



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

ANDREZZA PORTO SOUZA

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE
PINOS ESTÉTICOS PRÉ-FABRICADOS**

CAMPINA GRANDE

2014

ANDREZZA PORTO SOUZA

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE
PINOS ESTÉTICOS PRÉ-FABRICADOS**

Trabalho Acadêmico Orientado
apresentado a Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento às exigências
para a obtenção do grau Cirurgião-
dentista.

Orientadora: Prof. Dr^a. Ana Isabella
Arruda Meira Ribeiro

Co-orientadora: Prof. Dr^a. Katia Simone
Alves dos Santos

CAMPINA GRANDE

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S729a Souza, Andrezza Porto.

Avaliação in vitro da resistência à fratura de pinos estéticos pré-fabricados [manuscrito] / Andrezza Porto Souza. - 2014.
33 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro, Departamento de Odontologia".

"Co-Orientação: Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos, Departamento de Odontologia".

1. Dentística. 2. Estresse Mecânico. 3. Pinos estéticos. I.
Título.

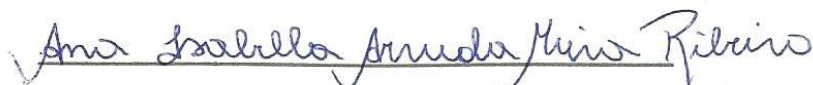
21. ed. CDD 617.6

ANDREZZA PORTO SOUZA

**AVALIAÇÃO IN VITRO DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE PINOS
ESTÉTICOS PRÉ-FABRICADOS**

Aprovado em 11 de 03 de 2014

BANCA EXAMINADORA



Dr.^a Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro

Orientadora



Dr.^a Darlene Cristina Ramos Eloy Dantas

Examinadora



Dr.^a Nadja Maria da Silva Oliveira

Examinadora

Dedico este trabalho a Deus e à minha família, por todo o apoio, compreensão e incentivo recebidos desde o primeiro degrau do início da vida escolar até o último passo da minha graduação. Sem vocês este sonho não seria possível. À vocês meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus pelos dons que me conferiu e pela oportunidade de realizar um sonho, que não foi só meu, de me graduar em Cirurgiã-dentista.

À minha mãe Aluce por ter sido sempre tão dedicada em nossa formação intelectual desde os primeiros aprendizados na pré-escola até este momento, bem como na nossa vida familiar. Muito obrigada por sempre ser esta mãe virtuosa, dádiva de Deus.

A meu pai Francisco (Detto) pelos incentivos e por me fazer perceber que é possível ser sempre melhor, que nossos sonhos se tornam realidade se nós acreditamos em nós mesmos, em nossa capacidade. Muito obrigada por me fazer crescer tanto.

Aos meus irmãos, Neto, por sempre me apoiar e por ter me ensinado tantas coisas, você sabe o quão importante foi para realização deste sonho; e Aluska por estar sempre presente em todos os meus momentos, te agradeço pelo companheirismo.

Ao meu namorado Phabyus, por ter me incentivado a continuar nos momentos de indecisão no início do curso e por escutar sempre o meu encanto com a odontologia desde a primeira clínica.

Aos meus colegas de turma pela parceria e convivência durante estes cinco anos, especialmente à Amanda do Ó, minha dupla de clínica, à Fernanda Mariz uma grande colega parceira e à Isis Queiroga pelos momentos únicos vividos, uma amiga pra vida independente da distância.

À Professora Ana Isabella, por ter me orientado no PIBIC e neste trabalho de conclusão de curso. A senhora representa pra mim um exemplo de profissional que desejo seguir.

À professora Denise Nóbrega, por ter me orientado na iniciação científica, por ser sempre doce e gentil. Muito obrigada.

À professora Nadja Oliveira, por ter me acolhido na monitoria de Materiais Dentários.

Aos professores Tony Peixoto, Criseuda Benício, Francineide Guimarães por terem me repassado conhecimentos da odontologia e da vida, por terem sido professores tão especiais e marcantes, jamais os esquecerei.

À todos os demais professores por cada ensinamento transmitido, vocês são os responsáveis diretos da nossa realização.

A todos os funcionários do departamento de Odontologia, pela prestação dos seus serviços em prol da nossa formação.

Aos pacientes, pela confiança e pela oportunidade de aprendizado que nos proporcionou a cada atendimento.

A Luiz Rodrigues, engenheiro mecânico, doutorando da Universidade Federal de Campina Grande, que muito me auxiliou no ensaio de compressão das amostras no Laboratório Multidisciplinar de Materiais e Estruturas Ativas (LaMMEA) e a Alysson Milanez, graduado em Ciências da Computação, que realizou a análise estatística da pesquisa.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia

impossível.”
Charles Chaplin.

SUMÁRIO

ARTIGO	9
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	13
2.1. MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1.1 Seleção e adequação dos dentes	13
2.1.2 Confeção dos corpos de prova	15
2.1.3 Ensaio de compressão	18
2.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
2.2.1 Teste estatístico Oneway ANOVA	20
3 RESULTADOS	21
4 DISCUSSÃO	24
5 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	31
ANEXO A - Parecer do comitê de ética em pesquisa	32
ANEXO B – Termo de solicitação para utilização do laboratório para ensaio de compressão	33

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE PINOS ESTÉTICOS PRÉ-FABRICADOS*

Andrezza Porto Souza**

Prof.^a Dr.^a Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro (Orientadora) ***

