CIV à medida que ia aumentando o tempo de condicionamento ácido. Isto indica que, apesar de não existir diferença estatística significativa, o tempo de condicionamento ácido de 60 segundos enfraqueceu o CIV. McCabe et al. (1990) avaliaram a padronização de ensaios mecânicos para cimentos ionoméricos e relatados dificuldade em realizar testes de resistência à compressão destes materiais. Eles concluíram que a padronização é difícil de alcançar, devido à grande variabilidade nos resultados. Variação dos resultados pode ser atribuída à dificuldade na manipulação de grandes quantidades de material e dimensões dos corpos. Smith & Soderholm (1988), observaram micro porosidades mais profundas na superfície do CV a medida que ia aumentando o tempo de condicionamento ácido.

Por isso, é importante o dentista atentar-se quanto ao tempo de condicionamento ácido no CIV quando forem utilizados como base para restaurações de resina composta, tanto em relação a ideal união entre ambos os materiais ou mesmo para que não degrade além do desejado a superfície do CIV.

5 CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos no presente estudo, pode concluir-se que:

- Condicionando o ionômero de vidro à 15 e 30 segundos obtêm-se um resultado melhor em relação a união com resina composta do que quando não condicionado ou condicionado à 60 segundos
- Quanto maior o tempo que o cimento de ionômero de vidro permanecer exposto ao condicionamento com ácido fosfórico 37%, mais rugosa será sua superfície.

REFERÊNCIAS

- 1) ANDREAUS, S. B., Conditioners liquid gel against glass ionomer: its effects on the surface morphology and shear strength for composites. **J Am Dent Assoc.** v. 114 p. 157-158, 1987.
- 2) ARAÚJO, M. A. M. de et al. Avaliação da infiltração marginal na interface resina composta-cimento de ionômero de vidro e deste com a dentina. **Rev. Odontol. UNESP**, v. 24, n. 1, p. 69-78, 1995.
- 3) BRACKETT, W. W.; HUGET, E. F. The effect of etchant and cement age on the adhesion of resin composite to conventional and resin-modified glass-ionomer cements. **Quintessence int.**, v. 27, n. 1, p. 57-61. Jan. 1996.
- 4) DELBEM, A. C. B. et al. Influência do tempo de condicionamento ácido na retenção do selante à base de ionômero de vidro ou de resina composta / The effect of acid etching times on the retention of glass ionomer or resin fissure sealant. **Stomatol**; v. 11, n. 21, p. 5-12, Jul.-Dez. 2005.
- 5) FRANÇA, T. R. T. et al. Emprego do Cimento de Ionômero de Vidro: Uma Revisão Sistemática. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 301-307, maio/ago. 2010.
- 6) GARCIA-GODOY, F. Glass ionomer materials in II composite restorations class: to burn or not to burn? **Quintessence Int.** v. 19, p. 241-242, 1988.
- 7) KRAMER, P. F. et al, Grau de infiltração marginal de duas técnicas restauradoras com cimento de ionômero de vidro em molares decíduos: estudo comparativo "in vitro". **J Appl Oral Sci**, v. 11, n. 2, p. 114-9, 2003.
- 8) MAGNUM, F.I. et al. Optimal etching time of glass ionomer cement for maximum bon of composite resin. **J. Amer. Dente. Assoc.**, v. 120, n. 5, p. 535-8, May 1990.
- 9) McCABE, J.F. et al. Uma investigação da variabilidade teste-house no teste mecânico de materiais dentários eo tratamento estatístico dos resultados. **J Dent.** v. 18, n. 2, p. 90-7. 1990.
- 10) McLEAN, J. W. et al. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentin. **Br J Dent.**, v. 158, n. 11, p410-4, June 1985.
- 11) MITRA, A. Comparative evaluation of tensile bond strength of composite resin to etched and unetched glass ionomer cement-An in vitro study. **International journal of dental clinics.** v. 4, n. 3, p.21-25, 2012.
- 12) MOURA, C. D. V. S. *et al.* Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: Assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. **Rev Odonto Ciênc**, v. 25, n. 3, p. 276-281, 2010.

- 13) Pereira, L.C., et al. Mechanical properties and bond strength of glass-ionomer cements. **J Adhes Dent**, v. 4, n. 1, p. 73-80, 2002.
- 14) SAITO, S. K.; LOVADINO, J. R.; KROLL, L. B. Rugosidade e pigmentação superficial de materiais ionoméricos. **Pesqui Odontol Bras**, v. 14, n. 4, p. 351-356, out./dez. 2000.
- 15) SHEETH, J. J., Jensen, M. E., Sheeth, P.J. Effect of attack of glass ionomer cements on the bond strength of composite resin. **J Dent Res**. v. 68, p. 1082-1087, 1988.
- 16) SMITH,G.E. Surface deterioration of glass-ionomer cement during acid etching: na SEM evaluation. **Oper. Dent.** v.13, n.1, p.3-7, Winter 1988.
- 17) SMITH, G. E.; SODERHOLM, K. J. M. The effect of surface morphology on the shear bond strenght of glass ionomer to resin. **Oper. Dent.**, v. 13, n. 4, p. 168-72, Autumm 1988.
- 18) SODERHOLM, J. M.; SMITH, G. E. The effect of surface morphology on shear bond strength of glass ionomer resin. **Oper Dent**. v. 13, p.168-172, 1988.
- 19) TATE, W. H.; FRIEDL, K. H.; POWERS, J. M. Bond streght of composite to hybrid ionomers. **Oper. Dent.**, v. 21, n. 4, p. 147-52, July/Aug. 1996.
- 20) ZANATA, R. L. et al. Bond strenght between resin composite and etched and non-etched glass ionomer. **Braz. Dent. J.**, v. 8, n. 2, p. 73 – 78, 1997.