

BIOMECÂNICA ROTATÓRIA: REALIDADE OU FUTURO?

Jesus Djalma Pécora; Alexandre Capelli*; Fábio Heredia Seixas*; Melissa Andréia Marchesan**; Danilo Mathias Zanello Guerisoli**;

* Mestrando do Departamento de Odontologia Restauradora - Endodontia FORP-USP

** Mestre em de Odontologia Restauradora - Endodontia pela FORP-USP

Professor Titular do Departamento de Odontologia Restauradora FORP-USP

RESUMO

Os autores descrevem uma técnica de preparo biomecânico dos canais radiculares, utilizando instrumentos rotatórios de níquel-titânio. Aspectos importantes na utilização desses instrumentos são discutidos e uma seqüência de preparo é proposta objetivando a redução do risco de fraturas das mesmas.

DESCRITORES

Instrumentos de Níquel-Titânio; preparo biomecânico; ponta livre.

INTRODUÇÃO

A Endodontia, ao longo de sua história, tem buscado um método mais rápido, seguro e eficiente para o preparo e limpeza dos canais radiculares. Canais radiculares atresiadados e curvos são um desafio, mesmo para os endodontistas mais experientes. Recentemente, uma nova liga metálica, constituída por níquel e titânio (Ni-Ti), tem sido pesquisada na Endodontia, devido as suas propriedades como flexibilidade, resistência à torção e memória de forma (WALIA²¹ et al. 1988; SCHÄFFER¹⁶, 1997).

O desenvolvimento de sistemas que utilizam instrumentos em níquel-titânio (Ni-Ti) foi um acontecimento revolucionário na Endodontia, incorporando uma série de mudanças conceituais no preparo do sistema de canais radiculares.

Esses instrumentos oferecem a possibilidade de aumentar a velocidade e eficiência do tratamento endodôntico. Há uma convicção generalizada de que os instrumentos serão muito utilizados em um futuro bem próximo (SATTAPAN¹⁵ et al., 2000).

Os instrumentos rotatórios são utilizados em baixa rotação (rpm) acionados por um motor elétrico ou pneumático. Sua utilização é possível em canais curvos, e os instrumentos rotatórios têm mostrado bons resultados, sendo capazes de preparar um canal radicular causando pouco ou nenhum transporte do longo eixo axial do canal (SERENE¹⁶, 1995; THOMPSON & DUMMER^{19,20}, 1997; BUCHANAN⁵, 2001).

Os motores elétricos proporcionam esse controle de maneira precisa e constante, além de serem silenciosos. No entanto, pesquisas demonstram não existir diferenças entre motor elétrico e motor a ar-comprimido com relação à deformação ou fratura dos instrumentos (YARED^{22,23,24} et al., 2001; BORTINICK³, 2001; BUCHANAN⁵, 2001).

A maior preocupação com os instrumentos rotatórios é sua fratura inesperada. Ela pode ocorrer sem que nenhuma deformação permanente prévia possa ser visualizada. As fraturas nos instrumentos rotatórios podem ocorrer em duas circunstâncias: fratura torsional e fratura por flexão (SERENE¹⁶ et al., 1995). As fraturas por torção ocorrem quando a ponta ou qualquer parte do instrumento fica presa no canal enquanto o restante continua sua rotação. As fraturas por flexão acontecem pela fadiga que o metal sofre em canais radiculares com pequeno raio de curvatura, onde o limite de flexibilidade dos instrumentos é excedido resultando em sua fadiga cíclica. (PRUETT¹⁴, 1997; LOPES¹⁰, 2001).

Atualmente, buscam-se técnicas que reduzam a fratura dos instrumentos. Várias técnicas para o preparo biomecânico dos canais radiculares com diferentes instrumentos de níquel-titânio e diversos motores têm sido preconizadas por diversos autores ou mesmo de acordo com a recomendação do fabricante (LEONARDO & LEONARDO⁹, 2002).

Este trabalho tem como objetivo sugerir uma técnica para o preparo dos canais radiculares, que possibilite reduzir os índices de fratura utilizando instrumentos de qualquer fabricante e motores elétricos ou a ar.