Prof.^a Dr.^a Katia Simone Alves dos Santos (Co-orientadora) ****

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar *in vitro* a resistência à fratura de pinos estéticos pré-fabricados. Trinta incisivos bovinos, previamente selecionados através da comprovação de ausência de alterações nos canais radiculares, tiveram a coroa seccionada, promovendo um remanescente coronário de 2mm. Foi realizado tratamento endodôntico e obturação de todos os espécimes, que foram organizados em três grupos: GI (Controle), GII (Pinos Cônicos de fibra de vidro), GIII (Pinos de Dupla Conicidade de fibra de vidro). O GI teve o canal radicular obturado com guta percha, o GII e GIII com guta percha no 1/3 apical e pino cônico nos 2/3 cervicais e pino de dupla conicidade nos 2/3 cervicais, respectivamente. Os espécimes foram submetidos à simulação de carga oclusal, através da aplicação de cargas de compressão originadas pela máquina universal de ensaios (Instron 5582), o qual ocorreu até que os elementos sofressem fratura. Foi analisado o tipo de fratura sofrido por cada elemento e observado a quantidade de quilograma/força suportado em cada caso. Após análise dos dados, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos I, II e III quanto a resistência à fratura, embora tenha havido uma maior prevalência de fraturas coronárias em GII, GIII, GI em ordem decrescente. Deste modo, concluiu-se que os pinos de fibra de vidro pré-fabricados não alteram a resistência à fratura, no entanto apresentaram uma maior chance de recuperação do elemento dentário caso o mesmo sofra fratura.

Palavras-chave: Técnica para Retentor Intrarradicular, Estresse Mecânico, Força compressiva

*Artigo apresentado para conclusão do curso de graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba

**Graduanda em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba

***Professora Doutora de Prótese dentária da Universidade Estadual da Paraíba

**** Professora Doutora de Endodontia da Universidade Estadual da Paraíba

IN VITRO EVALUATION OF AESTHETIC POSTS PRE-MANUFACTURED'S FRACTURE RESISTANCE

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the in vitro resistance of prefabricated aesthetic pins fracture. Thirty bovine incisors previously selected by confirming the absence of changes in root canals were sectioned crown, promoting a coronal structure 2mm . GI (Control) GII (tapered pins fiberglass), GIII (double taper pins fiberglass) and endodontic filling of all specimens which have been arranged in three groups was performed. The GI had the root canal filled with gutta percha , the GII and GIII with gutta percha in the third apical and their pins in 2/3 cervical. The specimens were subjected to simulated occlusal force, by applying compressive loads caused by the universal testing machine (Instron 5582), which occurred until the elements suffer fractures. The type of fracture suffered by each element and observed the amount of kilogram / force supported in each case was analyzed. After analyzing the data, it was found that there was no statistically significant difference between groups I, II and III as the resistance to fracture and there was a higher prevalence of coronal fractures in GII, GIII , GI in decreasing order. Thus, it is concluded that the pins of prefabricated fiberglass does not alter the fracture resistance, however have a greater chance of recovery even if the tooth suffers fracture.

Keywords: Post and Core Technique, Stress Mechanical, Endodontics

1 INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente estão mais predispostos a falhas biomecânicas, devido à perda de água e colágeno da estrutura dentinária (ARRAIS, et. al,2008). Além de geralmente, apresentar uma grande perda coronária, seja por desgastes ou pelo próprio acesso endodôntico (STRUB; PONTIUS; KOUTAYAS, 2001). Devido à incapacidade de sustentação de uma coroa sem reforço, é necessária a utilização de meios para que se obtenha retenção, por este motivo a utilização de pinos intrarradiculares na reabilitação de dentes com grande destruição coronária tem sido muito comum, pois nestes tipos de elementos dentários a reabilitação consiste na instalação de uma coroa protética (MITSUI; MARCHI, 2005; NUNES, 2008).

A grande destruição do remanescente coronário pode ser considerada em pequena, média e grande perda de estrutura, e o tipo de tratamento adotado vai depender do remanescente dentário (MEZZOMO; SUZUKI, 2007). Se o elemento apresentar menos de 50% de perda coronária, no caso, uma perda pequena, o tratamento poderá ser realizado com a reposição da estrutura dentária perdida através dos materiais restauradores diretos. Sendo a perda coronária de 50% ou mais, média ou grande respectivamente, deve ser realizada uma ancoragem intrarradicular (EDELHOFF, et. al, 2003).

Os pinos podem ser classificados de acordo com a sua fabricação, composição, formato e mecanismo de retenção. Quanto à sua fabricação, este pode ser fundido/personalizado ou pré-fabricado. De acordo com a composição, pode ser metálico ou metal-free (quartzo, reforçados por fibra de vidro, fibra de carbono revestido por material estético, polietileno, entre outros). O formato pode classificá-los em paralelos, cônicos ou com dupla conicidade. E por fim, o seu mecanismo de retenção pode ser passivo ou ativo, sendo este último caracterizado por sua superfície serrilhada ou rosqueável (SÁ; AKAKI; SÁ, 2010).

Os pinos reforçados por fibra de vidro são compostos por fibras unidirecionais imersas em uma matriz resinosa (NAGASE, 2009). Tais pinos detém o módulo de elasticidade muito semelhante ao da dentina, e são considerados anisódrops, pois demonstram propriedades físicas diferentes quando submetidos à

cargas provenientes de diversas direções, resultando em um módulo de elasticidade variável em relação às cargas sofridas.

Possuem composição e morfologia padronizadas e são constituídos por matriz resinosa imersa em vários tipos de fibras de reforço. Esta matriz resinosa epóxica liga-se à resina BIS-GMA, comum constituinte dos cimentos adesivos, conferindo a sua vantagem de retenção química (FEUSER; ARAUJO; ANDRADA, 2005).

