



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL de LONDRINA

---

VIVIANE SUEMI TAMURA

**AVALIAÇÃO DE TENSÕES NO OSSO ALVEOLAR EM  
PPRS CLASSE I INFERIOR COM DIFERENTES  
POSICIONAMENTOS DOS NICHOS OCLUSAIS EM PRÉ-  
MOLARES.**

Londrina  
2015

---

VIVIANE SUEMI TAMURA

**AVALIAÇÃO DE TENSÕES NO OSSO ALVEOLAR EM  
PPRS CLASSE I INFERIOR COM DIFERENTES  
POSICIONAMENTOS DOS NICHOS OCLUSAIS EM PRÉ-  
MOLARES.**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão  
do Curso para obtenção do título de bacharel  
em Odontologia pela Universidade Estadual de  
Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Edwin Fernando Ruiz Contreras

Londrina  
2015

VIVIANE SUEMI TAMURA

**AVALIAÇÃO DE TENSÕES NO OSSO ALVEOLAR EM PPRS  
CLASSE I COM DIFERENTES POSICIONAMENTOS DOS  
NICHOS OCLUSAIS EM PRÉ-MOLARES**

Artigo entregue como Trabalho de Conclusão do Curso para obtenção do título de bacharel em Odontologia pela Universidade Estadual de Londrina.

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof. Dr. Murilo Baena Lopes  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, \_\_\_\_\_ de Outubro de 2015

**A Deus**

Que sempre me guia, dando forças para nunca desistir dos sonhos e objetivos.

**Aos meus pais Lenir e Roberto**

Que sempre foram alicerces da minha vida, constituindo a base de tudo que hoje eu consegui.

**Fernando Henrique Antunes Sanches**

Meu namorado, que teve paciência nos momentos difíceis e sempre me deu conselhos para seguir meu caminho.

**Paula, Thaynara, Layane e Paloma**

que além de contribuíram para elaboração desse trabalho, foram essenciais e companheiras para essa etapa da vida.

## **Agradecimentos**

### **Ao Prof. Dr. Edwin Fernando Ruiz Contreras**

Orientador, pelo apoio e amizade, além de sua dedicação, ajuda, competência e atenção nas revisões e sugestões, fundamentais para conclusão desse trabalho.

### **Regis Jhonatan Brachtvogel**

pela dedicação e disponibilidade, pois foi de suma importância sua ajuda.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana!”

CARL Jung

**Avaliação de tensões no osso alveolar em PPRs classe I inferior com diferentes posicionamentos dos nichos oclusais em pré-molares.**

**Descrição do Problema:** A prótese parcial removível (PPR) classe I de Kennedy é muito complexa devido às diferenças comportamentais das estruturas de suporte durante a tração na mastigação. **Objetivo:** Avaliar a influência das localizações dos nichos oclusais em pré-molares na distribuição de tensões na região correspondente ao osso alveolar adjacente aos dentes pilares em PPR classe I inferior com barra lingual. **Materiais e Métodos:** Após a obtenção dos modelos fotoelásticos, os mesmos foram divididos aleatoriamente em dois grupos (n=8) e confeccionados os nichos para as PPRs nos elementos 34 e 44, variando a sua localização: ocluso distal no grupo 1 (OD) e ocluso mesial no grupo 2 (OM). Um modelo fotoelástico de cada grupo, com os dentes em posição, foi duplicado em silicone laboratorial com os nichos confeccionados, então foi vertido gesso pedra especial tipo IV (Durone, Dentsply Ind. E Com. Ltda, Petrópolis-RJ) e utilizado para confecção das PPRs. Duas PPRs similares foram confeccionadas, uma para cada grupo, diferenciando-se somente pela localização do apoio. Os modelos fotoelásticos foram posicionados num polariscópio circular e aplicada forças de tração de 2N e 4N simulando a mastigação de alimentos pegajosos. As leituras foram feitas por dois examinadores calibrados, em 5 regiões distintas ao redor do dente pilar: cérvico-mesial (1), médio-mesial (2), apical (3), médio-distal (4) e cérvico-distal (5). **Resultados:** Pelo teste de Mann-Whitney-Wilcoxon, as PPRs com apoios mesiais geraram maior tensão nas regiões apical, médio-distal e cervico-distal do que as PPRs com apoios distais, sendo diretamente proporcional ao aumento da força de tração aplicada. **Conclusão:** A localização dos apoios teve influência na concentração de tensões ao redor do osso alveolar.

Palavras-chave: Prótese Parcial Removível, Biodinâmica, Elasticidade

## **ARTIGO FORMATADO NAS NORMAS THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY**

### **Analysis of mandibular removable partial dentures with mesial and distal occlusal rest in premolars influence the tensions distribution in the region corresponding to the alveolar bone around abutment teeth on the free extremities**

#### **Abstract**

Natural teeth can be affected by many destructive processes, resulting in losses, dental restoration of options masticatory function is the (RPD) . However, occlusal rest absent or inappropriate will be a big mechanical problem in (RPD), resulting movements in abutment teeth. The objective of this research was to measure if the occlusal rest in premolars influence the tensions distribution in the region corresponding to the alveolar bone around abutment teeth on RPD of inferior free extremities from a master model, duplicate laboratory silicone, were obtained 18 models photoelastic (Silicone Master, Talmax, Curitiba-PR, BR). The master model was built with the second premolars and molars each hemiarch absent, featuring on RPD of inferior free extremities Kennedy (CLASSE I). After obtaining the photoelastic models they were randomly assigned between two groups (n=9) and made occlusion supports on the abutment teeth 34 and 44, diversify their position: occlusal distal in the group 1 (OD) and occlusal mesial in the group 2 (OM). A photoelastic model of each group has been duplicated with the nichs made, so it was poured into gesso IV (Durone, Dentsply Ind. E Com. Ltda, Petrópolis-RJ). The photoelastic resin samples were subjected to 4N an 2N load and evaluated by a circular transmission polariscope, simulating food movements sticky. Two examiners previously calibrated made evaluation (Kappa = 0.78) in 5 different regions around the abutment: Statistical analysis between groups using the Wilcoxon-Mann-Whitney test there was a higher concentration of forces in the medium-distal, cervico-distal region with the rest positioned toward the mesial than the the occlusal rest in the distal. In conclusion the distribution of the current tensions of the job of the superficial occlusion supports influenced the tensions distribution in the region corresponding to the alveolar bone and between abutment teeth region.