TÉCNICA "FREE TIP PREPARATION"

- 1) Considerações Iniciais;**
- 2) Preparo cervical;**
- 3) Preparo apical;**
- 4) Finalização**

1) Considerações Iniciais

Realize a cirurgia de acesso à câmara pulpar de modo que todas as retenções sejam eliminadas, proporcionando um acesso direto às entradas dos canais radiculares.

Deve-se irrigar abundantemente a câmara pulpar e os canais radiculares com solução de hipoclorito de sódio. Deixe a câmara repleta de solução.

Explore o orifício de entrada dos canais radiculares com explorador de ponta reta ou com limas manuais #10 e #15 ou de diâmetro compatível.

Instrumentos: para executar essa técnica o profissional poderá usar limas de Ni-Ti de várias procedências. É possível mesclar, para um mesmo caso clínico, instrumentos de vários fabricantes, optando pelo mais adequado para cada etapa do tratamento.

Motor: qualquer marca, podendo ser elétricos ou a ar-comprimido. Esta Técnica sugere uso de 250 a 350 rpm. (rotações por minuto)

2) Preparo cervical

-Colocar no contra-ângulo um instrumento de Ni-Ti de conicidade 0,06 com diâmetro da ponta (D_1) de 25.

-Regule o motor que será utilizado de 250 a 350 rpm.

-Verifique, com o instrumento ainda sem rotação, quanto ele penetra passivamente no interior do canal radicular. A câmara pulpar deve estar inundada com solução irrigante durante esta etapa.

A seguir, acione o motor e, com movimentos suaves de vai e vem, como se estivesse dando pequenas bicadas com o instrumento, inicia-se a instrumentação, acompanhando o longo eixo do canal radicular. Evite movimentos de bascula ou forçar o instrumento.

Evite permanecer com o instrumento dentro do canal por mais tempo que o necessário para atingir o comprimento desejado (mais ou menos 2/3 do canal). Girando a 300 rpm os instrumentos realizam, a cada segundo, cinco voltas em torno do seu longo eixo.

Irrigue copiosamente com solução de hipoclorito de sódio, alternando com EDTA. A velocidade de dissolução tecidual é diretamente proporcional à concentração do hipoclorito de sódio.

Deve-se escolher agora um novo instrumento de Ni-Ti, que possua maior conicidade (0,08, 0,10 ou 0,12) à anteriormente utilizada (*Orifice Shaper* - Dentsply-Maillefer; *Flare* - Quantec; GT acessórios - Dentsply-Maillefer;). O D₁ deve permanecer entre 25, 30 ou 40.

Figura 1

3) Preparo apical

Esta etapa exige uma atenção especial, porque é a fase da instrumentação onde ocorrem os maiores índices de fratura.

Use em seguida, um instrumento de menor conicidade (maior flexibilidade) aos anteriormente utilizados para o preparo da porção cervical (15/04 ou 20/02). Isto porque o instrumento trabalhará sem as interferências cervicais e, vencerá mais facilmente a curvatura devido a sua flexibilidade, alcançando o comprimento aparente do dente.

Ao atingir o comprimento aparente do dente, deve-se estabelecer o comprimento de trabalho com um exame radiográfico.

De posse desse comprimento, devemos continuar o preparo com instrumentos 20/.02; 20/.04; 25/.04, ou 15/.04; 15/.06; 20/.04 e 25/.04 levando-os até o comprimento de trabalho.

Caso algum instrumento não alcance o comprimento desejado, irrigar o canal copiosamente com hipoclorito de sódio e alargar novamente o canal com um ou dois instrumentos de *taper* superior ao instrumento que não atingiu o comprimento de trabalho. Então novamente volta-se com o instrumento que não havia atingido o comprimento de trabalho. Irrigue copiosamente, aspire e inunde novamente o canal.

Figura 2

Figura 3

4) Finalização

Selecione um instrumento de Ni-Ti de conicidade intermediária às previamente utilizadas e, realize a instrumentação até o comprimento de trabalho com instrumentos de diâmetro D_1 igual ou inferior a o anteriormente utilizado no preparo apical.