Quanto maior a quantidade de fibras no pino, que varia cerca de 35 a 65%, maior a rigidez e resistência lhe é conferido (THE DENTAL ADVISOR, 2003). Pinos de fibra de quartzo, carbono, boro e vidro suportam o estresse tensional apenas por suas fibras, apresentando máxima resistência à tensão de 3600-6000MPa, 6100MPa, 3800-5700MPa, respectivamente, e módulo de elasticidade de aproximadamente de 400GPa. As fibras de vidro tem uma menor resistência, cerca de 2000MPa e o seu módulo é mais baixo 69-85 GPa. Quando estas fibras recebem um valor excedente à sua resistência elas fraturam sem que previamente haja deformação, pois, fibras com superior módulo de elasticidade, resistem às forças que poderiam deformar a resina da matriz. Os pinos reforçados por fibra apresentam em sua maioria ausência de fratura e poucos fracassos. Tais insucessos são mais observados quando o elemento restaurado estava seriamente comprometido, apresentando menos de 2 mm de remanescente coronário (SCOTTI; FERRARI, 2003).

Ao contrário dos pinos pré-fabricados metálicos, os pinos reforçados por fibra de vidro associados aos atuais sistemas adesivos, permite ao profissional realizar os procedimentos restauradores de um remanescente dental em uma só sessão clínica (FREITAS, 2007).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a resistência à fratura de pinos estéticos pré-fabricados.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1.1 Seleção e adequação dos dentes

Trinta dentes anteriores bovinos permanentes unirradiculares recém-extraídos, foram armazenados em solução de timol a 2% por 24 horas. Raspados para remoção de detritos e restos de ligamento periodontal, higienizados com escova tipo Robson, polidos com pedra-pomes e água. Posteriormente armazenados em solução fisiológica renovada a cada 48 horas a 4°C (Figura1).



Figura 1: Espécimes desinfectados

Para selecionar os dentes trabalhados, foram realizadas radiografias periapicais em norma ortorradial para a observação de possíveis reabsorções internas e/ou calcificações dos canais, como também, para comprovar que se tratam de dentes com canal único (Figura 2).



Figura 2: Radiografia periapical do espécime de número 1

Os dentes foram tratados endodonticamente, sendo realizado acesso endodôntico com brocas esféricas compatíveis com o diâmetro da câmara pulpar e desgaste compensatório com a broca Endo-Z. Todos os espécimes tiveram o preparo químico-mecânico realizado pela técnica de preparo cervical até a lima K de número 80 e irrigados com hipoclorito de sódio a 1,0%, usando como comprimento de trabalho a distância de 1 mm do ápice radiográfico. Após o preparo biomecânico, foi realizada a irrigação final com 10 ml de EDTA a 17% (Biodinâmica®), no intuito de retirar o smear-layer. Em seguida, outra irrigação com 10 ml de hipoclorito de sódio a 1,0% (Figura 3).

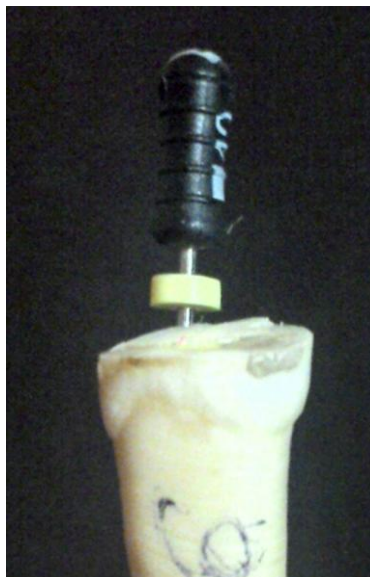


Figura 3: Tratamento endodôntico

Posteriormente foram obturados seguindo a técnica de condensação lateral ativa, utilizando como material obturador cone de guta-percha e o cimento endodôntico (Figura 4). Os dentes foram divididos em três grupos (n=10), da seguinte forma: GI – controle; GII – pino cônico de fibra vidro (EXACTO – ANGELUS); GIII - pino de dupla conicidade (WHITEPOST – FGM). No grupo controle, não foi realizado o preparo do espaço protético e utilização dos pinos, mantendo-se o canal radicular completamente obturado com gutta-percha.



Figura 4: Conduto obturado

2.1.2 Confeção dos corpos de prova

Após 15 dias, foi realizado o preparo do espaço protético através da desobturação dos terços cervical e médio pelas brocas disponibilizadas nos kits dos respectivos pinos (Figura 5), seguindo a recomendação do fabricante. Os pinos foram implantados e cimentados (Figura 6).



Figura 5: Brocas e seus respectivos pinos WhitePost/Exacto)

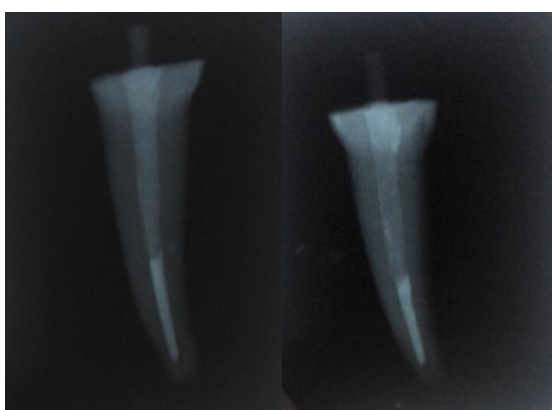


Figura 6: Pinos Exacto e White Post cimentados

Após a cimentação, a porção exposta do pino foi apreendida pela garra do delineador, no intuito de promover o paralelismo do retentor intrarradicular ao cilindro de PVC de 15 mm de diâmetro, cortados com 20 mm de altura (Aquaterm Tigre[®]) (Figura 7). A resina acrílica autopolimerizável quimicamente ativada (VIPI[®]) foi manipulada e quando apresentava-se na fase plástica, foi depositada no cilindro de PVC até o correspondente a dois terços da sua altura (Figura 8). Os espécimes foram então posicionados no centro do cilindro 2,0 mm abaixo da junção esmalte-cimento e logo foi retirado o excesso de resina acrílica (Figura 9).