**Key words:** removable partial dentures. occlusal rest. free end

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	10
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS .....	11
METODOLOGIA.....	12
RESULTADOS .....	15
DISCUSSÃO .....	16
CONCLUSÃO .....	17
REFERÊNCIAS.....	17
LISTA DE FIGURAS.....	21

## INTRODUÇÃO

A dentição natural pode ser afetada por vários processos destrutivos, como cáries e doenças periodontais. Uma das opções de restabelecimento do aparelho mastigatório é a prótese parcial removível (PPR). O principal objetivo do tratamento com PPR, além de repor as estruturas perdidas, é preservar e proteger as estruturas remanescentes (NETO; CARREIRO; BARBOSA, 2011).

A PPR pode contribuir com a saúde bucal quando bem planejada e confeccionada. Porém, ela poderá ser um instrumento de destruição que levará a perda do elemento dental quando não for executada de forma correta. Um sério problema mecânico que pode acontecer nas PPRs dentomucosuportadas (sem suporte posterior) são movimentações nos dentes pilares. Isto ocorre normalmente quando os preparos prévios nos dentes pilares estão ausentes ou inadequados. Desta forma, estes preparos devem ser realizados nos dentes pilares baseados nos princípios biomecânicos de forma a minimizar os movimentos de rotação da prótese em torno das linhas de fulcro, favorecendo o êxito no tratamento (KLIEMANN; OLIVEIRA, 1999).

Os preparos para apoio (nichos) são fundamentais para que os apoios oclusais transmitam corretamente essas forças mastigatórias para às estruturas de suporte segundo o seu longo-eixo, prevenindo a incidência de forças e tensões laterais nocivas ao periodonto de sustentação (JORGE; VERGANI; GIAMPAOLO; MACHADO; PAVARINA, 2006).

Essas tensões geradas no periodonto podem ser avaliadas pelo método de análise fotoelástica que transforma as tensões internas produzidas por materiais em padrões de luz visível que indicam a localização e magnitudes desse estresse que podem ser quantificadas e fotografadas. CHIECO; SERRALVO; GONINI; MOURA; LOPES, 2008). A técnica demonstra visualização das tensões através de franjas obtidas no modelo entre o que ocorre no modelo fotoelástico e o que ocorre no dente e periodonto produzidas pelo polariscópio.(FILHO; ZANETTI; IVONE; ZANETTI, 2004).

Diante do mencionado, o objetivo deste estudo é avaliar a influencia da localização dos nichos oclusais na distribuição das tensões geradas na região

correspondente ao osso alveolar adjacente aos dentes pilares em PPR classe I inferior com barra lingual.

## IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Cada elemento constituinte da PPR deve ser planejado buscando a melhor distribuição de forças entre os dentes pilares e suas estruturas de suporte para garantir o restabelecimento da função mastigatória, fala e deglutição, além de preservar as estruturas de suporte e os dentes remanescentes.

## METODOLOGIA

Para padronização dos grupos experimentais, foram confeccionados dois modelos mestre em cera 7 (Lysanda, São Paulo-SP, BR), um simulando a mandíbula e outro simulando a maxila, nos quais foram inseridos dentes artificiais pré-fabricados (Roic Modelos Odontológicos, Três Corações-MG, BR). O modelo inferior foi confeccionado de forma que, os segundos pré-molares e molares de cada hemiarco estavam ausentes, obtendo assim um modelo composto por 8 dentes, que simulou extremo livre bilateral (classe I de Kennedy) (Figura 1). Já o modelo superior foi confeccionado com todos os dentes presentes, formando uma arcada com 14 dentes excluindo apenas os terceiros molares. Estes modelos foram duplicados com silicone laboratorial (Silicone Master, Talmax, Curitiba-PR, BR) utilizando uma matriz de plástico (Plasvale, Gaspar-SC, BR) (Figura 2a). Após a obtenção dos moldes, os dentes artificiais foram removidos dos modelos em cera e posicionados no molde em silicone (Figura 2b). Para facilitar a posterior remoção do modelo fotoelástico do molde e dos dentes artificiais do modelo fotoelástico, uma fina camada de vaselina sólida (Rioquímica Indústria Farmacêutica, São José do Rio Preto-SP, BR) foi inserida no conjunto molde/dentes artificiais, com o auxílio de um pincel, isolando-os. A resina fotoelástica flexível G4+ (Polipox Tecnologia em Polímeros, Cesário Lange-SP, BR) foi manipulada de acordo com as orientações do fabricante e vertida sobre os moldes em silicone, sob temperatura ambiente de 25°C, obtendo-se assim os modelos fotoelásticos da maxila e mandíbula com os dentes artificiais em posição (Figura 3). Apenas um modelo fotoelástico superior foi confeccionado para fins de registro oclusal no momento da confecção das PPRs. Um total de 6 modelos fotoelásticos da mandíbula foram obtidos, sendo esses os corpos de prova utilizados nos testes alterando apenas os dentes artificiais com as diferentes posições do nicho oclusal: grupo méso-oclusal (GMO), nicho deslocado para superfície méso-oclusal do primeiro pré-molar inferior e grupo disto-oclusal (GDO) com o nicho deslocado para superfície disto-oclusal do primeiro pré-molar (Figura 4a e 4b).

Sobre o modelo mestre foram simulados os nichos para PPR nos elementos 34 e 44, cuja superfície oclusal foi dividida em 9 partes e o nicho teve a extensão de 1/9. Eles foram confeccionados utilizando-se a ponta diamantada de granulação média para alta rotação 2131 (KG Sorensen:Medical Burs, Cotia-SP, BR) acoplada a

um adaptador para baixa rotação, posicionada na peça reta do micro motor (KaVo do Brasil Ind. e Com. Ltda., Joinville-SC, BR) acoplada ao delineador (Bio-Art, São Carlos-SP, BR) com uma braçadeira de forma a mantê-la paralela ao longo eixo dos dentes (4). Ao final, os nichos possuíam a forma de U vistos por oclusal, superfície côncava e expulsiva vistos por proximal, extensão de 1 diâmetro da ponta ativa, 2,4mm, da ponta diamantada 2131 e profundidade de aproximadamente 1,2mm na região proximal e de 1,5mm na região central (Figuras 5a e 5b).