Assim sendo, selecione os instrumentos que promoverão o preparo da parte intermediária do canal, procurando evitar algum tipo de tensão na região apical. Estes instrumentos serão responsáveis pelo alisamento das irregularidades e formatação cônica proporcional e contínua do canal radicular.

Figura 4

As limas a serem utilizadas nessa fase serão:

- 15/.06 - para canais com calibre constrito, com angulação acentuada (baioneta ou semibaioneta); duplas curvaturas; pequenos raios de curvatura.
- 20/.06 - para canais de calibre mediano ou constrito, com curvatura gradual acentuada; raio de curvatura moderado (40° a 70°).
- 25/.06 - para canais com curvatura suave (até 40°).

*Baseado na classificação de DE DEUS (1993)

DICUSSÃO

Muitos são os fatores que influenciam na fratura dos instrumentos. Um dos fatores é o raio de curvatura do canal radicular e de sua localização (PRUETT¹⁴, 1997). Quanto menor o raio de curvatura, maior estresse o instrumento sofrerá (LOPES¹⁰, 1999a). Clinicamente, as curvaturas com pequeno raio estão localizadas no terço apical dos dentes. Isto faz com que os instrumentos se fraturem sempre próximos à ponta. Instrumentos de grande conicidade, quando realizam rotação em pequenos raios de curvatura, são mais suscetíveis à fratura. Outro fator influenciador é o aumento de pressão no sentido apical quando alguma resistência é encontrada pelo operador (BLUM² et al., 1999). A velocidade de rotação dos instrumentos também foi relatada como responsável direta pela fratura (DIETZ⁷ et al., 2000).

O controle da pressão e cinemática, aplicadas aos instrumentos bem como a utilização de aparelhos desenvolvidos especificamente para a instrumentação, dotados de mecanismos redutores, ajudam a reduzir a fratura dos instrumentos.

A experiência do operador, que advém com o treinamento com estes sistemas, reduz significativamente as deformações e fraturas (YARED^{21,22,23} et al., 2001). O profissional deve ter conhecimento do processo envolvido no corte da dentina e localização da área onde o instrumento irá atuar.

Quando se realiza uma seqüência partindo de instrumentos de maior conicidade (*taper*) para instrumentos de menor conicidade, observa-se que a ponta sofrerá o maior estresse. Na medida em que os instrumentos atuam sobre as paredes dentinárias, tem-se um aumento da superfície de contato, causando um estresse suficiente para fraturar o instrumento.

Sempre que o corte da dentina for realizado com a ponta do instrumento, o risco de fratura do instrumento é aumentado (BLUM² et al., 1999). Havendo força vertical excessiva e alto torque, o instrumento se fratura.

A técnica **Free Tip** procura preparar o canal com as áreas de maior conicidade do instrumento e deixar a ponta livre. O conceito de ponta livre diminui drasticamente o risco de fraturas e foi descrito de modo semelhante por outros autores (McSPADDEN¹², 1996; BASSI, apud LEONARDO & LEONARDO⁹, 2002). A maioria dos instrumentos rotatórios fratura-se na sua ponta ou próximo a ela, onde se localiza sua parte mais frágil.

Para evitar esse problema pode-se iniciar com instrumento de menor conicidade (*taper*) e facilitar a passagem do instrumento seguinte, que terá sua ponta trabalhando livre, servindo somente como guia. Estando a ponta do instrumento livre, o canal será preparado naturalmente no sentido coroa-ápice. Ou seja, para alcançar o comprimento de trabalho, o instrumento precisará preparar primeiro a porção cervical alargando-a antes de alcançar o ápice. Dessa forma, as áreas de maior estrutura metálica do instrumento receberão as cargas de forças durante o preparo biomecânico.

Para o aprendizado da biomecânica rotatória faz-se necessário uma mudança de conceitos. Os conhecimentos advindos da instrumentação manual não se aplicam à instrumentação rotatória, pois as limas de aço inoxidável são diferentes dos instrumentos de níquel-titânio no aspecto metalúrgico, fazendo com que possuam comportamentos mecânicos diferentes.