Após a total polimerização da resina e verificada a fixação dos elementos em seus respectivos blocos, foi realizado o condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% Fusion Duralink (Angelus, Londrina, PR, Brasil), lavados, secos com leve jato de ar e bolinhas de algodão, aplicou-se o adesivo Single Bond (3M ESPE), e fotopolimerizou por 30 segundos. Foi construído o núcleo de resina composta nanohíbrida TPH3, através de incrementos fotopolimerizados por 30 s (Figura 10). E

por fim a coroa foi confeccionada com a mesma resina com espátula de titânio Thompson à mão livre. Foi demarcado o local exato do limite cervical dos dentes, fazendo uma delimitação com caneta permanente nos espécimes (Figura 11).



Figura 7: Pino acoplado no delineador



Figura 8: Resina acrílica na fase plástica

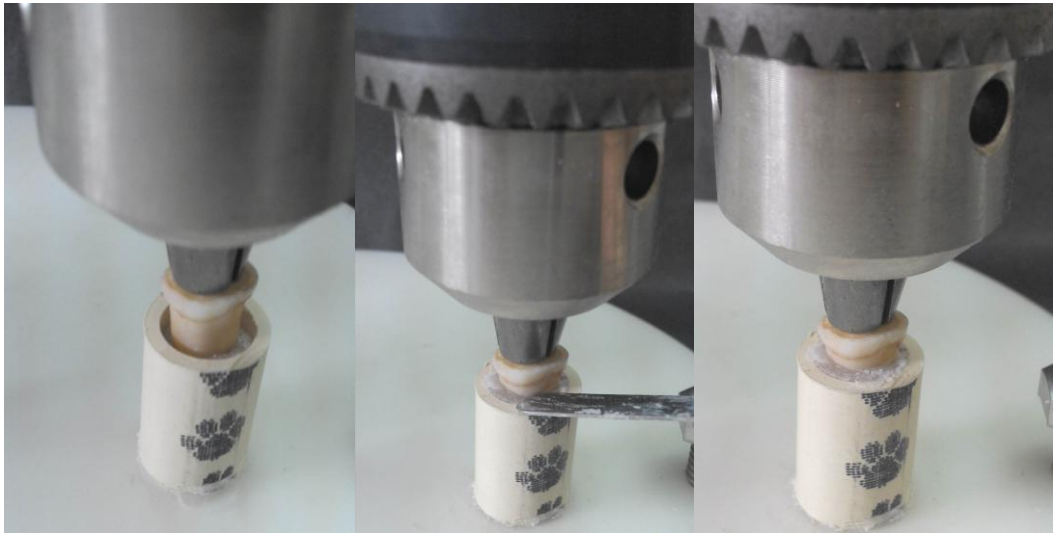


Figura 9: Imersão em resina acrílica



Figura 10: Resina Nanohíbrida

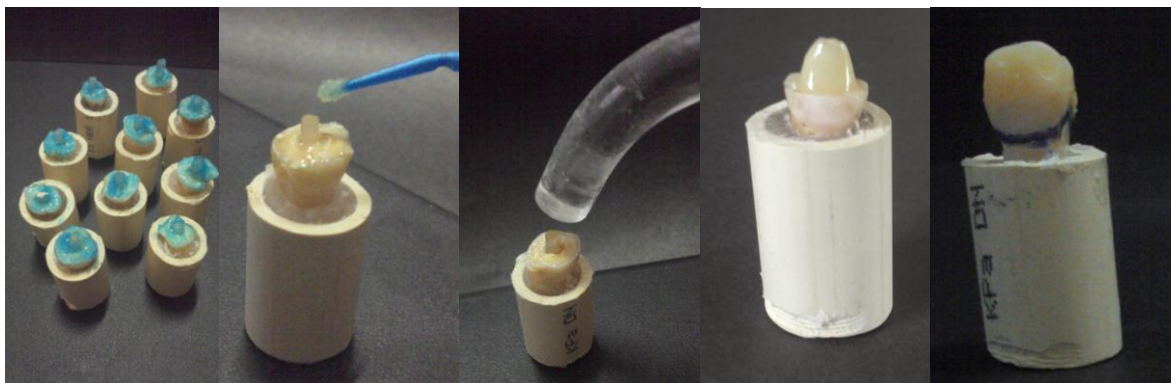


Figura 11: Reconstrução coronária

2.1.3 Ensaio de compressão

Os dentes foram submetidos à simulação de carga oclusal, através da aplicação de cargas de compressão em 135° em relação ao plano oclusal do elemento, oriundas da máquina universal de ensaios (Instron 5582), que aplicou a força numa velocidade de 5 mm por minuto (Figura 12), até o momento em que o

elemento sofreu fratura (Figura 13). Após o ensaio, a força máxima suportada por cada elemento foi verificada, além de ter sido verificado o modo de fratura de cada espécime.