Um modelo fotoelástico de cada grupo, com os dentes em posição, foi duplicado com silicone laboratorial (Silicone Master, Talmax, Curitiba-PR, BR) obtendo um molde em silicone laboratorial com os nichos confeccionados. Sobre os moldes foi vertido gesso pedra especial tipo IV (Durone, Dentsply Ind. E Com. Ltda, Petrópolis-RJ, BR) manipulados de acordo com as instruções do fabricante, na proporção de 19ml de água para 100g de pó, por 60 segundos, sob vibração para reduzir a incorporação de bolhas, obtendo-se assim os modelos de trabalho com a confecção de nichos na mesial e na distal (Figura 6a e 6b). Em ambos os modelos, o desenho da armação metálica foi realizado durante o delineamento das estruturas e dentes de suporte com o auxílio do delineador (Bio-Art, São Carlos-SP, BR). As armações metálicas foram confeccionadas padronizando todos os elementos constituintes, exceto os apoios oclusais dos dentes 34 e 44, que variaram de posição de acordo com o grupo (Figura 7a e 7b). As armações foram fundidas em Co-Cr-Mb (Fit-Flex, Talmax, Curitiba-PR, BR) por ser uma liga mais rígida apresenta menor índice de torção da prótese, fazendo com que as forças axiais submetidas à extensão distal da prótese sejam transmitidas mais ao dente pilar do que à mucosa mastigatória. A mesma armação foi utilizada para todos os modelos fotoelásticos do grupo correspondente. Após prova das armações, ambas foram reenviadas ao laboratório de prótese para montagem dos dentes até segundo molar inferior em ambos os hemiarcos utilizando o modelo superior para orientação e padronização da montagem dos dentes entre as próteses dos dois grupos, tendo a extensão posterior da prótese com 27mm de comprimento méso-distal, 9mm de distância vestibulo-lingual e 12mm de altura ocluso-apical. Em seguida, procedeu-se o processo de polimerização das próteses (Figuras 8a e 8b).

Após a confecção das PPRs, as amostras dos dois grupos foram submetidas à análise fotoelástica. A técnica experimental de transmissão plana foi utilizada usando um polariscópio de transmissão, que é um sistema constituído por um

conjunto de elementos que tem por função transmitir a luz polarizada. O polariscópio consiste de um sistema de iluminação, um par de lentes polarizadoras um recipiente de vidro e uma câmera para obtenção das imagens e posterior análise dos resultados para o registro das imagens.

Antes do registro das imagens obtidas, o conjunto composto por um modelo fotoelástico mais a prótese removível foram mergulhados em um recipiente contendo óleo mineral puro transparente, permitindo melhor visualização das franjas. O recipiente de vidro foi posicionado entre dois filtros de um quarto de onda, um filtro polarizador e outro filtro analisador (Greika, São Paulo-SP, BR). O filtro polarizador localiza-se entre a fonte de luz e o recipiente, já o analisador entre o recipiente e a máquina fotográfica. Um difusor de luz fica acoplado ao filtro polarizador permitindo que a luz incida uniformemente sobre o recipiente (Figura 9).

A fim de simular a tração, foi confeccionado um suporte de madeira (Figura 10), na qual sua parte superior central continham duas roldanas permitindo a passagem de um fio de nylon de aproximadamente 30 cm. Este fio obtinha duas extremidades soltas, na qual uma delas foi acoplado os pesos equivalentes a (2N ou 4N), e na sua outra extremidade foi colocado um conjunto de modelo fotoelástico e prótese removível e em seguidas mergulhados no polariscópio. Um dispositivo com fio de orto nº 6 foi adicionado na PPR com ajuda da resina autopolimerizável em uma cavidade preparada com a boca esférica em alta rotação (1012), que possibilitou a compressão do conjunto após acoplados os pesos no suporte. A tração foi aplicada pontualmente, onde o anzol metálico estava inserido, sobre a superfície oclusal na fossa distal do segundo pré-molar inferior.

Apenas um modelo fotoelástico por vez, com sua armação metálica, foi posicionado dentro do recipiente de vidro em 45° com a fonte de luz. O registro de todas as imagens foi realizado mantendo-se inalterada as configurações da câmera e a distância entre o equipamento e o objeto fotografado.

A tensão de compressão de cada modelo fotoelástico foi monitorada e registrada fotograficamente e analisada através do programa de processamento de imagens Microsoft Office Picture Manager. Cada amostra foi fotografada individualmente a cada aplicação de carga de 2N e 4N.

A verificação das tensões geradas em torno dos dentes pilares e das áreas edentadas foram avaliadas por meio de análise fotoelástica por dois avaliadores previamente calibrados em 5 regiões pré-determinadas: região cérvico-mesial (1),

região médio-mesial (2), região apical (3), região médio-distal (4), região cérvico-distal (5) (Figura 11).

Na análise qualitativa foi observado o padrão de franjas isocromáticas formado em torno dos 5 pontos pré-determinados, sendo que quanto maior o número de franjas, maior a intensidade das tensões. Uma franja foi considerada completa quando foi formada por quatro cores na seguinte ordem: 1ª – vermelho; 2ª – amarelo; 3ª – verde; e 4ª – azul ( Figura 12).

Para a análise quantitativa, cada cor recebeu um valor de 0,25. A ordem 1,00 corresponde a uma franja completa e isso implica que a cor vermelha, amarelo e verde foi evidenciada antes do azul ou estas foram sobrepostas por este. A ordem 0,75 indica que a franja foi formada até a cor verde, e as cores vermelho e amarelo foram evidenciadas antes dela, e assim sucessivamente. Somente o valor da maior franja formada em cada um dos pontos pré-determinados foi anotado.

## RESULTADOS

Os valores dos *Rakings* médios das tensões geradas nas cinco regiões correspondentes ao osso alveolar ao redor do dente pilar estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 - Rankings médios das tensões nas cinco regiões ao redor do dente pilar.

Apoio	Regiões									
	1		2		3		4		5	
	2N	4N	2N	4N	2N	4N	2N	4N	2N	4N
Mesial	13,13a	14,22a	13,66a	16,31a	17,34a	22,69a	16,13a	21,31a	17,91a	21,31a
Distal	19,88 <sup>a</sup>	18,78a	19,34a	16,69a	15,66a	10,31b	16,88a	11,69b	15,09a	11,69 b

\*letras diferentes na coluna indicam diferenças estatísticas significativas pelo teste de Mann-Whitney-Wilcoxon com  $p < 0,05$ .

Os apoios oclusais deslocados para mesial resultaram em maior concentração de tensões nos pontos 3, 4 e 5, sendo diretamente proporcional ao aumento da carga de tração. Por outro lado, os apoios oclusais deslocados para distal resultaram em concentrações inversamente proporcionais ao aumento da carga de tração nos mesmos pontos.

Nas demais regiões, não houve diferenças estatísticas significativas, independente do tipo de apoio e carga utilizada.