CONCLUSÃO

O preparo biomecânico com instrumentos de níquel-titânio hoje é uma realidade difundida em todo mundo, inclusive no Brasil, fato que se comprova pela quantidade de cursos ministrados e pela introdução dessa nova tecnologia nas disciplinas de Endodontia em diversas Universidades.

Referências Bibliográficas

1. AHLQUIST, M.; HENNINGSSON, O.; HULTENBY, K. & OHLIN, J. The effectiveness of manual and rotary techniques in the cleaning of root canals: a scanning electron microscopy study. I Endod J, v. 34, p. 533-537, 2001
2. BLUM, J.Y.; COHEN, A.; MACHTOU, P.; MICALLEF, J.P. Analysis of forces developed during mechanical preparation of extracted teeth using ProFile NiTi rotary instruments. I Endod J, V.32, p. 24-31, 1999
3. BORTNIK, K.L.; STEIMAN, H.R.; RUSKIN, A. Comparison of nickel-titanium file distortion using electric and air-driven handpiece. J Endod v.27, n.1, p.57-59, 2001
4. BUCHANAN, L. S. The standardized-taper root canal preparation - Part 1. Concepts for variably tapered shaping instruments. Int Endod J, v.33, p.516-529, 2000.
5. BUCHANAN, L. S. The standardized-taper root canal preparation - Part 2. File selection and safe handpiece - driven file use. Int Endod J, v.34, p.63-71, 2001.
6. DEUS, Q.D. de. Endodontia. 5a ed., Medsi, Rio de Janeiro, 1992. 695p.

7. DIETZ, D.B.; DI FIORE, P.M.; BAHCALL, J.K.; LAUTENSCHLAGER, E.P. Effect of rotational speed on the breakage of Nickel-Titanium rotary files. *J Endod*, v.25, n.2, p. 68-71, 2000
8. HÜLSMANN, M.; SCHADE, M.; SCHÄFERS, F. A comparative study of root canal preparation with HERO 642 and Quantec SC rotary Ni-Ti instruments. *I End Journal*, v.34, n.5, p.538-546, 2001.
9. LEONARDO, M.R. LEONARDO, R.T. *Sistemas Rotatórios em Endodontia-Instrumentos de Níquel-Titânio*, Artes Médicas, 2002.
10. LOPES, H.P., SIQUEIRA JR, F., ELIAS, C. Instrumentos Endodônticos. In: LOPES, H.P., SIQUEIRA JR, F. *Endodontia. Biologia e Técnica*. Rio de Janeiro: Medsi, p.279-318, 1999 (a).
11. LUMLEY, P. J. Cleaning efficacy of two apical preparation regimens following shaping with hand files of greater taper. *Int Endod J*, v.33, p. 262-2, 2000
12. MacSPADDEN, J.T. *Advanced geometries in endodontic micro files: The rationale Chattanooga, The NT Company (1996)*.
13. PETERS, O. A.; BARBAKOW, F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study. *J Endod*, v.26, n.1, p.6-10, 2000.
14. PRUETT, J.P.; CLEMENT, D.J.; CARNES, D.L. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod*, v.23, p.77-85, 1997.
15. SATTAPAN, B.; NERVO, G.J.; PALAMARA, J.E.A.; MESSER, H.H. Defects in rotary Nickel-titanium files after clinical use. *J Endod*, v.26, n.3, p.161-165, 2000

16. SCHÄFFER, E. Root canal instruments for manual use: a review. *Endod Dent Traumat*, v. 13, p. 51-64, 1997.
17. SERENE, T.P.; ADAMS, J.D., SAXENA, A. *Nickel-Titanium Instruments: Applications in endodontics*. St. Louis Missouri, USA: Ishiyaku Euroamerica, Inc., 112p, 1995.
18. SIQUEIRA, J.F.; ARAÚJO, M.C.; GARCIA, P.F.; FRAGA, R.C.; DANTAS, C.J. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals. *J Endod*, vol.23, n.8, p.499-502, 1997.
19. THOMPSON, S. A.; DUMMER, P. M. Shaping ability of ProFile .04 taper series 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals: Part 1. *Int Endod J*, v.30, n.1, p.1-7, 1997a.
20. THOMPSON, S. A.; DUMMER, P. M. Shaping ability of ProFile .04 taper series 29 rotary nickel-titanium instruments in simulated root canals: Part 2. *Int Endod J*, v.30, n.1, p.8-15, 1997b.
21. WALIA, H.; BRANTLEY, W.A.; GERSTEIN, H. - An initial investigation of the bending and torsional properties of nitinol root canal files. *J Endod* vol.14, n°. 7, p.346-51, 1988.
22. YARED, G.M.; BOU DAGHER & MACHTOU, P. Cyclic fatigue of ProFile rotary instruments alter clinical use. *I End Journal*, v.33, p.204-207, 2000.
23. YARED, G.M.; BOU DAGHER & MACHTOU, P. Failure of Profile instruments used with high and low torque. *I End Journal*, v.34, p.471-475, 2001.
24. YARED, G.M.; BOU DAGHER & MACHTOU, P. Influence of rotational speed, torque and operator's proficiency

on ProFile failures. I End Journal, v.34, p.47-53,
2001.

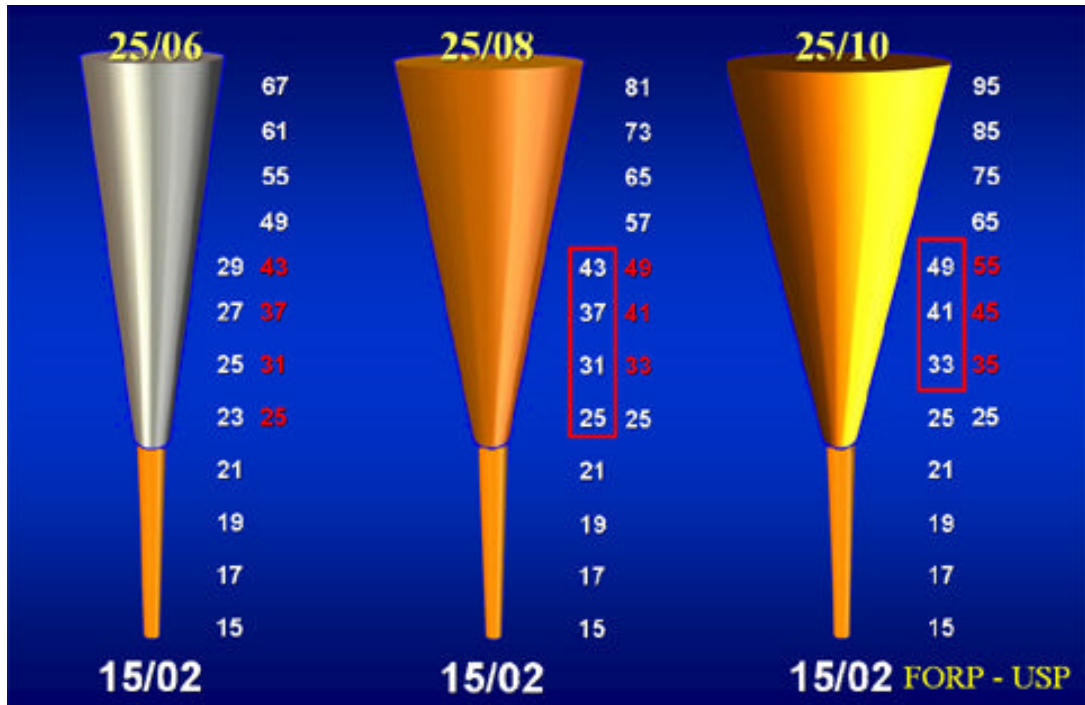


figura 1

N^{os} em vermelho:Área onde o instrumento está atuando

Áreas demarcadas em vermelho:Área onde o instrumento atuou modificando a forma do canal

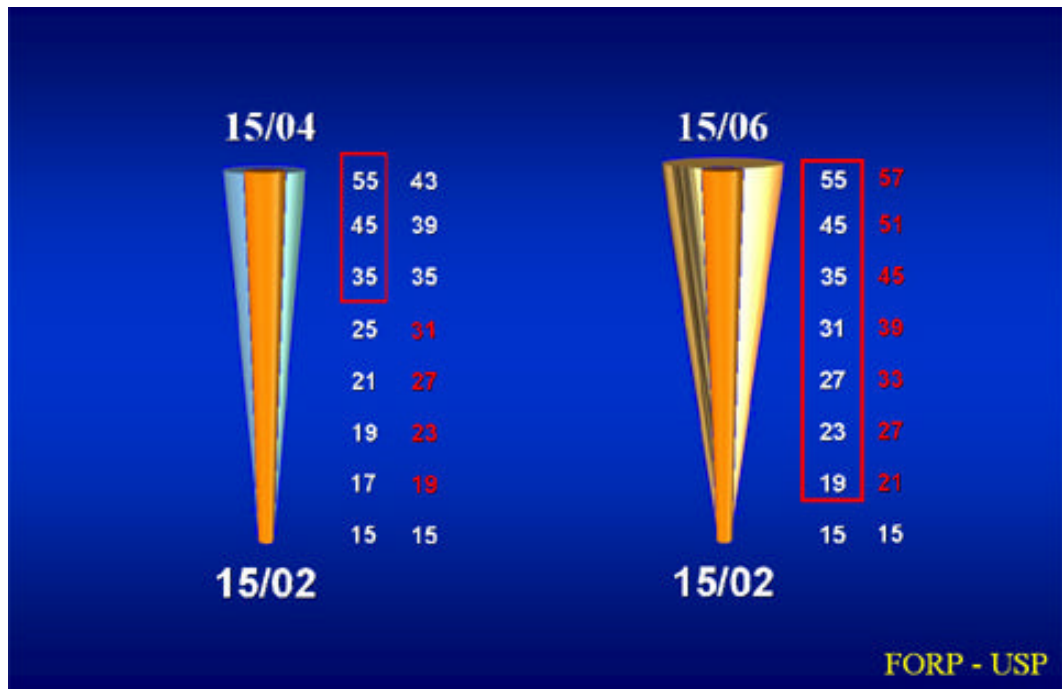


figura 2

N^{os} em vermelho:Área onde o instrumento está atuando
 Áreas demarcadas em vermelho:Área onde o instrumento atuou modificando a forma do canal

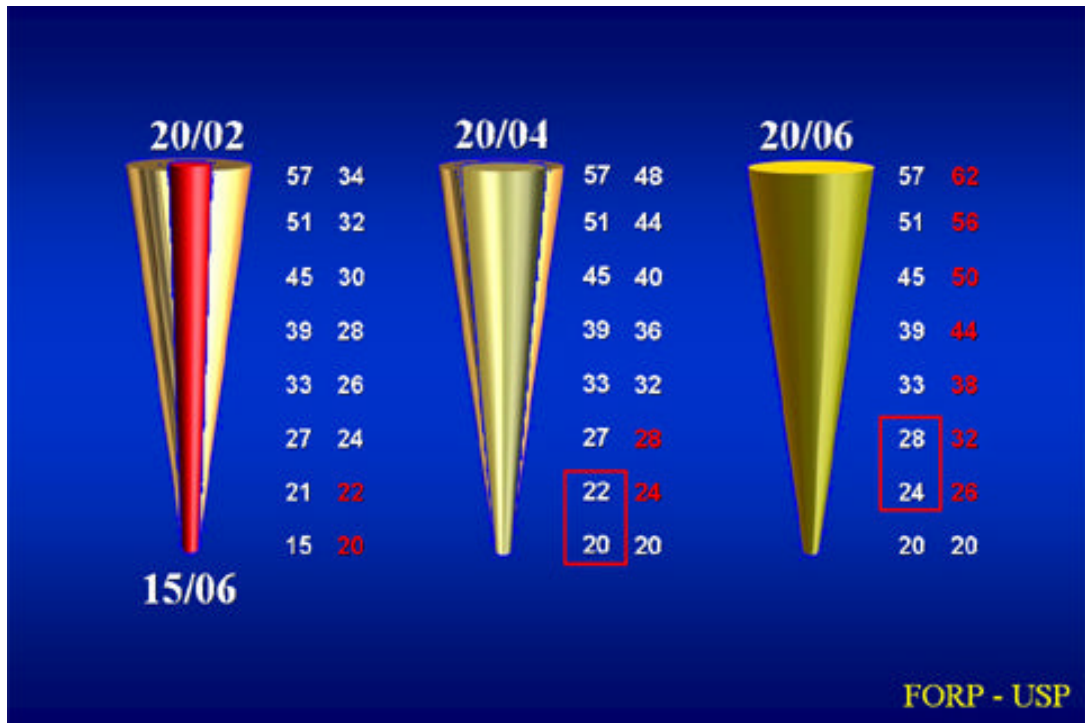


figura 3

N^{os} em vermelho: Área onde o instrumento está atuando
 Áreas demarcadas em vermelho: Área onde o instrumento atuou modificando a forma do canal

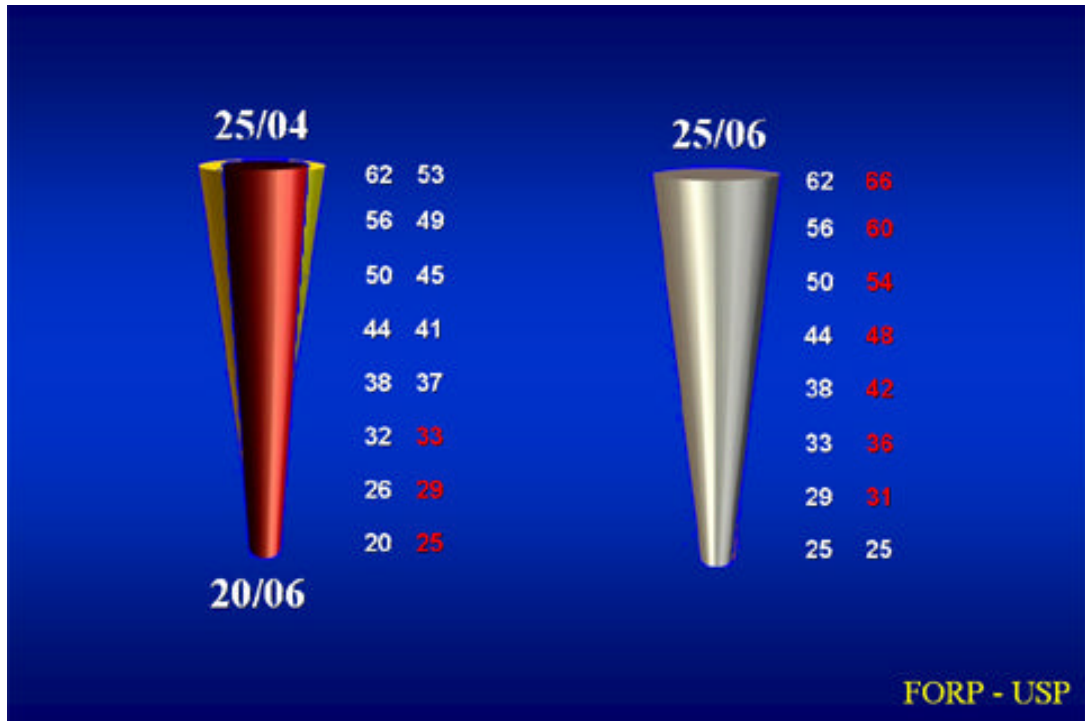


figura 4

N^{os} em vermelho:Área onde o instrumento está atuando
 Áreas demarcadas em vermelho:Área onde o instrumento atuou modificando a forma do canal