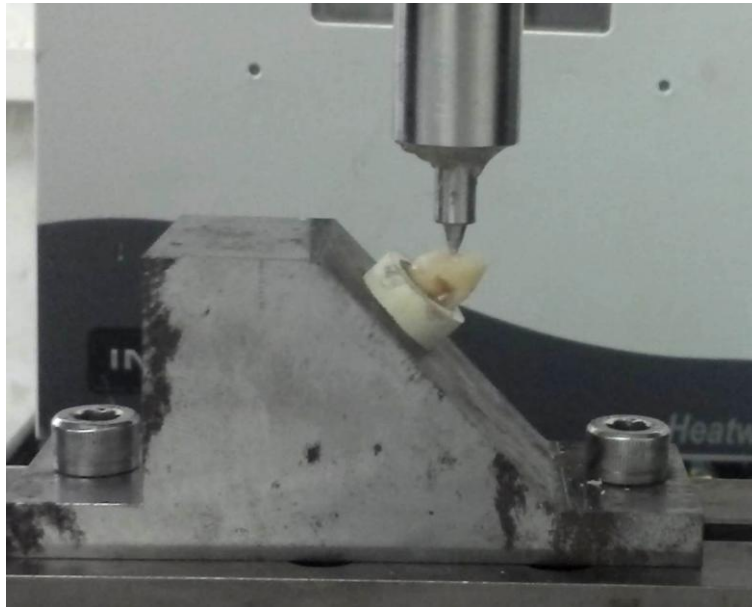


Figura 12: Ensaio de compressão

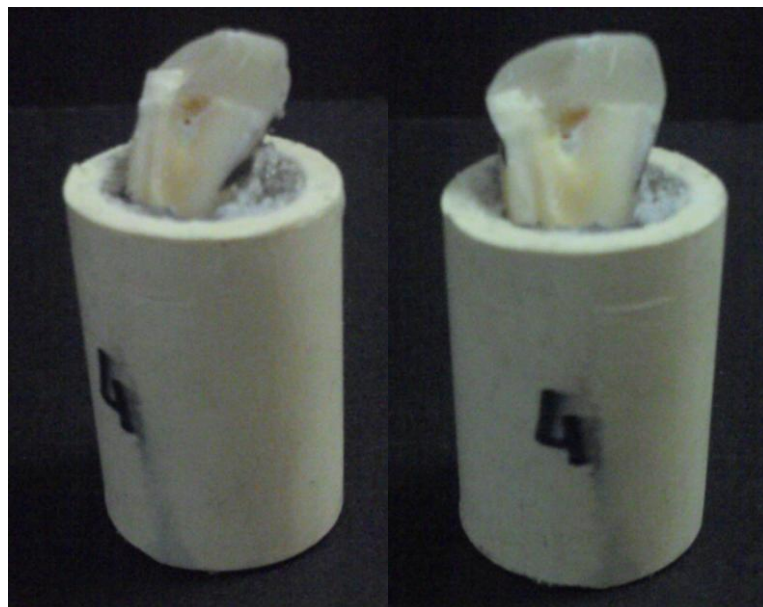


Figura 12: Espécime após fratura

2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O banco de dados e as análises estatísticas foram realizados no software R versão 3.0.1.

Para fazer-se uso da ANOVA foi necessário verificar alguns requisitos:

- Se os dados vêm de populações com distribuições Normais;
- Se a variância das alternativas é a mesma.

Para verificar a Normalidade dos dados, fez-se uso do teste Shapiro-Wilk e obtiveram-se os seguintes resultados:

- Formato exacto: p-value = 0.1017
- Formato whitepost: p-value = 0.1851

Com esses resultados, pode-se afirmar com nível de confiança de 95%, que os dados foram Normais.

Para verificar a homoscedasticidade da variância dos dados, utilizou-se os testes de Bartlett para cada grupo e obteve-se o seguinte resultado:

- p-value = 0.1844

Com esse resultado, pode-se afirmar que houve homogeneidade na variância dos dados.

Como se verificou que os dados apresentaram Normalidade e Homoscedasticidade e dispõe-se de alternativas não pareadas, utilizou-se usar o teste Oneway ANOVA para verificar se as médias de resistência à fratura do grupo controle e dos demais grupos para cada pino não possuíam diferença estatística.

2.1.3.1 Teste estatístico Oneway ANOVA

Oneway ANOVA usa o teste-F para verificar se todos os grupos vêm de uma mesma população ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$) ou se a média de pelo menos dois grupos difere entre si ($H_1: \mu_i \neq \mu_j$ para pelo menos um par (i, j) , com $i \neq j$).

No teste Oneway ANOVA, calculou-se a estatística F ($F = \frac{sa^2}{se^2}$) e comparou-se o valor calculado ao valor da distribuição F ($F_{[1-\alpha; k-1; k(n-1)]}$), onde k é o número de alternativas – nesse caso: 3 grupos; e n é o número de graus de liberdade de cada alternativa – nesse caso 9, dado que há 10 medições para cada grupo).

3 RESULTADOS

Os dados foram trabalhados por meio da estatística descritiva (valor máximo, mínimo, média e desvio-padrão), foram utilizados os testes ANOVA e t pareado.

Para analisar se algum dos formatos (Exacto ou Whitepost) apresentou maior resistência à fratura, foram obtidos os seguintes resultados com o OneWay ANOVA (Tabela 1):

Tabela 1 – Resultados OneWay ANOVA (Grupo X Força)

F	Num dF	Denom dF	p
2.0609	2	27	0.1469

FONTE: Elaborado pelo próprio autor

Calculando-se a estatística F para $k=3$ e $n = 10$ e 95% de confiança, obteve-se:

$$F[0.95; 2; 27] = 3.3541$$

Como o valor $2.0609 < 3.3541$, não houve diferença entre a resistência dos formatos de pino em relação à fratura (com 95% de confiança). O mesmo foi observado com a realização de um teste do Método Scheffé (Tabela 2 e 3).

Tabela 2 – Resultados do Método Scheffé*

GRUPO	FORÇA (Kg/F)	DESVIO PADRÃO DO ERRO	ERRO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
CONTROLE	83.602	4.704810	10	73.62	116.96
EXACTO	85.590	2.502533	10	73.62	96.36
WHITEPOST	94.227	4.248291	10	78.41	115.53

FONTE: Elaborado pelo próprio autor

*Intervalo de confiança: 0.05 / Df Erro: 27 / Valor crítico de F: 3.354131

*Diferença significativa mínima: 14.41229

Tabela 3 - Valores médios da resistência à compressão dos grupos analisados

GRUPOS	VALOR MÉDIO E TRATAMENTO
CONTROLE	83.6 Kg/F (a)
EXACTO	85.59 Kg/F (a)
WHITEPOST	94.23 Kg/F (a)

FONTE: Elaborado pelo próprio autor

Uma vez que para ambos os formatos de pino as médias apresentam a mesma letra, indica-se que as médias não são significativamente diferentes.