## DISCUSSÃO

A definição da força de tração no sentido gengivo-oclusal utilizada neste estudo para simular o deslocamento causado pela mastigação de alimentos pegajosos em PPRs de extremo livre, foi definida através de observação das formações de franjas no tipo de resina escolhida. A opção pela reprodução dos testes com forças de 2N e 4N permitiram uma análise dinâmica da influência do aumento da força de tração no movimento de deslocamento da PPR e sua influência na geração de tensões nas regiões correspondentes ao osso alveolar ao redor dos dentes pilares.

Uma prótese parcial removível precisa de suporte, através de apoios sobre os dentes e das bases bem ajustadas sobre o remanescente, necessitando permanecer estável em relação aos movimentos horizontais de componentes rígidos como o braço de reciprocidade e de conectores menores sobre as superfícies dentárias (McCracken 1994)

Em relação aos movimentos verticais da prótese dentomucossuportada, quando em função, a literatura tem apresentado trabalhos onde se considera apenas o movimento ocluso-gengival, como pressão e distribuições de tensões nas regiões ao redor do osso alveolar, simulando a mastigação de alimentos duros ( CARDOSO, 1983; FARAH; MACGREGOR; MILLER, 1979). Entretanto, a simulação de movimentos de tração é pouco explorada. Num dos poucos estudos encontrados na literatura, NALLY (1973), avaliou movimentos existentes em seis sentidos e obteve resultados similares ao encontrado no presente estudo no movimento vertical no sentido gengivo-oclusal.

A forma de reduzir essas instabilidades que aparecem em situação clínica de pacientes portadores de PPR classe I, diversos dispositivos podem ser utilizados como grampos, apoios, placas proximais. Segundo Laganá (2006) para ter efetividade esses retentores diretos e indiretos deve haver domínio técnico, pois apresentam um potencial de força, nocivas que a prótese pode transmitir para os dentes e ao rebordo.

No presente estudo foi observado que o aumento da carga no movimento de tração que simulava alimentos pegajosos resultou num aumento das tensões diretamente proporcional nas regiões distais e apicais (3), (4) e (5) nos dentes com

apoio oclusal deslocado para mesial, indicando que a transmissão da carga gerada no dente pilar e no osso adjacente foi resultado da ativação do grampo durante o movimento de deslocamento da PPR no sentido cervico-oclusal formando uma alavanca de segundo gênero (Kliemann & Oliveira). Por outro lado, o aumento da carga no movimento de tração resultou numa diminuição das tensões nas regiões citadas anteriormente, indicando desativação dos grampos de retenção dos dentes pilares formando uma alavanca de primeiro gênero (Kliemann & Oliveira), comprometendo a estabilidade da PPR submetidas a este tipo de força de deslocamento. O movimento da base na direção oposta aos tecidos é resistido pelo braço de retenção do grampo, ou seja, quando são ativadas forças de desalojamento vertical, no sentido contrário ao tecido de suporte, os apoios oclusais deslocados para mesiais foram mais efetivos garantindo melhor retenção da prótese. (Sousa,Pellizzer ,et al;1992)

Observou-se, portanto que com o grampo T de Roach associado a nicho oclusal deslocado para mesial, durante a tração gengivo-oclusal, o braço de retenção deslocou-se no mesmo sentido mantendo-se na parte retentiva do equador protético garantindo suas funções de ativação e conseqüentemente a parte cervical da raiz com ênfase na região distal sofreram maiores formações de franjas, pois nessas áreas não estavam sobre a ativação do braço de retenção do Roach. Com nichos oclusais deslocados para distal, observou-se que quanto maior a carga de tração, maior foi sua desativação, uma vez que eles afastavam-se do equador protético resultando na ausência de tensão que deveria ser gerada quando o grampo é ativado corretamente garantindo sua efetividade (Kliemann & Oliveira).

## CONCLUSÃO

Os apoios deslocados para mesiais e distais nos pré-molares influenciaram na distribuição de forças no osso alveolar e nas regiões adjacentes aos dentes pilares em PPR ( classe I de Kennedy ) em extremidade posterior bilateral com barra lingual inferior.

## REFERÊNCIAS

AREIAS, C.; FIGUEIRAL, M. H.; FONSECA, P. **Satisfação dos pacientes portadores de prótese removível.** Vol. 7, n. 4, JADA, julho/agosto, 2007.

CARVALHO, G.; B. **Análise fotoelástica das cargas aplicadas em próteses parciais removíveis nas grandes perdas de maxila.** 2012, Tese de Doutorado, Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.

CHAGAS FREITAS JÚNIOR, A.; PASSOS ROCHA, E.; GONÇALVES ASSUNÇÃO, W.; SANTOS, P. H. **Bioengenharia aplicada à Odontologia: método dos elementos finitos versus fotoelasticidade.** Vol. 4, n. 4, Ver. Implantnews, agosto, 2007.

COSTA, E.; G. **Avaliação da força de tração da sela modificada para prótese.** 2005, Tese de Mestrado, Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.

DEMER, W.; J. **An analysis of mesial rest-I-bar clasp designs.** Vol. 36, n. 3, J. Prothet Dent, 1976.

FILHO, A. C. M.; ZANETTI, R. V.; INOUE, R. T.; ZANETTI, A. L. **Apoios oclusais superficiais em PPR de Extremidade Livre.** RGO, 52 (5) 379-384. Campinas, SP nov./dez. 2004.

FONTE PORTO CARREIRO, A.; et al. **Aspectos biomecânicos das próteses parciais removíveis e o periodonto de dentes suporte.** vol. 18, n. 1, R. Periodontia, março, 2008.

FRONER, E.; E. **Comportamento biomecânico das próteses parciais removíveis de extremidades livres com sistemas de encaixes.** 1999, Tese de Doutorado, Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.

JORGE, J. H.; VERGANI, C. E.; GIAMPAOLO, E. T.; MACHADO, A. L.; PAVARINAI, A. C. **Preparos de dentes pilares para prótese parcial removível,** Rev Odontol UNESP, Araraquara, 2006; 35(3): 215-222.

KLIEMANN, C.; OLIVEIRA, W. **Manual de prótese parcial removível**. 3. Ed, São Paulo: Santos, 2009.

MAURI FILHO, A.C.; ZANETTI, R. V.; INOUE, R. T.; ZANETTI, A. L. **Apoios oclusais superficiais em PPR de extremidade livre**. Vol. 52, n. 3, RGO, 2004.

MCGIVNEY, G. P. CASTLEBERRY, D. J. **Prótese parcial removível de MCCracken**. 8ª edição. Editora Artes médicas LTDA, 1994.

MELLO, P. C. **Análise fotoelástica das tensões desenvolvidas nas diferentes estruturas de suporte e protéticas em próteses parciais removíveis de extremidades livres com encaixes**. 2011, Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto.

MEYER, G. A.; MIRANDA, M. E.; NOVAES OLIVIERI, K. A.; LUCCHECI TEIXEIRA, M. **PPR: análise fotoelástica das estruturas de suporte**. Vol. 54, n. 1, RGO, janeiro/março, 2006.

NETO, A. F.; CARREIRO, A. F.P; BARBOSA, C. M. R. **Prótese parcial removível no contexto da odontologia atual**. Odontol. Clín.-Cient., Recife, 10 (2) 125-128, abr./jun., 2011

OKANO, V.; FORNAZIERO, C. C.; SELLA, M.; GARBELINI, W. J. **Prótese parcial removível com apoio em cingulo**. Vol. 19, Ed. Especial, Semina, fevereiro, 1998.

SHIMANO, A.; C. **Fotoelasticidade – conceitos e aplicações**. XI Congresso Brasileiro de Física Médica, Ribeirão Preto, [S.l.: s.n.], 2006.

SOUSA, V. **INDICAÇÃO DE GRAMPOS PARA EXTREMIDADE LIVRE**. Rev. Odontol. UNESP. Araçatuba. 20, p. 299-310, 1991.

SOUSA, V.; PELLIZZER, E. P.; GARCIA, R.A.; ZUIM, P. R. J. **O APOIO OCLUSAL EM CASOS DE EXTREMIDADE LIVRE** –,São Paulo, 21: 351-357, 1992. Rev. Odontol. UNESP

TODESCAN, R.; SILVA, E. E. B.; SILVA, O. J. **Atlas de prótese parcial removível**. São Paulo: Santos, 1996.

VERRI, F. R.; PELLIZZER, E. P.; PEREIRA, J. A.; ALMEIDA É. O; ANTENUCCI, R. M. F. **Avaliação da distribuição de tensões em casos de prótese parcial removível de classe I mandibular convencional e associada a implante osseointegrado pelo método dos elementos finitos.** Revista Odonto, São Bernardo do Campo, Ano 16, n. 32, jul. dez. 2008.

ZANNETI, A. L.; LAGANÁ, D. C. **Planejamento: prótese parcial removível.** 2 ° EDIÇÃO São Paulo. SARVIER 1996.

## LISTA DE FIGURAS

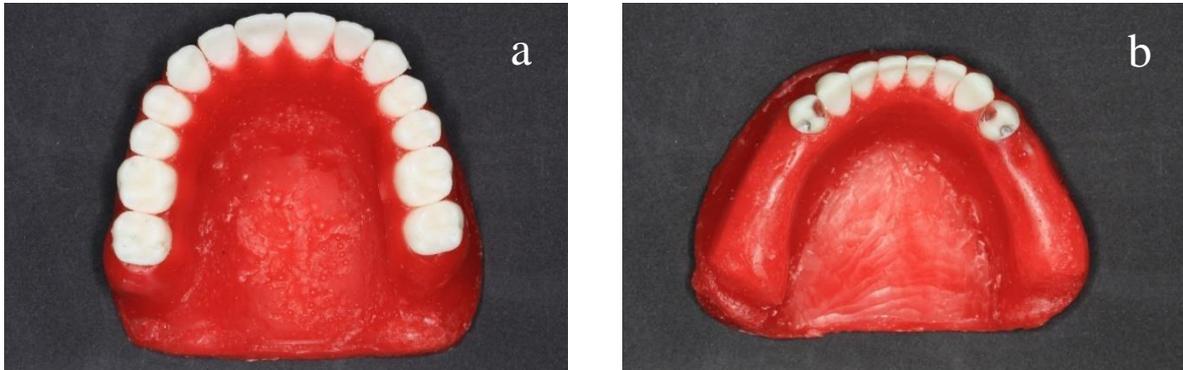


Figura 1- Modelo Mestre: a) Modelo Mestre em cera 7 modelo superior; b) Modelo Mestre em cera 7 inferior. O modelo inferior foi confeccionado de forma que, os 2os pré-molares e molares de cada hemiarco estavam ausentes.

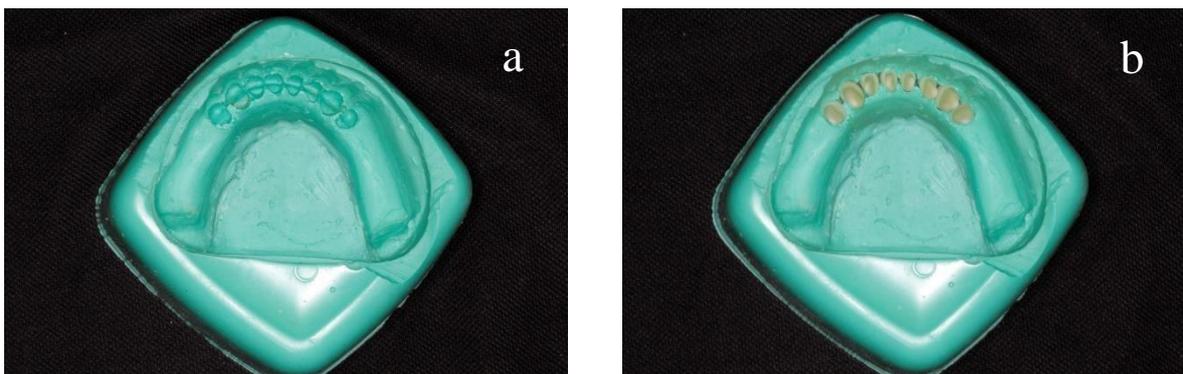


Figura 2- Molde obtido com silicone laboratorial: a) Molde isolado com vaselina; b) Molde com os dentes artificiais em posição.

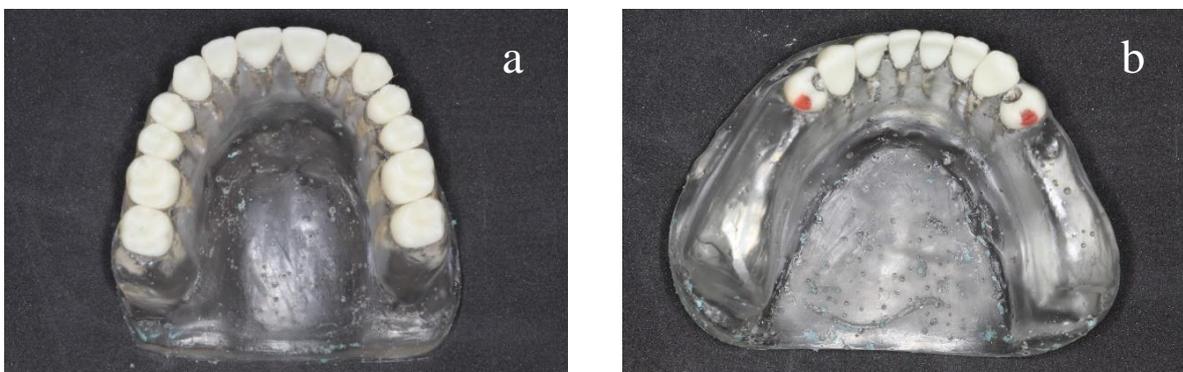


Figura 3- Modelo Fotoelástico da Mandíbula: a) Modelo Fotoelástico da Maxila; b) Modelo Fotoelástico da Mandíbula.

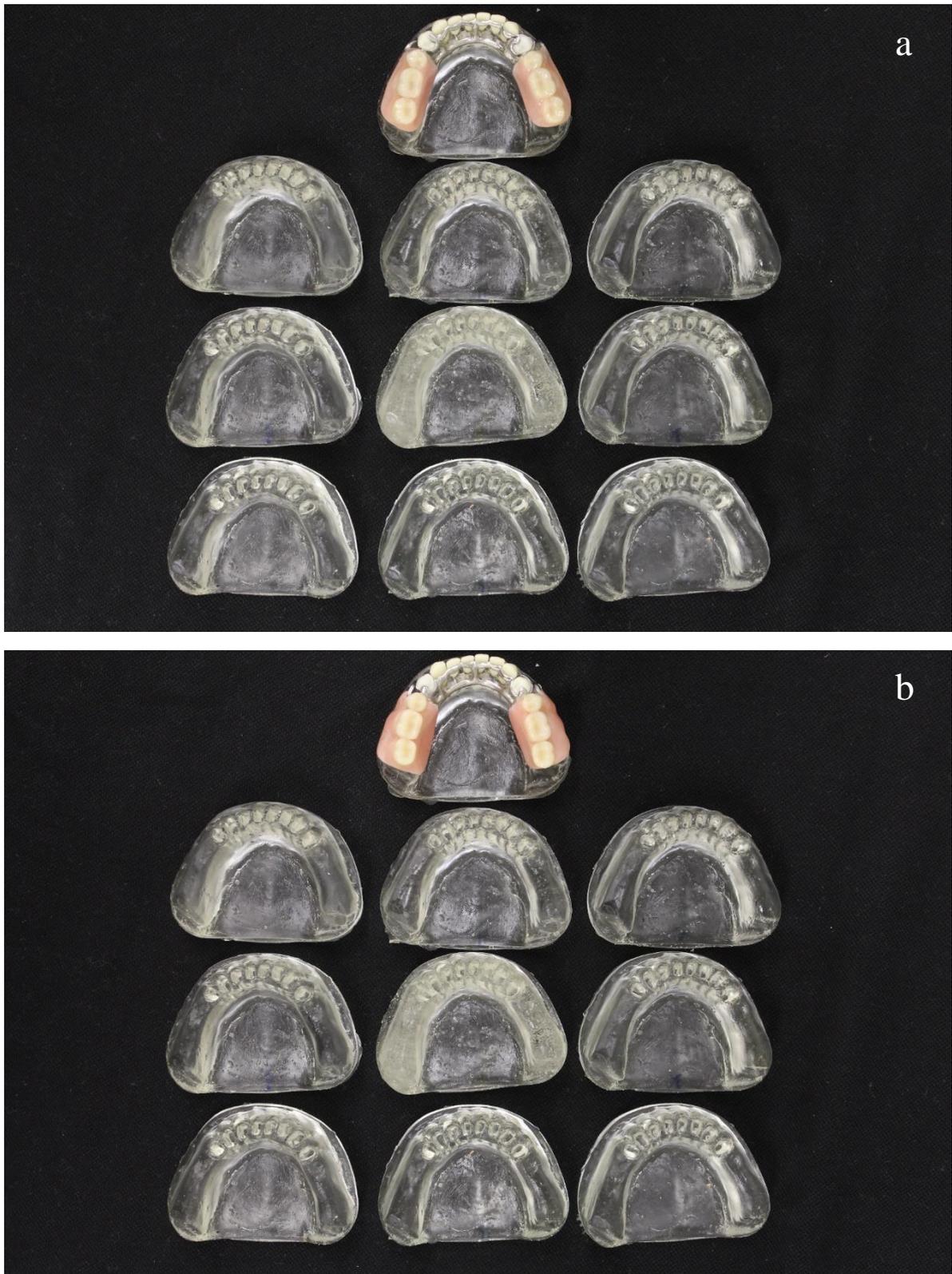


Figura 4- Delineamento dos grupos de estudo: a) Grupo GMO prótese com apoio mesial (n= 6); Grupo GMO prótese com apoio distal (n= 6).

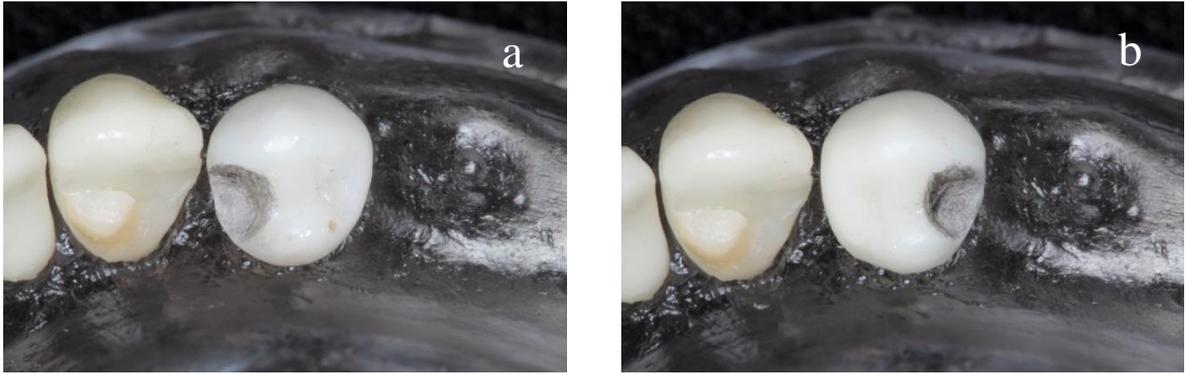


Figura 5- Nichos nas superfícies oclusais dos pré-molares: a) Nicho na face méso-oclusal; b) Nicho na face disto-oclusal.

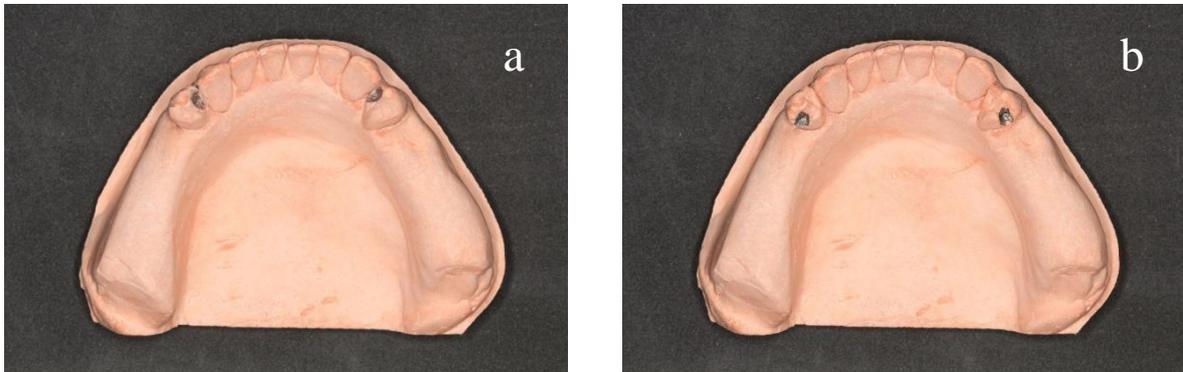


Figura 6- Modelos de Trabalho em Gesso IV: a) Modelo de Trabalho com nicho na mesial; b) Modelo de Trabalho com nicho na distal

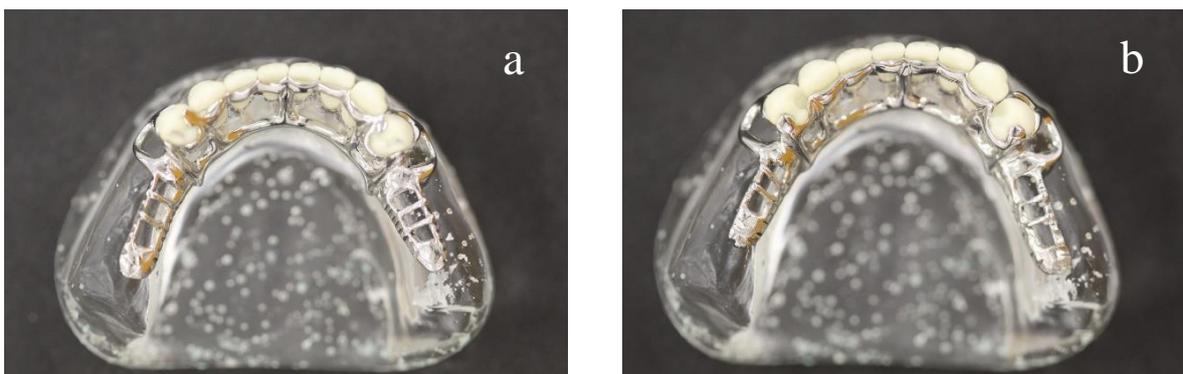


Figura 7- Estrutura de metal da PPR: a) Estrutura de metal com nicho na mesial; b) Estrutura de metal com nicho na distal.

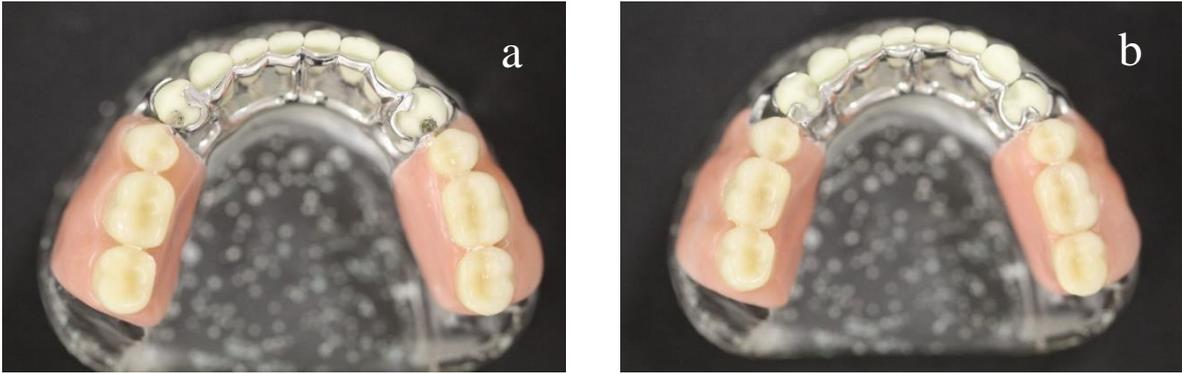


Figura 8- Prótese Parcial Removível: a) PPR com apoio na mesial; b) PPR com apoio na distal



Figura 9- Polariscópio de transmissão com o modelo posicionado à 45°.

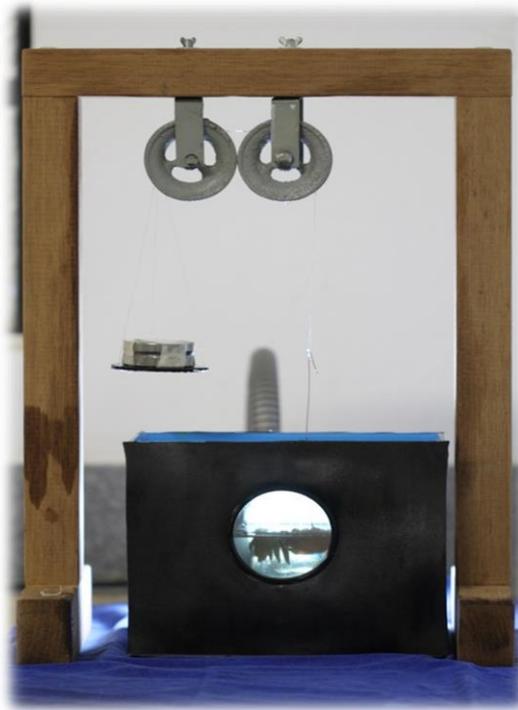


Figura 10 – Suporte de tração simulou a mastigação de alimentos pegajosos.

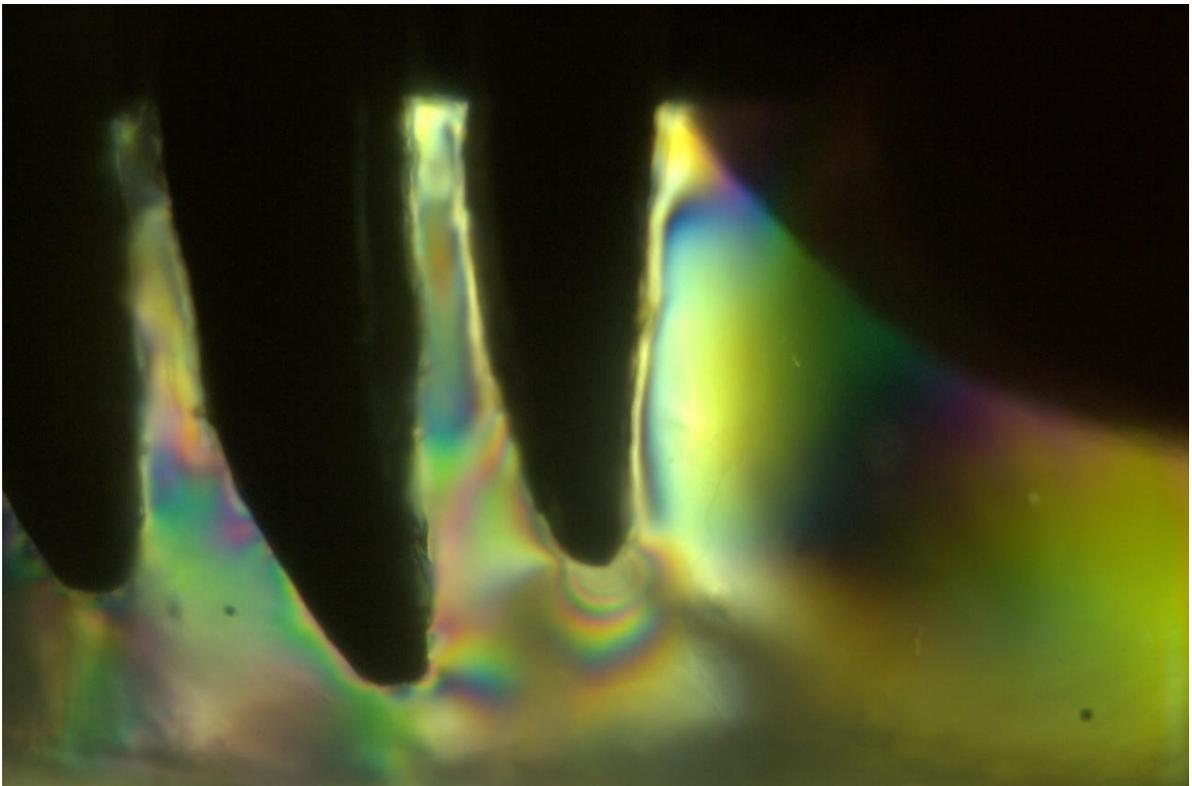


Figura 11- Distribuições das tensões sob luz polarizada

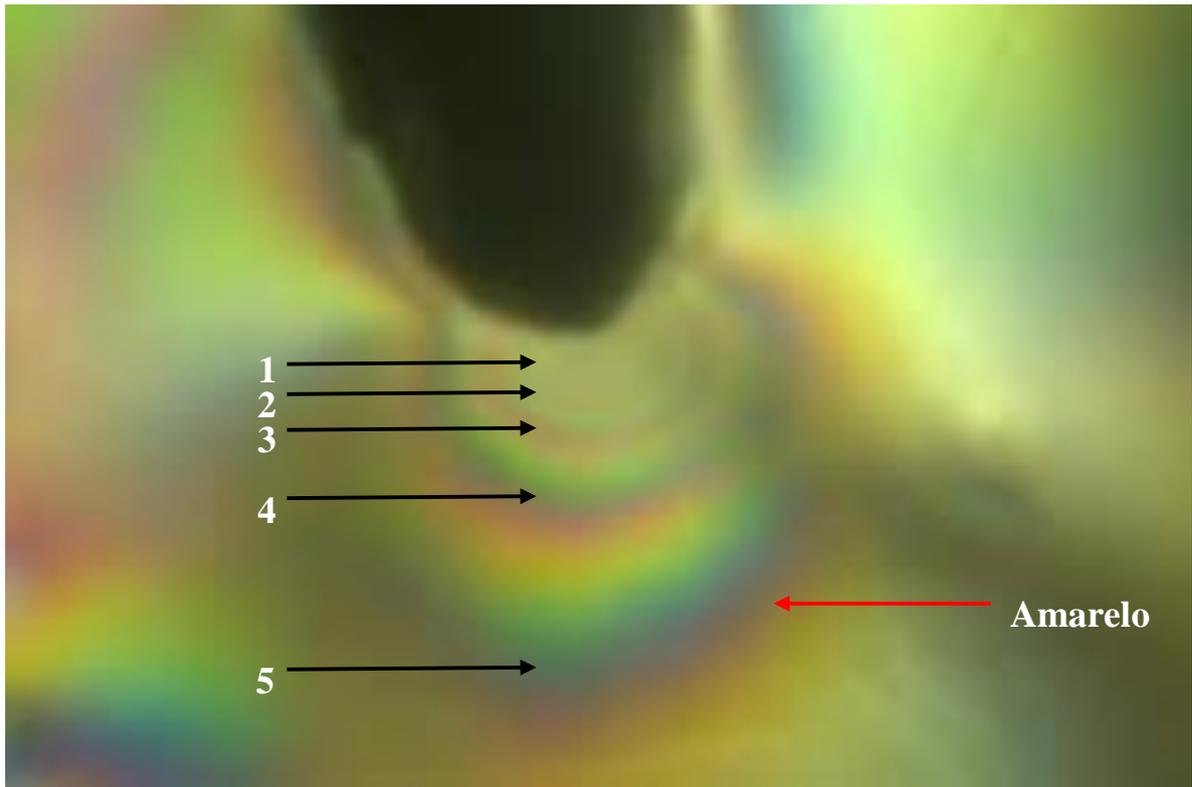


Figura 12- Padrão de formação de franjas. Setas pretas indicam franjas completas. Seta vermelha indica franja incompleta (amarelo).