Quanto ao modo de fratura, para as amostras disponíveis obteve-se as seguintes concentrações de fratura (Tabela 5):

Tabela 5 – Modo de fratura relacionado ao tipo de pino

GRUPO	CATASTRÓFICA	PASSÍVEL DE RECUPERAÇÃO
CONTROLE	80%	20%
EXACTO	40%	60%
WHITEPOST	60%	40%

FONTE: Elaborado pelo próprio autor

Observou-se também a relação entre a força máxima suportada com o modo de fratura, dividido por grupo (Figura 14).

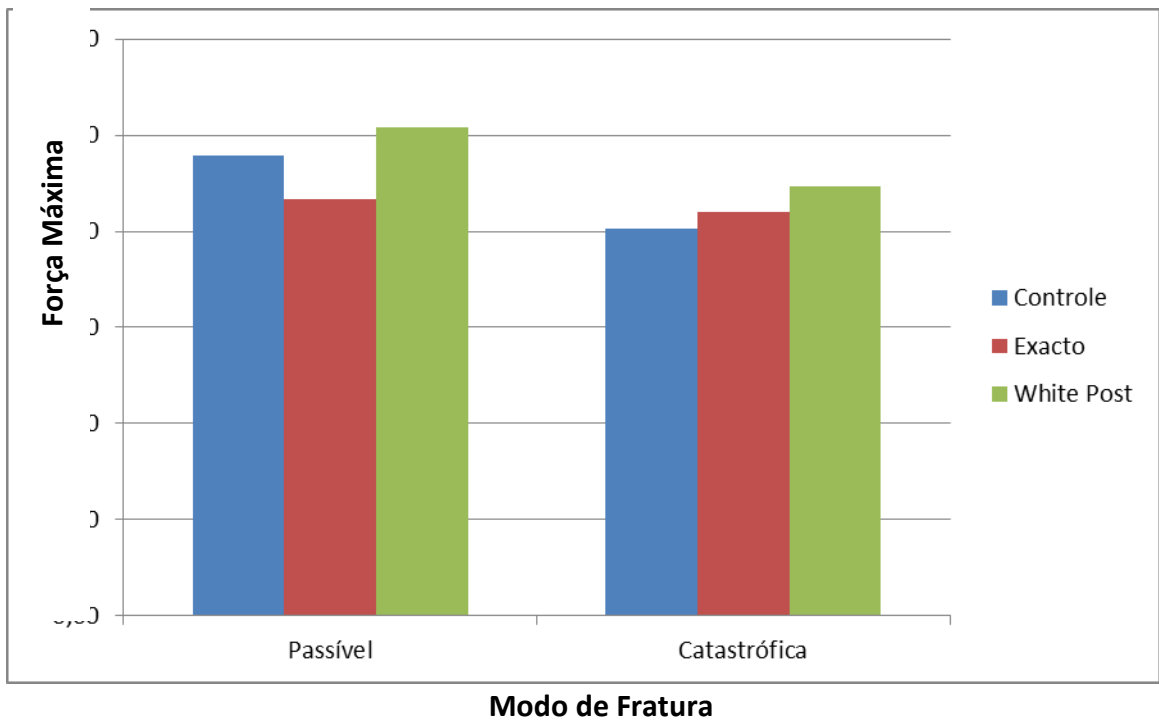


Figura 14 – Gráfico da força média, relacionado ao modo de fratura para cada formato.

FONTE: Elaborado pelo próprio autor

4 DISCUSSÃO

Dentes com severa destruição da coroa tem a retenção coronária diminuída, devido a isto existe a necessidade da utilização de retentores intrarradiculares para reabilitação do elemento dentário (BROCH, 2012).

Segundo Feuser, Araujo & Andrada (2005), os pinos metálicos exibem a grande desvantagem de apresentar fratura a curto e médio prazo, realização de um procedimento menos conservador, sendo necessária maior remoção do tecido, além da susceptibilidade estética devido à corrosão e coloração do metal. Os pinos metálicos ainda possuem o resultado inferior quando comparado aos de fibra quanto ao módulo de elasticidade que se apresenta 20 vezes maior do que o da dentina (AKKAYAN; GULMEZ, 2002).

Com base nos resultados encontrados no trabalho de Freitas (2007), os procedimentos de restauração com o uso de pinos pré-fabricados são mais rápidos, por serem realizados em sessão única, não sendo necessária a modelagem do conduto com a resina e etapa laboratorial.

Contudo, encontram-se na literatura estudos que comprovam o impedimento da total polimerização de adesivos e cimentos após a desproteção da dentina que ocorre no momento do preparo químico-mecânico do tratamento endodôntico através da solução irrigadora de Hipoclorito de Sódio (NaOCl), a qual promove a liberação do oxigênio residual que interfere no processo de polimerização de 7 a 14 dias, sendo necessário a utilização de substâncias antioxidantes como o ascorbato de sódio, ácido ascórbico, butilhidroxianisol, ou tiosulfato de sódio, para reduzir o bloqueio da polimerização causado pelos radicais livres (oxigênio residual) (KIMAY; VALIZADEH, 2008; RIBEIRO, 2009)

Os pinos intrarradiculares de fibra de vidro visam unificar os requisitos estéticos aos mecânicos, além de possuírem a vantagem de que caso ocorra algum comprometimento do conjunto coroa/porção coronária/pino/raiz, sua remoção é facilitada pela baixa resistência ao desgaste, além de se o pino fraturar-se, não há comprometimento do elemento dental, restringindo-se a fratura apenas ao pino (FREITAS, 2007; THE DENTAL ADVISOR, 2003).

Quando sua utilização é associada ao cimento resinoso, sua resistência à união é bastante acentuada, proporcionando sucesso nas restaurações e segurança ao profissional devido a sua previsibilidade (MARTELLI, 2000).

Estes pinos possuem o módulo de elasticidade mais próximo ao da dentina (69GPa a 85GPa), quando comparado a qualquer outro, desta forma, é possível formar um corpo único entre cimento-pino-núcleo, devido as suas similares propriedades físicas e mecânicas, de tensão, flexão e movimento (SCOTTI; FERRARI, 2003; CAMPOS, 2010).

Stewardson (2001) afirma que os pinos devem possuir características físicas e mecânicas semelhantes à dentina, dissipando as cargas mastigatórias, não as concentrando em áreas de dentina radicular. Embora, a resistência do material do pino deva ser ligeiramente menor do que a resistência radicular, pois se ocorrer fratura do pino, este irá se fraturar preferencialmente, enquanto a estrutura radicular permanecerá íntegra, podendo ser restaurada posteriormente.

Uma pesquisa realizada através de elementos finitos analisou a distribuição de estresse em incisivos centrais superiores divididos em grupos com fibra de vidro e fibra de zircônia, com diferentes espessuras e módulos de elasticidade do cimento resinoso, todos restaurados com resina composta direta. Os pinos de fibra de vidro exibiram uma menor concentração de estresse e quanto maior foi o módulo de elasticidade, maior o nível de estresse gerado. A espessura do cimento resinoso não apresentou diferenças significativas (SPAZZIN, et. al, 2009).

Além da composição do pino, o formato também interfere nos padrões de fratura, como os pinos metálicos que apresentam formato específico ao do conduto radicular são mais predispostos a gerar o efeito de cunha, culminando na fratura radicular no ápice, no entanto pinos cônicos e de dupla conicidade apresentam mais predominantemente fratura na porção coronária, o que corrobora com os achados desta pesquisa. (BROCH, 2012)

Os resultados deste estudo demonstraram que os pinos intrarradiculares não aumentaram significativamente a resistência à fratura dos espécimes, fato este evidenciado também no estudo de Santos, et. al (2010), Broch (2012), Pereira, et. al (2013), Albuquerque, Alvin (2011). O qual evidencia que a utilização do retentor intrarradicular é de apenas suporte para a reabilitação da porção coronária, seja ela de restauração direta de resina composta, ou indireta através de coroas fixas. As

fraturas ocorreram na restauração coronária e nunca no retentor, onde os espécimes que sofreram fratura passível de recuperação poderiam ter apenas suas coroas novamente restauradas, sem a necessidade de remoção e cimentação de um novo pino, após exclusão da possibilidade de trincas radiculares e deslocamento do pino.

Durante o preparo dos condutos com a broca específica de cada tipo de pino, notou-se uma maior facilidade com a broca do kit do pino White Post. Isto pode estar relacionado à característica das paredes laterais da broca que não realizam intenso atrito com as paredes do canal radicular por possuir dupla conicidade, resultando num tempo de preparo muito mais reduzido do que o realizado com a broca cônica do kit do pino Exacto.

Deve-se mencionar que, no estudo foram utilizados dentes bovinos mandibulares anteriores em virtude da difícil captação de elementos dentários anteriores humanos, podendo ser compreendido quando se considera o atual perfil conservador da odontologia e aos melhores cuidados com a higiene oral da população. A utilização de dentes bovinos não trouxe prejuízo à pesquisa, visto que tais elementos representam com fidedignidade as características anatômica e histológica dos dentes humanos, substituindo-os com excelência (CAMPOS; CAMPOS; VITRAL, 2008)

Novas pesquisas são sugeridas com um maior número de amostras, a fim de se obter uma maior representatividade, além de estudos com elementos finitos, os quais se podem verificar com maior precisão as características e áreas de estresse provocadas pelos diferentes formatos de pino.

5 CONCLUSÃO

- Pinos de fibra de vidro não alteram a resistência à fratura;
- Não houve diferença entre os formatos dos pinos cônicos e de dupla conicidade quanto à resistência à fratura;
- Há maior chance de recuperação dos elementos reforçados com pino intrarradicular;
- Não houve diferença entre os modos de fratura comparados entre os pinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKKAYAN B, GULMEZ T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. **J Prosthet Dent** 2002; 87:431-7.

ALBUQUERQUE RC, ALVIN HH. Pinos pré-fabricados e núcleos de preenchimento. In____. **Reabilitação Oral - Previsibilidade E Longevidade**. São Paulo: Ed Napoleão. São Paulo, 2011. p. 392 – 416.

ARRAIS CAG, RUEGGERBERG FA, WALLER JL, DE GOES MF, GIANNINI M. Effect of curing mode on the polymerization characteristics of dual-cured resin cement systems. **J Dent**. 2008; 36: 418-26.

BROCH, J. **Resistência à fratura de dentes com raízes fragilizadas restaurados com diferentes retentores intrarradiculares**. Santa Maria – UFSM, 2012. Dissertação, Universidade Federal de Santa Maria – RS, Santa Maria – 2012.

CAMPOS, F. **Influência de diferentes sistemas adesivos na resistência de união de pinos cimentados adesivamente à dentina radicular**. João Pessoa – UFPB, 2010. Monografia, Universidade Federal da Paraíba – PB, João Pessoa – 2010.

CAMPOS MIC, CAMPOS CN, VITRAL RWF. O Uso de Dentes Bovinos como Substitutos de Dentes Humanos em Pesquisas Odontológicas: Uma Revisão da Literatura. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, 2008

EDELHOFF, D.; HEIDEMANN, D.; KERN, M.; WEIGL, P. German Society of Dental Medicine. Reconstruction of endodontically treated teeth. **Dtsch Zahnärztl Z**, v. 58, p. 199, 2003.

FEUSER L, ARAUJO E, ANDRADA MAC. Pinos de fibra: escolha corretamente. **Arq Bras Odontol**. 2005;41(3): 255-62.

FREITAS FFA. **Avaliação da resistência à fratura de dentes endodonticamente tratados, reconstruídos com pinos intra-radicularsu, qando submetidos à ciclagem dinâmica.** Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, 2007. Dissertação, Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo – SP, Bauru – 2007.

KIMAY S, VALIZADEH H. The Effect of Hydrogel and Solution of Sodium Ascorbate on Dentin composite Bond Strength after Bleaching. **J Contemp Dent Pract** 2008;9(2):1-7

MARTELLI R. Fourth-generation intraradicular posts for the aesthetic restoration of anterior teeth. **Pract Periodontics Aesthet Dent**, v.12, n.6, p.579-584, 2000.

MEZZOMO E.; SUZUKI R.M. e Colaboradores. **Reabilitação Oral Contemporânea.** 1.ed. São Paulo: Editora Santos, 2007. 873p.

MITSUI FHO, MARCHI GM. Sistemas de pinos intra-radulares: revisão. **Rev. ABO Nac.** 2005; 13(4): 220-4

NAGASE DY. **Estudo, *in vitro*, da influência da técnica e do aparelho de fotopolimerização na resistência de união de pinos intra-radulares.** São Paulo – Faculdade de Odontologia, 2009. Dissertação, Faculdade de Odontologia : Universidade de São Paulo – SP, São Paulo – 2009.

NUNES DB. **Análise da retenção de pinos metálicos pré-fabricados cimentados com diferentes cimentos resinosos.** Passo Fundo: Uningá, 2008. Monografia, Faculdade INGÁ – RS, Passo Fundo, 2008.

PEREIRA JR, NETO EMR, PAMATO S, VALLE AL, DE PAULA VG, VIDOTTI HA. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with different intraradicular posts with different lengths. **Braz J Oral Sci.** v.12 n.1, 2013

RIBEIRO AIAM. **Influência de fármacos antioxidantes sobre a resistência de união de adesivos convencionais em substrato desproteínizado**. Camaragibe : FOP, 2009. Tese, Faculdade Odontológica de Pernambuco – PE, Camaragibe, 2009.

SÁ TCM, AKAKI E, SÁ JCM. Pinos estéticos: Qual o melhor sistema?. *ARQ BRAS ODONTOL* . 2010; 6(3): 179-84.

SANTOS KSA, BRITO LNS, GUÊNES GMT, MONTEIRO BVB, RODRIGUES LFA. Resistência à Fratura de Dentes Reforçados com Pinos Pré-fabricados, Utilizando Diferentes Agentes Cimentantes. *Rev Odontol Bras Central*, 2010;19(49)

SCOTTI R, FERRARI M. **Pinos de Fibra: considerações teóricas e aplicações clínicas**, 1ed. São Paulo: Artes Médicas: 2003.

SPAZZIN AO, GALAFASSI D, DE MEIRA-JÚNIOR AD, BRAZ R, GARBIN CA. Influence of post and resin cement on stress distribution of maxillary central incisors restored with direct resin composite. *Oper Dent* 2009;34(2):223-9.

STEWARTSON, DA. Non-metal post systems. *Dent Update*, v.28, n.7, p.326-336, 2001.

STRUB JR, PONTIUS O, KOUTAYAS S. Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems after exposure in the artificial mouth. *J Oral Rehabil*. 2001; 28:120-4

THE DENTAL ADVISOR. **Nom.metal posts**. 2003;20(5):522-524.

ANEXOS

ANEXO A – Parecer do comitê de ética em pesquisa



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.



PARECER DO RELATOR: (19)

Número do parecer: 0395.0.133/2012

Pesquisador: ANA ISABELLA ARRUDA MEIRA BENTO

Data da relatoria: 05/12/ 2012

Apresentação do Projeto: O Projeto é intitulado "AVALIAÇÃO IN VITRO DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE PINOS ESTÉTICOS PRÉ-FABRICADOS". O presente estudo será para fins de elaboração relatório do PIBIC/CNPq/UEPB Cota 2012/2013 do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba.

Objetivo da Pesquisa: O projeto tem como objetivo geral "Avaliar in vitro resistência à fratura de pinos estéticos pré-fabricados"

Avaliação dos Riscos e Benefícios: Não apresenta nenhum riscos. Os resultados poderão contribuir para melhorar o prognóstico de dentes com restaurações coronárias extensas, a partir da indicação correlacionada ao formato/composição do pino para cada caso específico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: A pesquisa é de cunho científico, apresentando uma proposta boa e inovadora.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória: Alguns termos encontram-se devidamente anexados. Entretanto, os termos de doação de dentes vieram sem assinatura.

Recomendações: Adequar o projeto de acordo com a lista de checagem deste CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: O projeto ficará com pendências até que sejam atendidas as recomendações feitas. Adequar o projeto e na metodologia incluir os Aspectos éticos de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

Aprovado (x)

Pendente ()

Retirado () – quando após um parecer de pendente decorre 60 dias e não houver procura por parte do pesquisador no CEP que o avaliou.

Não Aprovado ()

Cancelado () - Antes do recrutamento dos sujeitos de pesquisa.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Profª Dra. Donalécia Pedrosa de Araújo
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO B – Termo de solicitação para utilização do laboratório para ensaio de compressão

SOLICITAÇÃO

Em virtude da necessidade de utilização do Laboratório Multidisciplinar de Materiais e Estruturas Ativas (LaMMEA) do departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), venho através deste documento solicitar a disponibilização do uso da máquina INSTRON 5582 para realizar ensaios de compressão no intuito de executar a pesquisa PIBIC intitulada “AVALIAÇÃO IN VITRO DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE PINOS ESTÉTICOS PRÉ-FABRICADOS” orientada pela prof.^a Dr.^a Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro e executada pela aluna Andrezza Porto Souza do departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Atenciosamente,

Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro