

Aspectos Biomecânicos da Movimentação Dentária

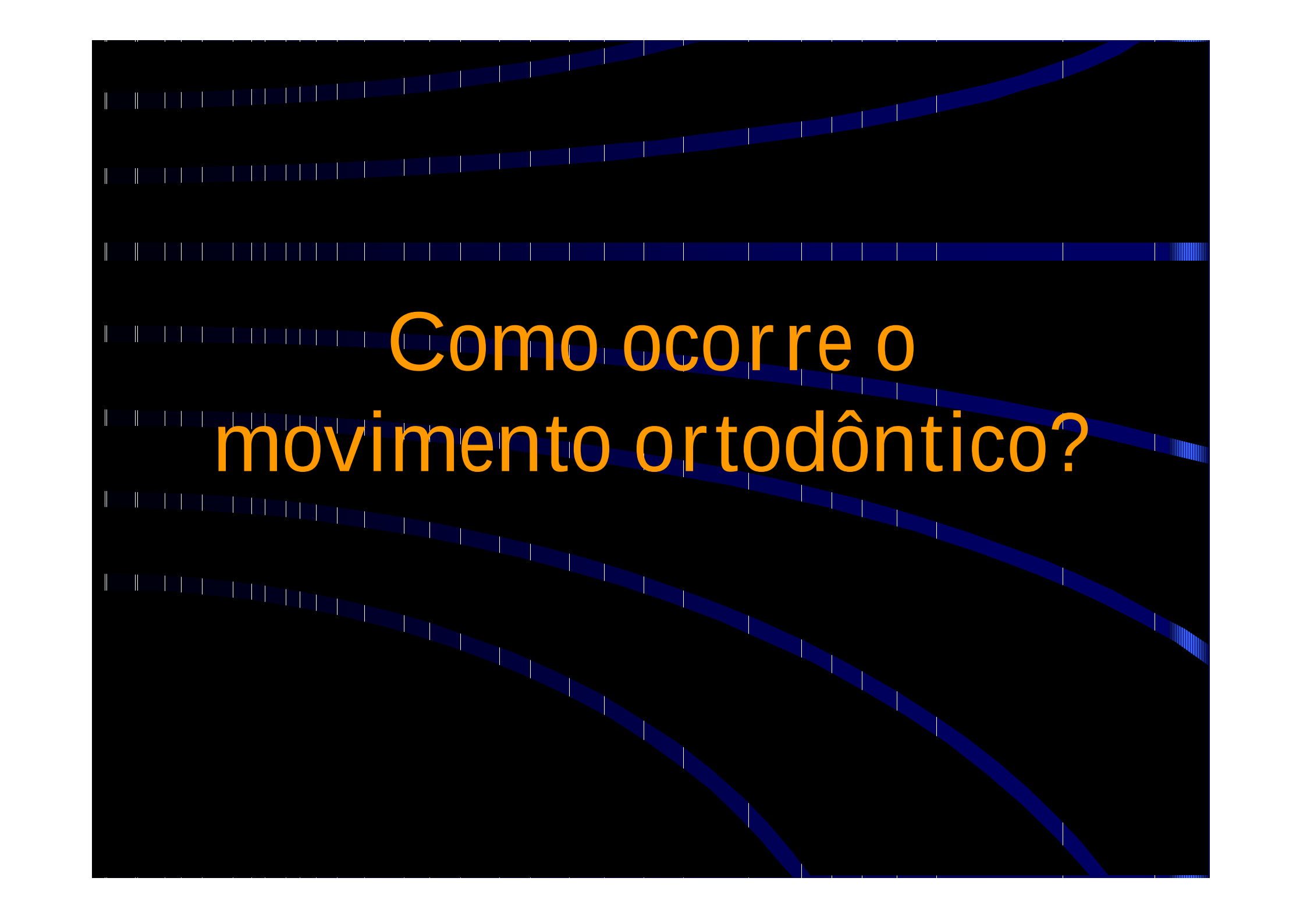
Ligamento Periodontal

- Alta taxa de renovação de colágeno
(a cada 45 dias)
- Quando ocorre movimento
ortodôntico a taxa de renovação é
acelerada (1 semana)

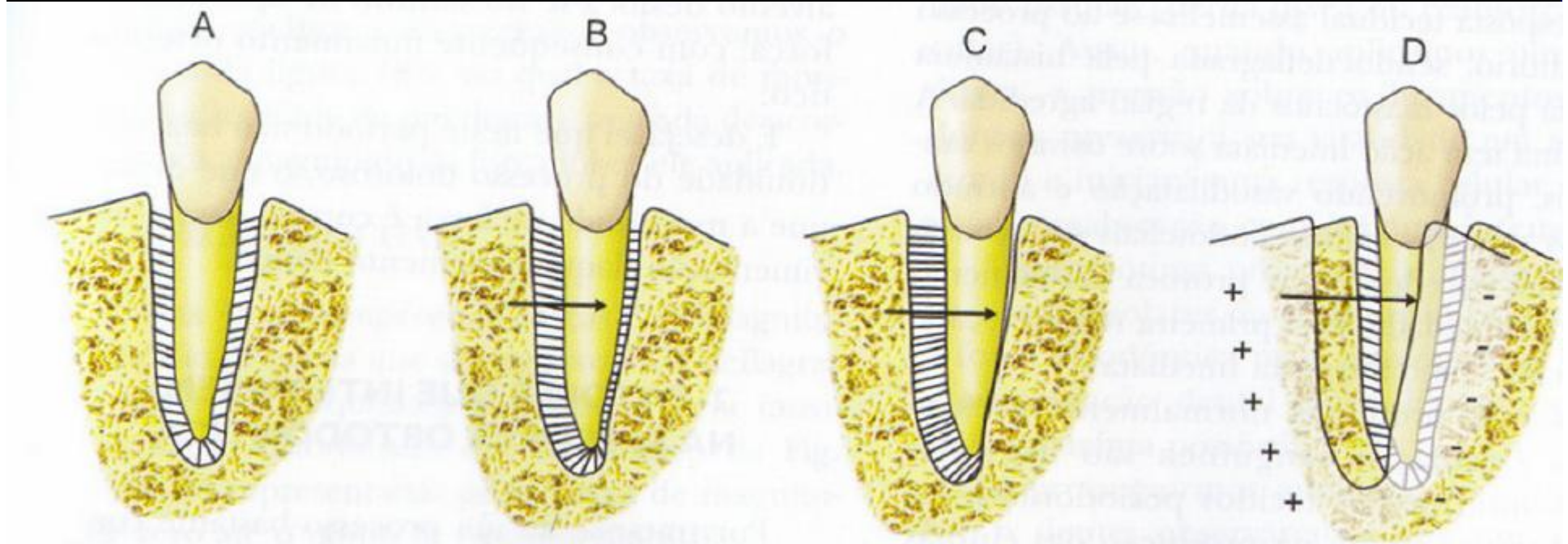
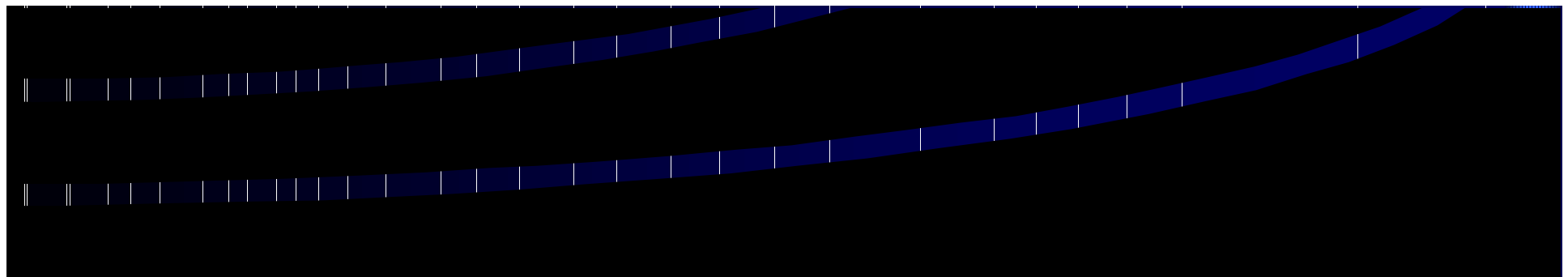
Cimento:

- Primário: formado durante a formação da raiz
(Fibras de Sharpey + fibrilas colágenas)
- Secundário: formado após a irrupção do dente e
em resposta as demandas funcionais
(cementócitos + fibras de Sharpey)

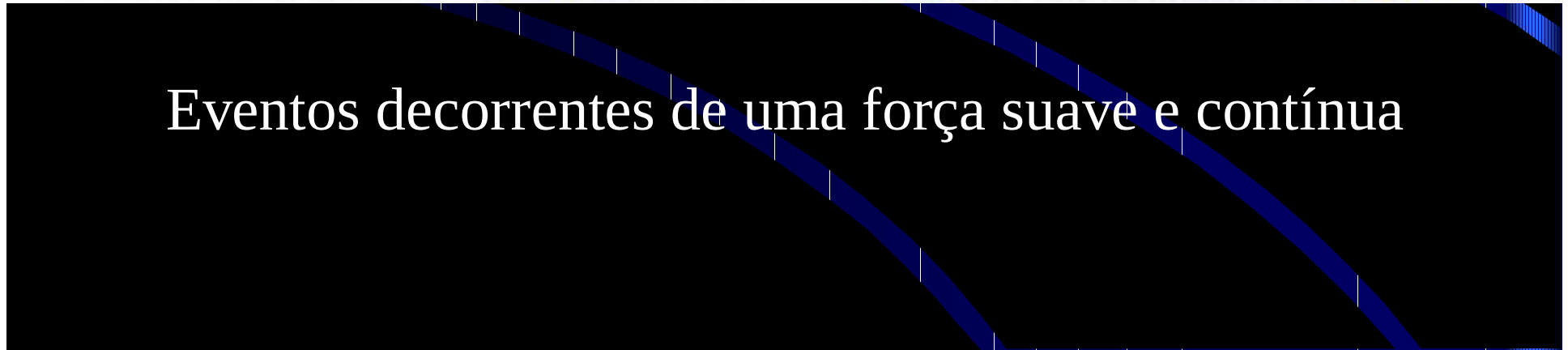
A movimentação ortodôntica
somente é possível graças a
propriedade plástica do osso
alveolar. Deposita tecido ósseo
nas áreas submetidas à tração e
absorve tecido ósseo nas áreas
onde há pressão

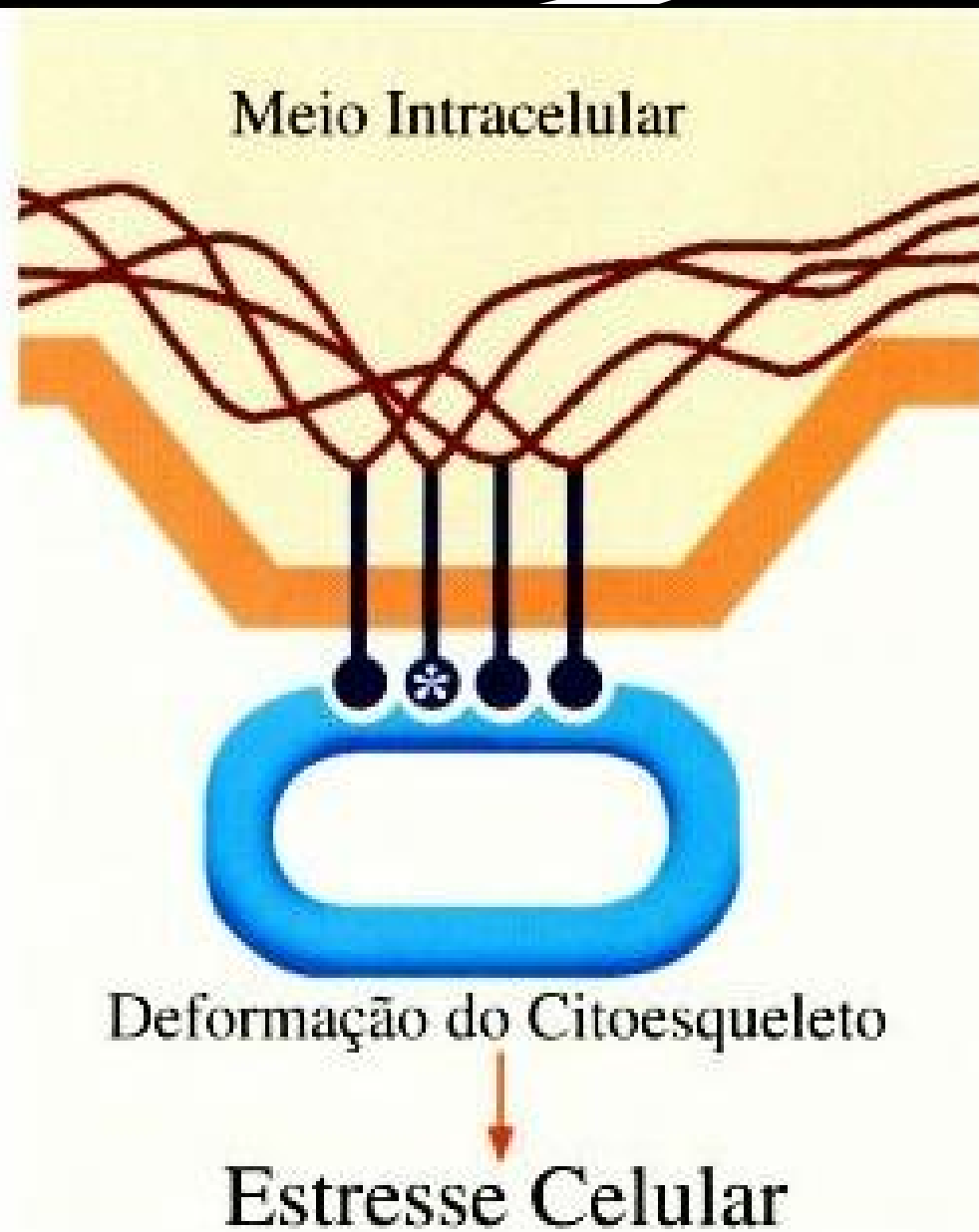
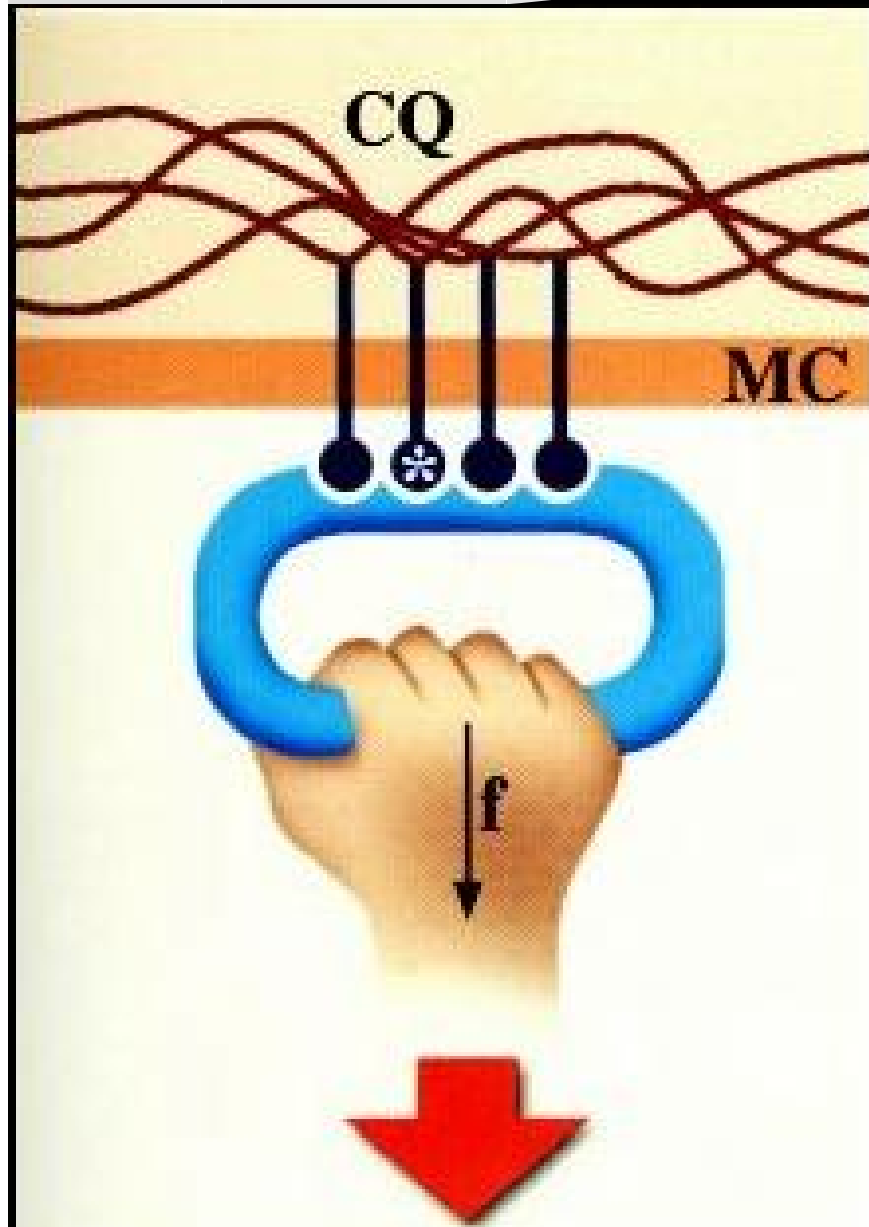


Como ocorre o
movimento ortodôntico?



Eventos decorrentes de uma força suave e contínua





**FORÇA
APLICADA
NO DENTE**

⊙ deformação do citoesqueleto



ESTRESSE MECÂNICO

⊙ hipóxia



ESTRESSE METABÓLICO

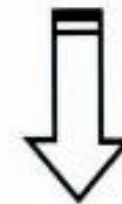
⊙ proteínas livres



INFLAMAÇÃO

M
E
D
I
A
D
O
R
E
S

**REABSORÇÃO
ÓSSEA
FRONTAL**



**MODIFICAÇÃO
DA
ANATOMIA
ALVEOLAR**

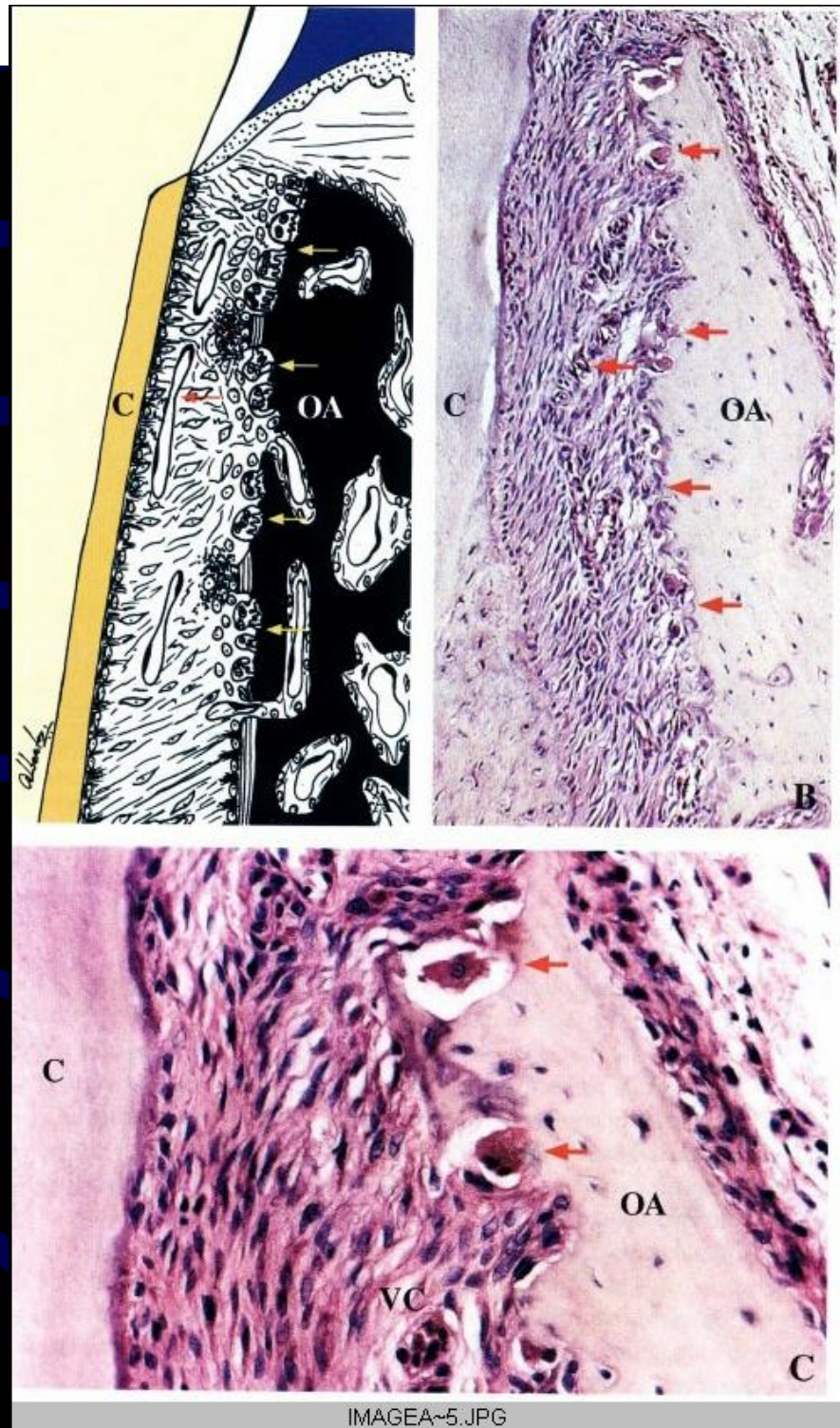


**MOVIMENTAÇÃO
DENTÁRIA
INDUZIDA**

Efeitos de uma força biologicamente aceitável sobre o ligamento periodontal com indução à reabsorção óssea frontal e decorrente movimentação dentária.

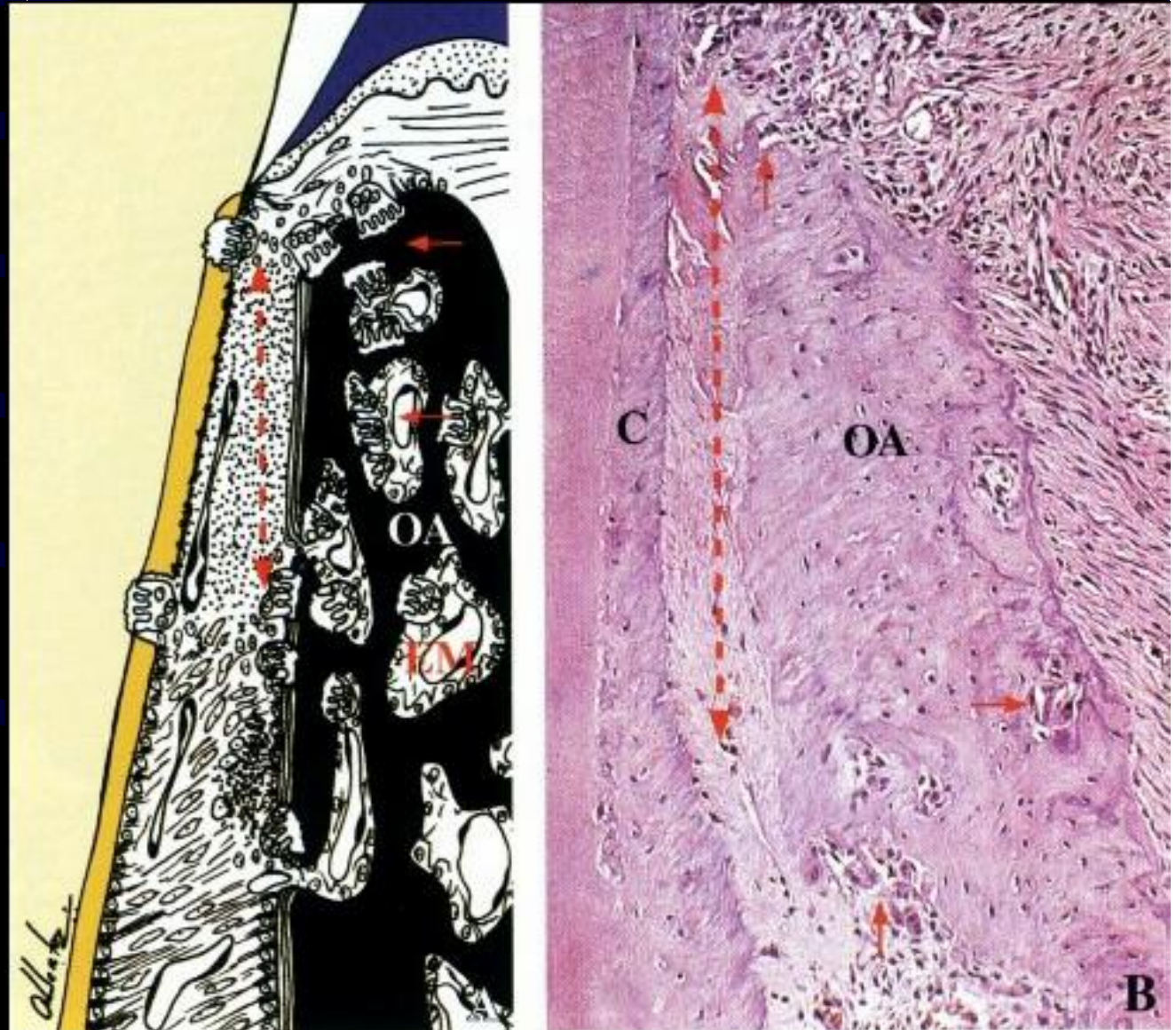
Reabsorção óssea frontal

A superfície periodontal da
cortical óssea apresenta
numerosas BMUs. Muitos
vasos sanguíneos ainda
estão colabados



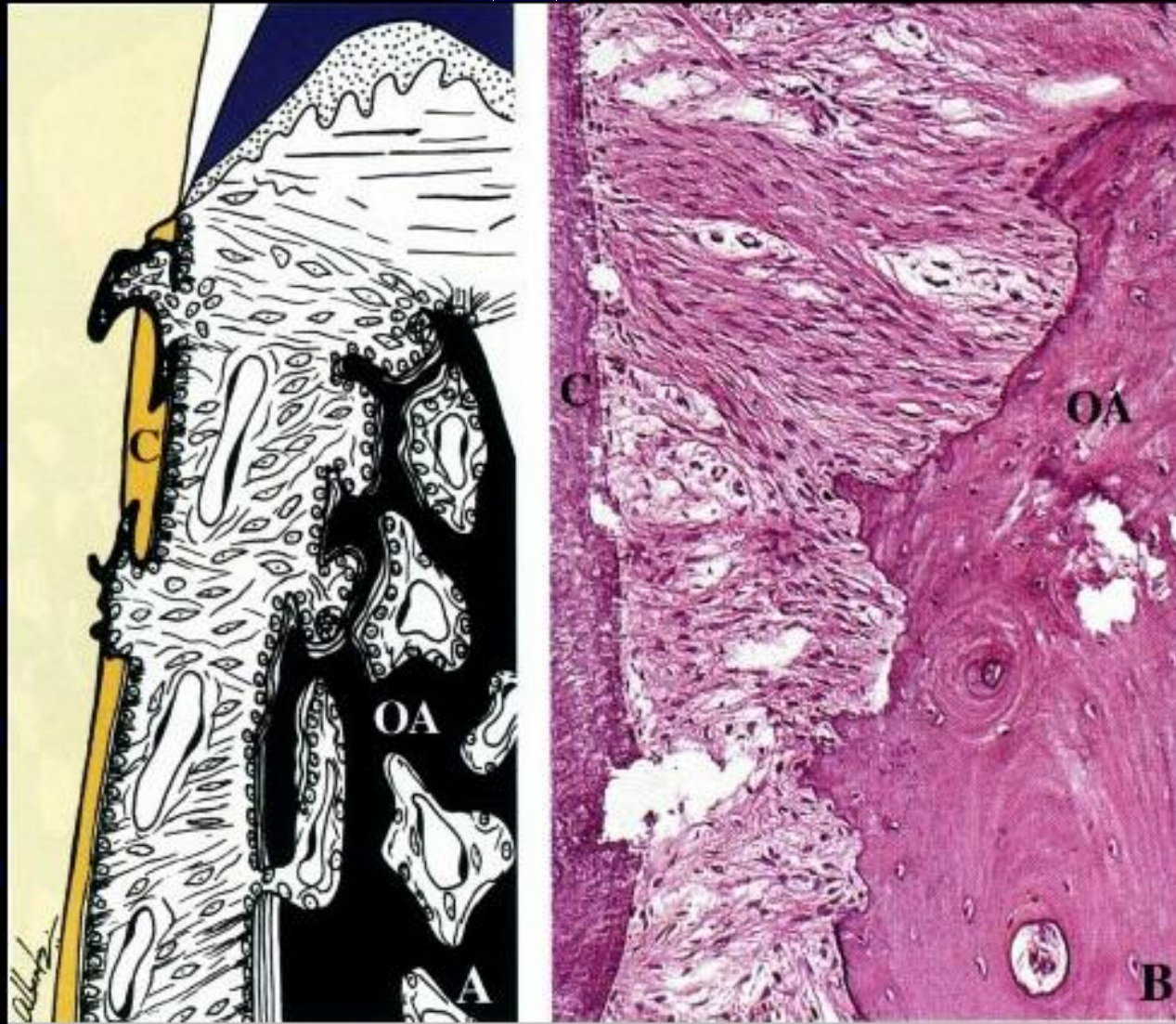
Reabsorção óssea a distância

O estresse celular e a inflamação ocorreram à distância do local onde deveriam ocorrer e as BMUs se instalam igualmente a distância





O ligamento periodontal está em processo de reorganização das áreas hialinas com fagocitose da matriz extracelular e células alteradas.



Efeitos da reabsorção óssea a distância sobre a morfologia da crista óssea alveolar após a reorganização do ligamento periodontal



Fatores que interferem na resposta ortodôntica

Fatores que interferem na resposta ortodôntica:

- Magnitude da força
- Ritmo de aplicação de força
- Condições metabólicas
- Condições anatômicas

Magnitude da força:

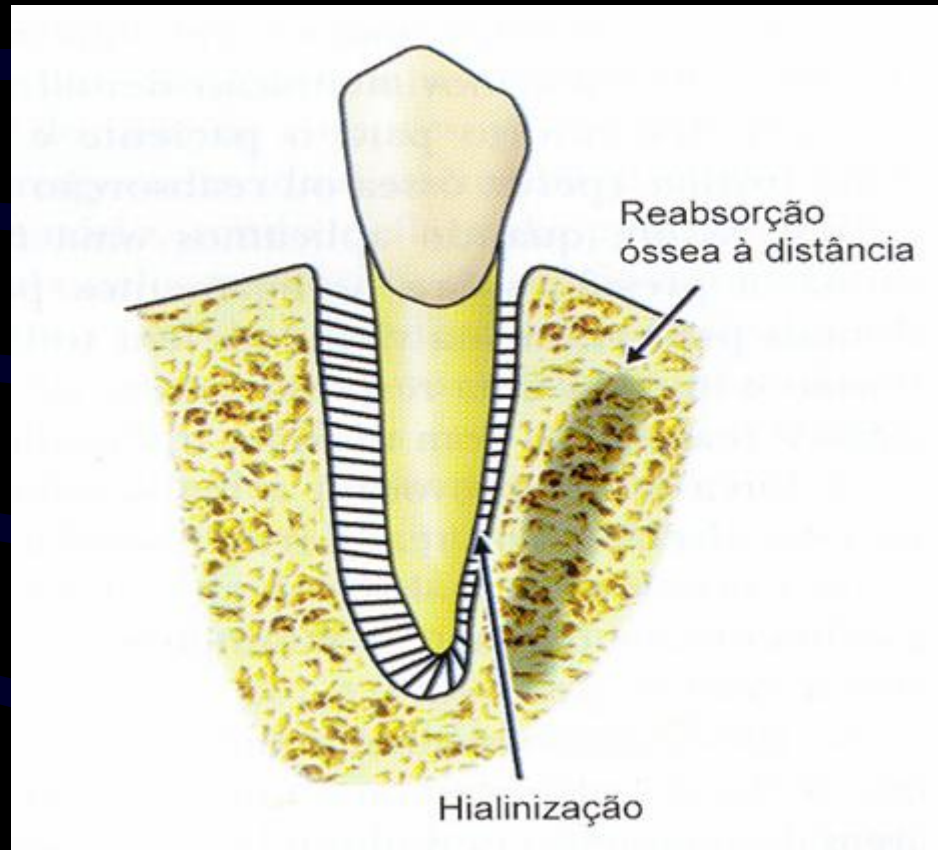
- Forças Inócuas
- Forças Leves (Força ótima)
- Forças Pesadas

Forças Leves:

- Conceito de Força Ótima: Aquela força que proporciona uma movimentação dental rápida, sem desconforto para o paciente e sem dano tissular (perda óssea ou reabsorção radicular)

(Burstone)

Forças Pesadas



- Produzem grande quantidade de áreas de Hialinização na face de compressão do ligamento periodontal.

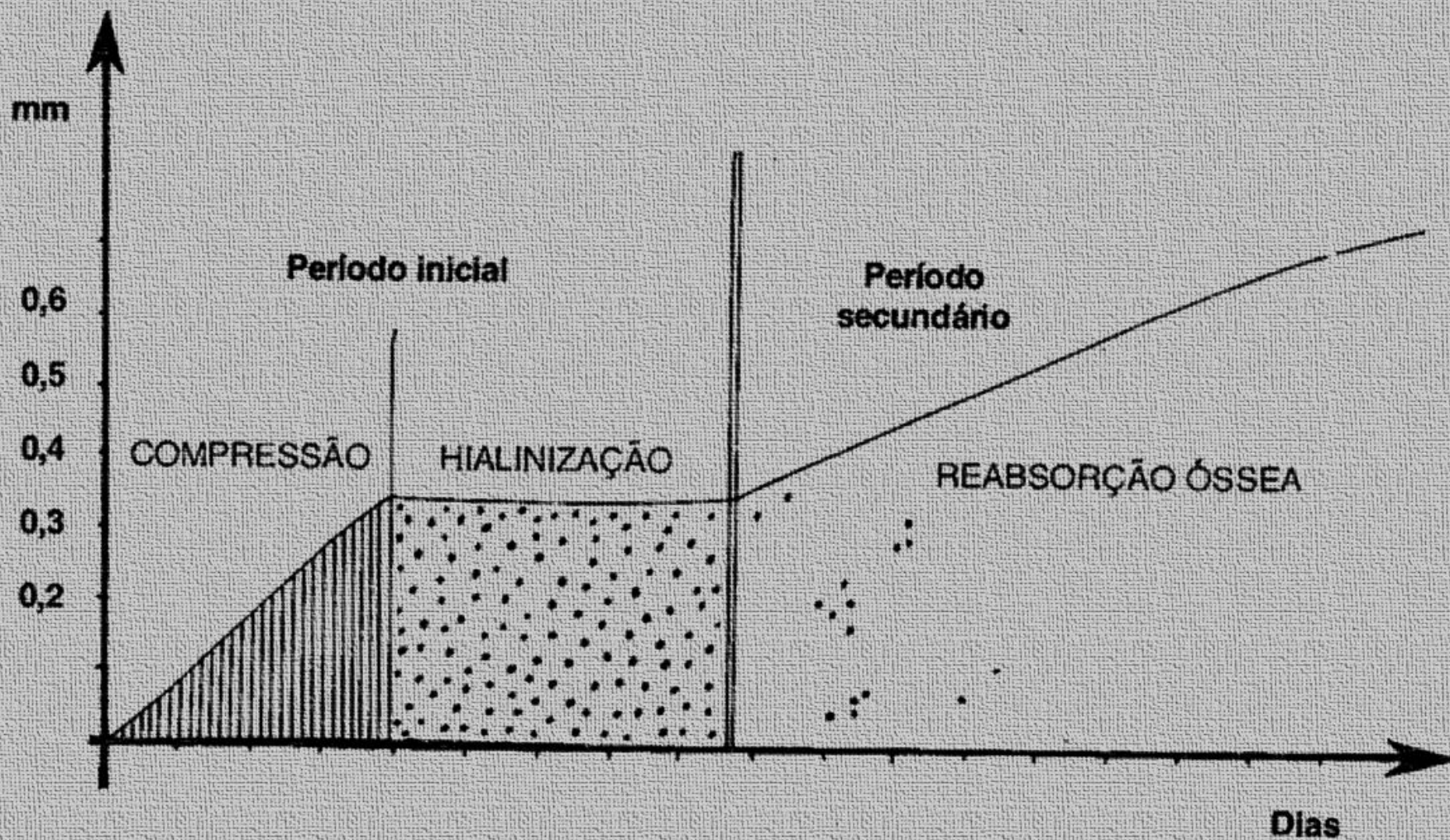
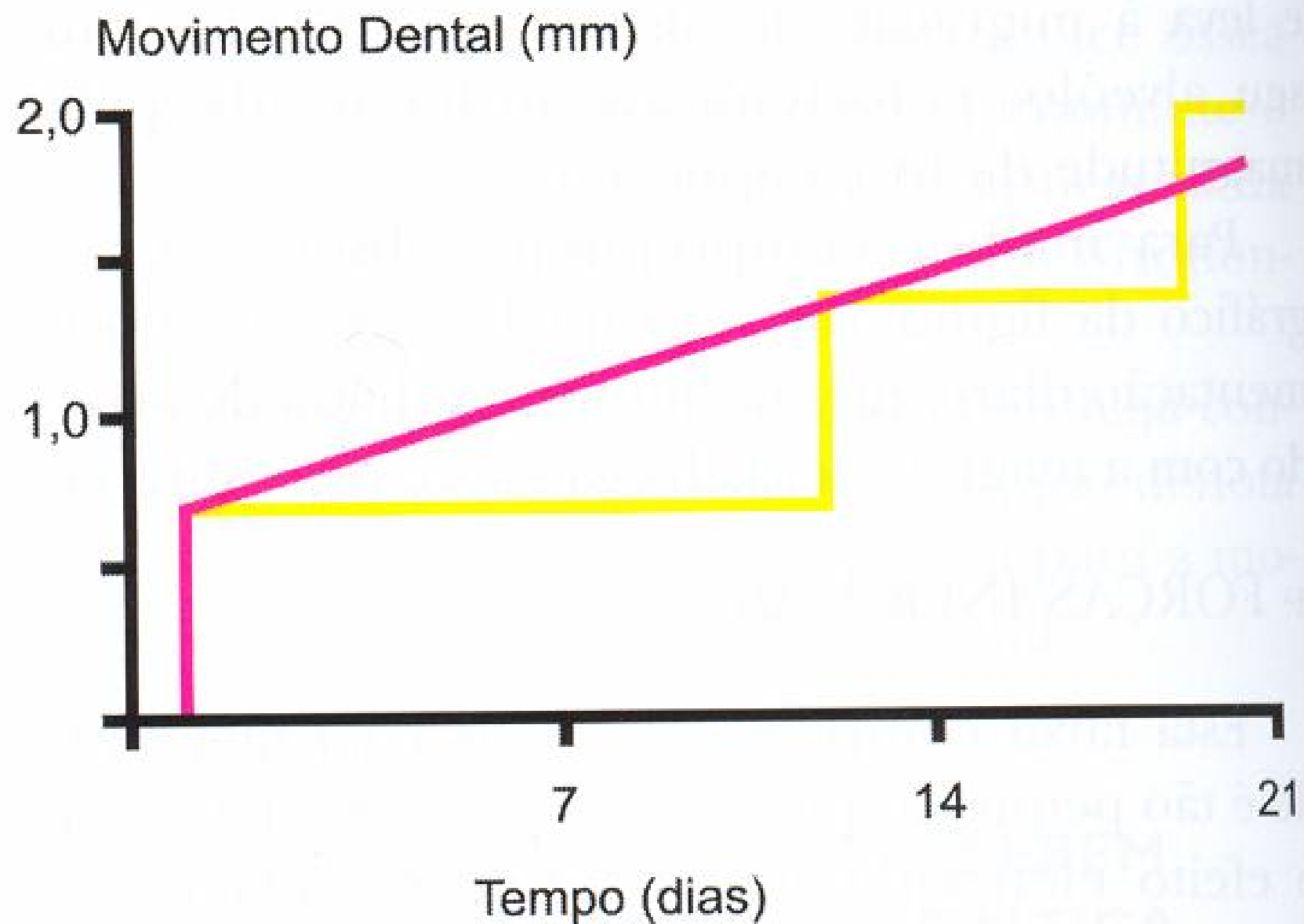


Gráfico dos fenômenos histológicos do deslocamento dentário (Reitan)

Processo em três estágios:

	Acomodação	Sem movimento	Mov. Prop. dito
Força Leve	Comprime a loja alveolar (± 3 dias)	Aumento da atividade celular (± 7 dias)	Lento, contínuo de longa duração (± 15 dias)
Força Pesada	DOR (± 3 dias)	Estenose Ausência de vascularização (± 2 semanas)	Rápido



	Forças Leves	Forças Pesadas
Tipo de reabsorção	Frontal (na parede do alvéolo)	Minante ou à distância
Alterações teciduais	Predominantemente fisiológicas	Predominantemente patológicas
Tipo de movimento dental	Contínuo	Aos “saltos”
Reflexos nas suturas ósseas	Pequeno	Grande podendo provocar movimento ortopédico
Sensação dolorosa	Presente nos primeiros 2 ou 3 dias	Grande (se as forças forem contínuas e de longa duração)

Força

Ação de um corpo sobre o outro, em nosso caso, ação de um dispositivo ortodôntico sobre dentes ou ossos faciais

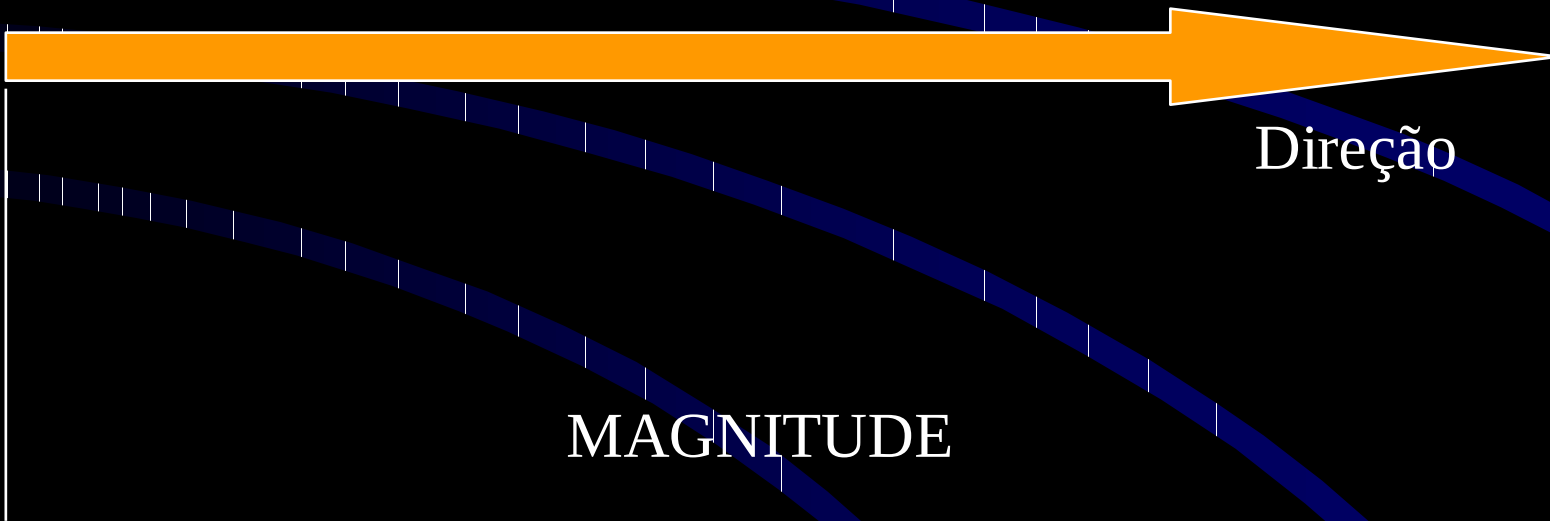
Vetor de força:

Ponto de
aplicação

Sentido

Direção

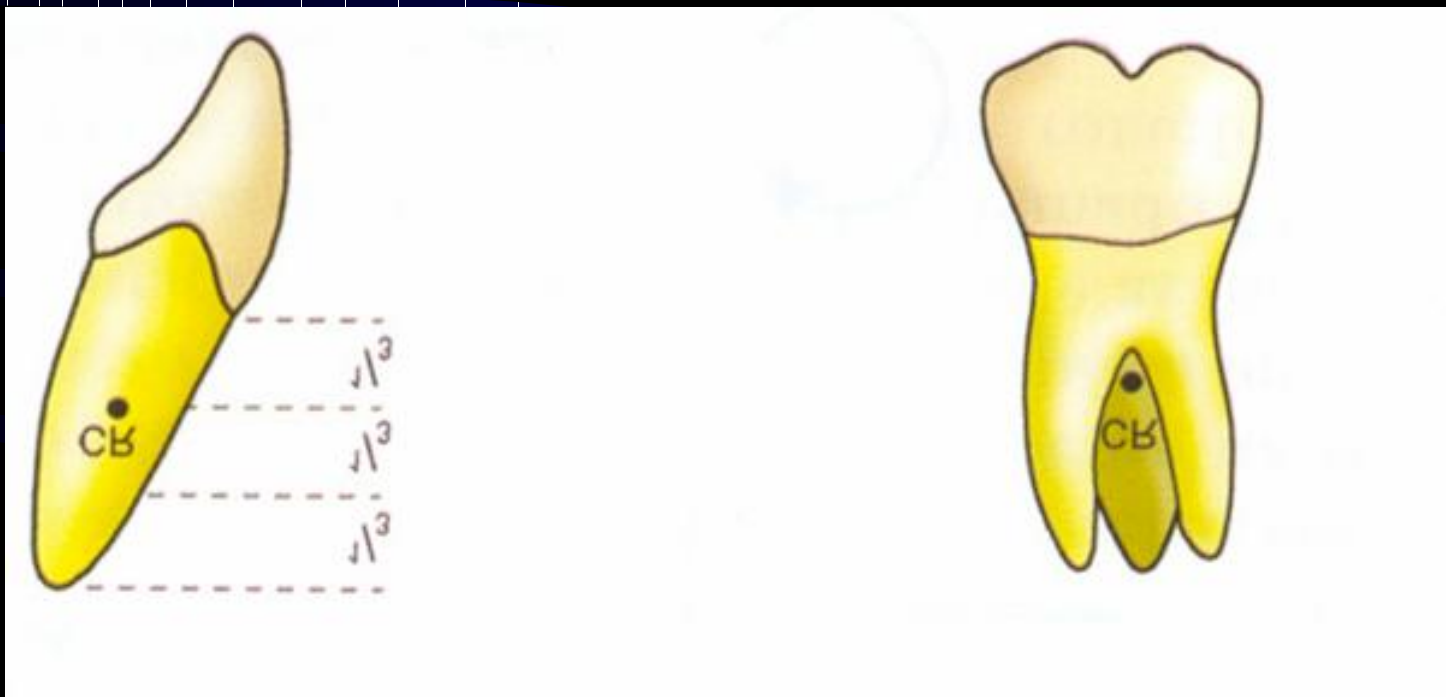
MAGNITUDE



Centro de Resistência

É o termo utilizado em biomecânica ortodôntica no lugar de centro de massa ou centro de gravidade, pois os dentes não são corpos livres, estando rigidamente fixados em suas porções radiculares pelo periodonto.

Centro de Resistência

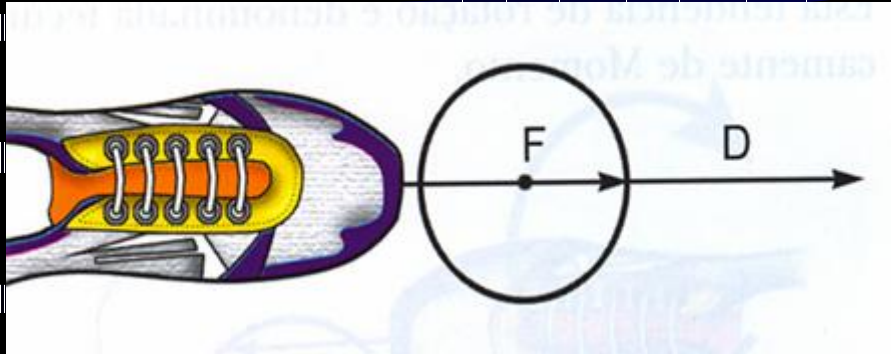


Momento

Sempre que a linha de ação de força passar distante do CR, será gerada uma tendência de rotação do corpo ou, **momento**.

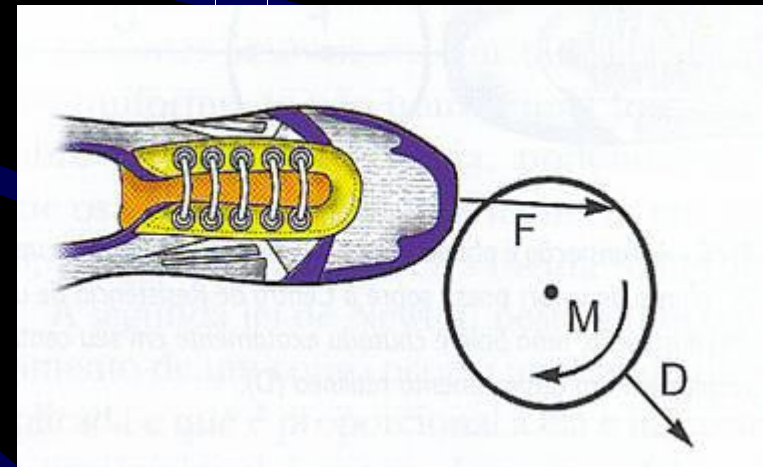
Quanto MAIOR a intensidade
da força e quanto mais distante
do CR passar a linha de ação de
força → MAIOR O
MOMENTO

$$M = F \times d$$



A translação é obtida sempre que a linha de ação de uma força (F) passa sobre o centro de resistência de um corpo

Quando a linha de ação de força passa distante do centro de resistência, gera-se uma tendência de uma rotação do corpo, denominada, **MOMENTO**.



Binário

Duas forças paralelas (não coincidentes), de igual magnitude e sentido oposto.

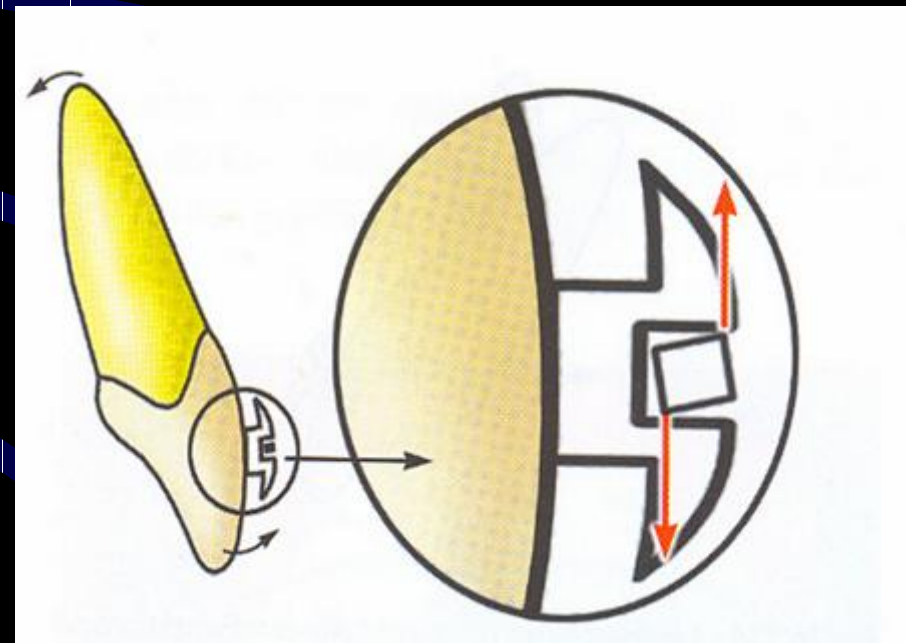
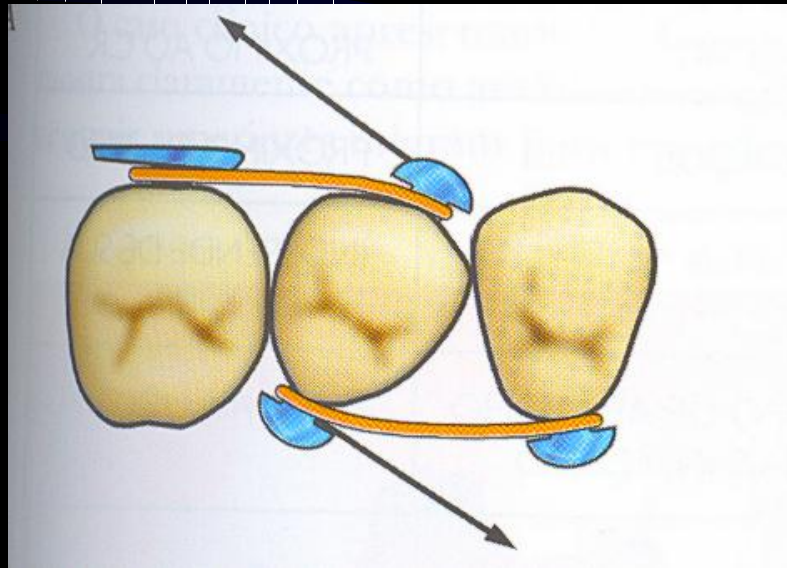
Este é o único sistema de forças capaz de produzir a rotação pura de um corpo, entendendo-a como a rotação do corpo em torno de seu CR.

Binário

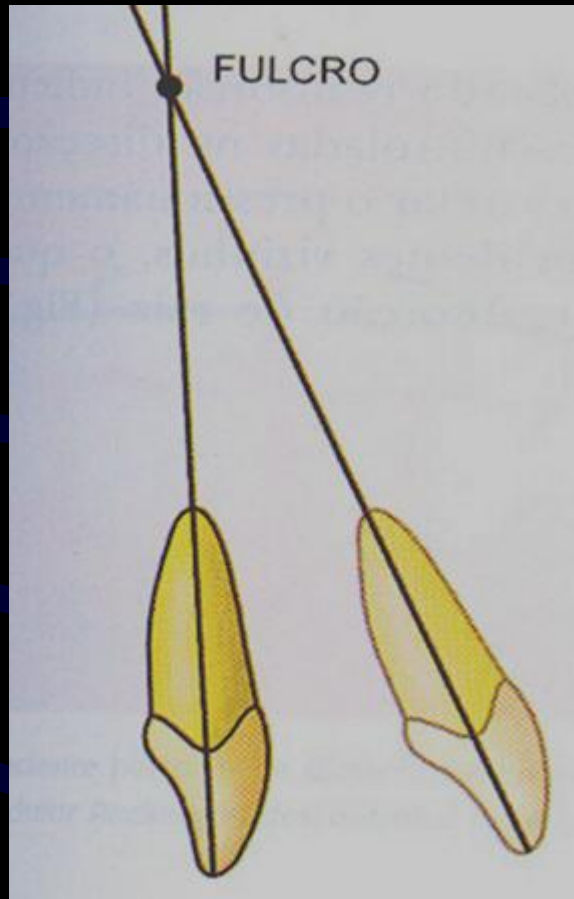
F1



F2



Fulcro

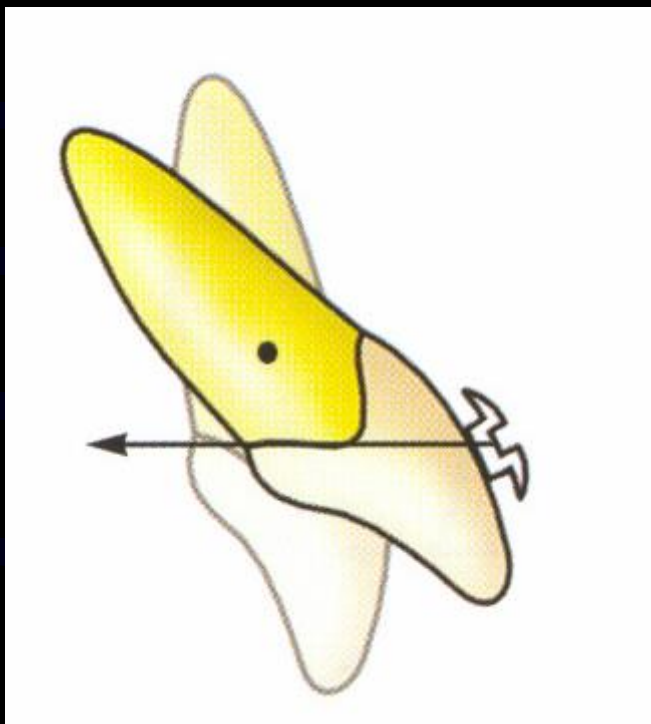


Centro de rotação do
movimento dental

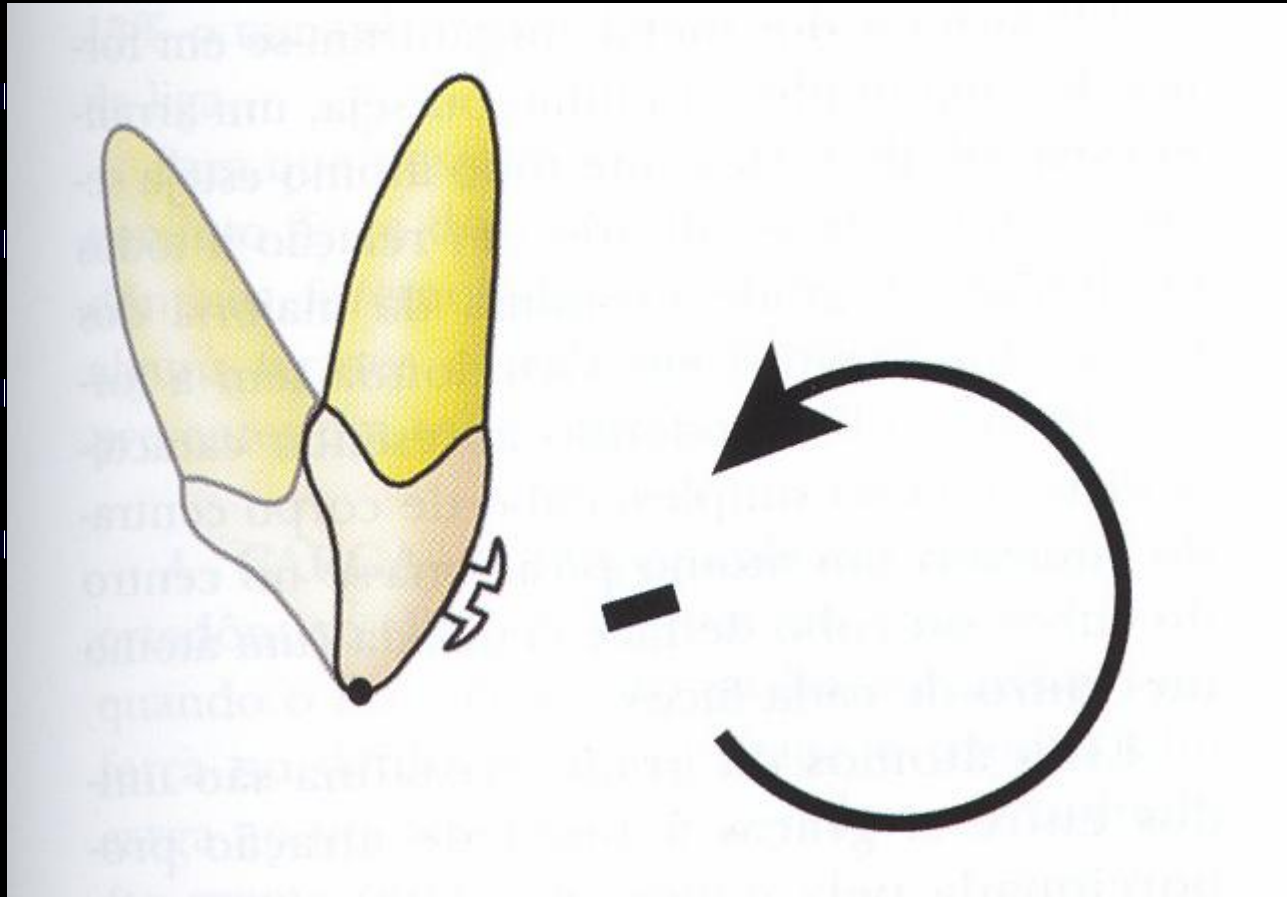


Tipos de movimentos dentários

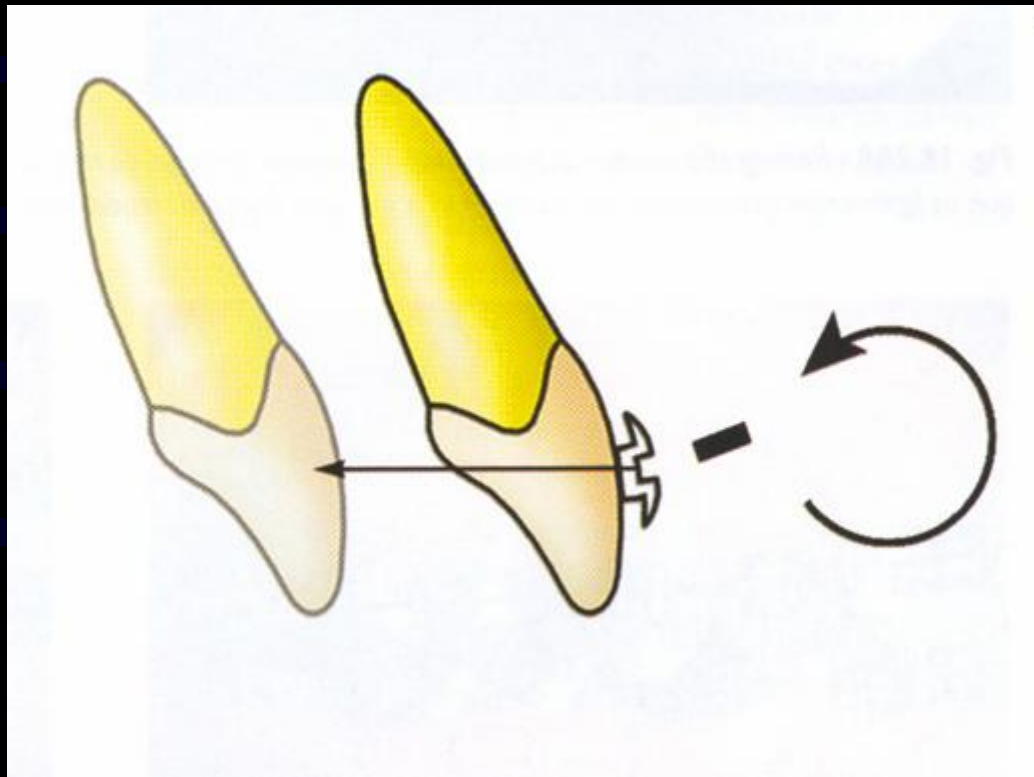
Inclinação



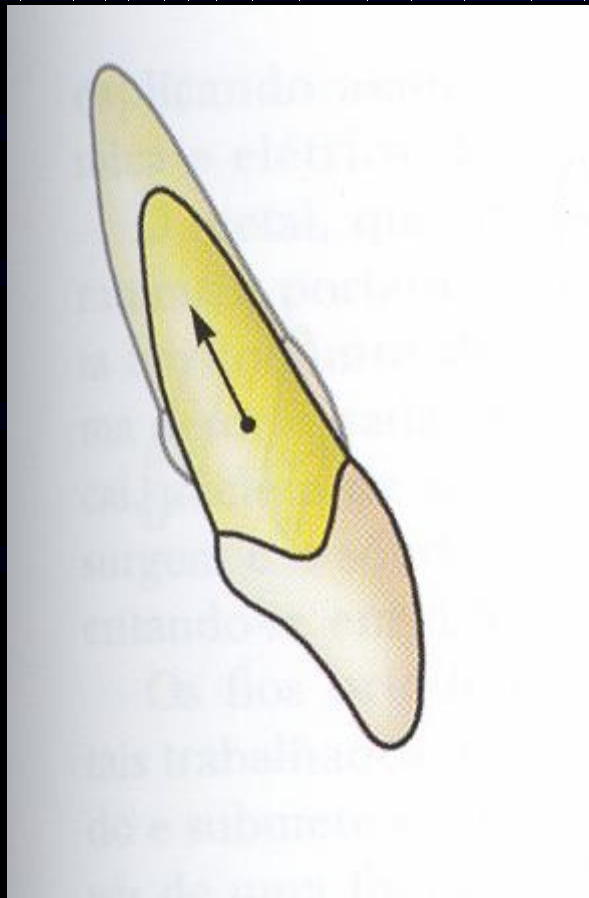
Torque



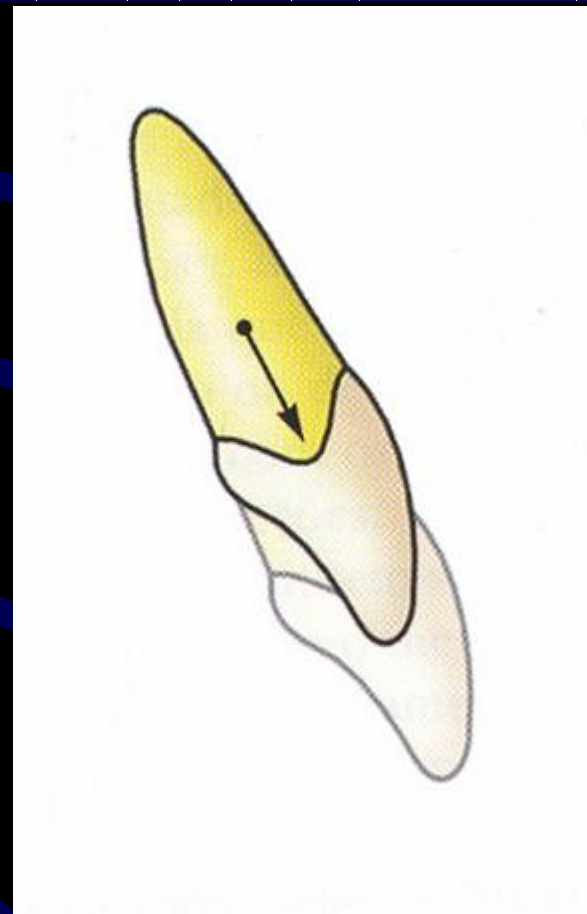
Translação



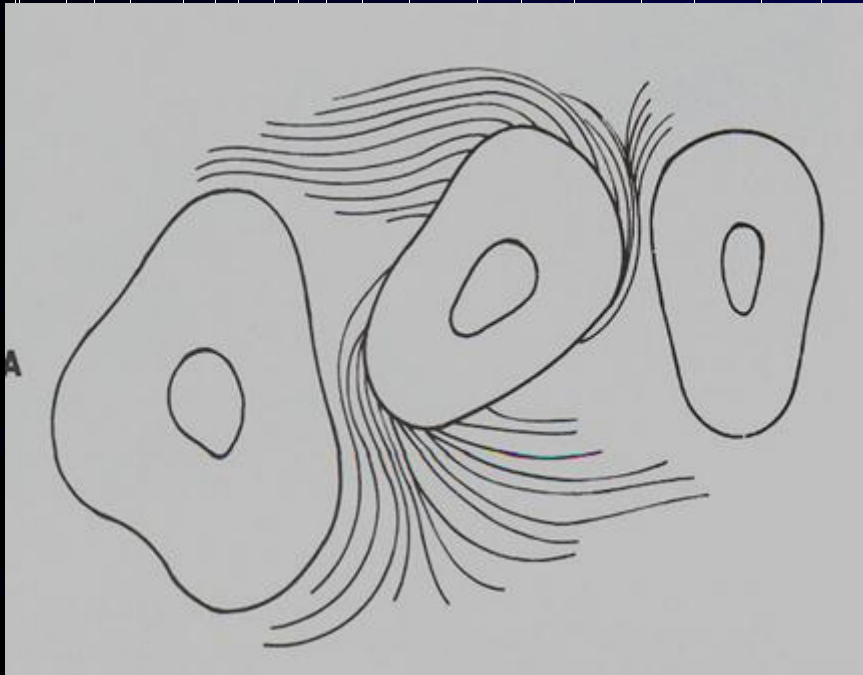
Intrusão



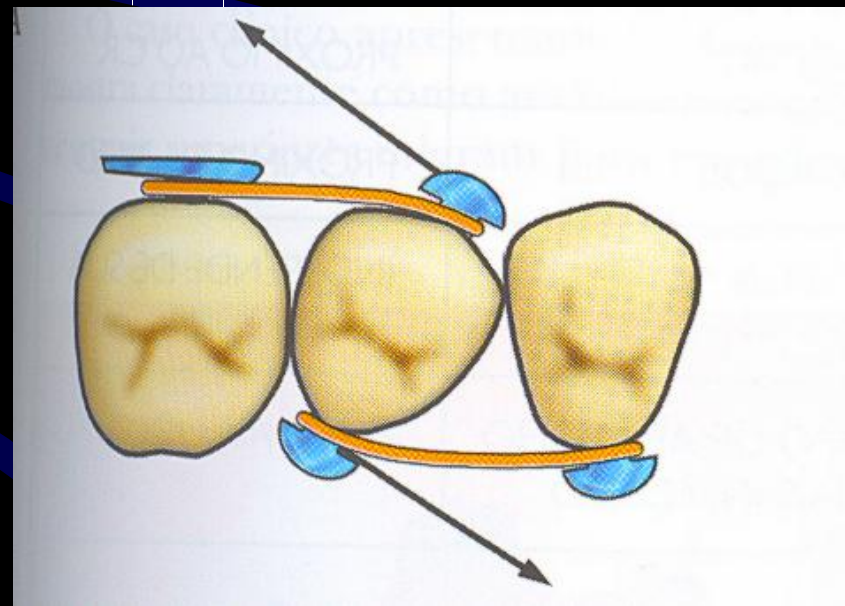
Extrusão



Rotação

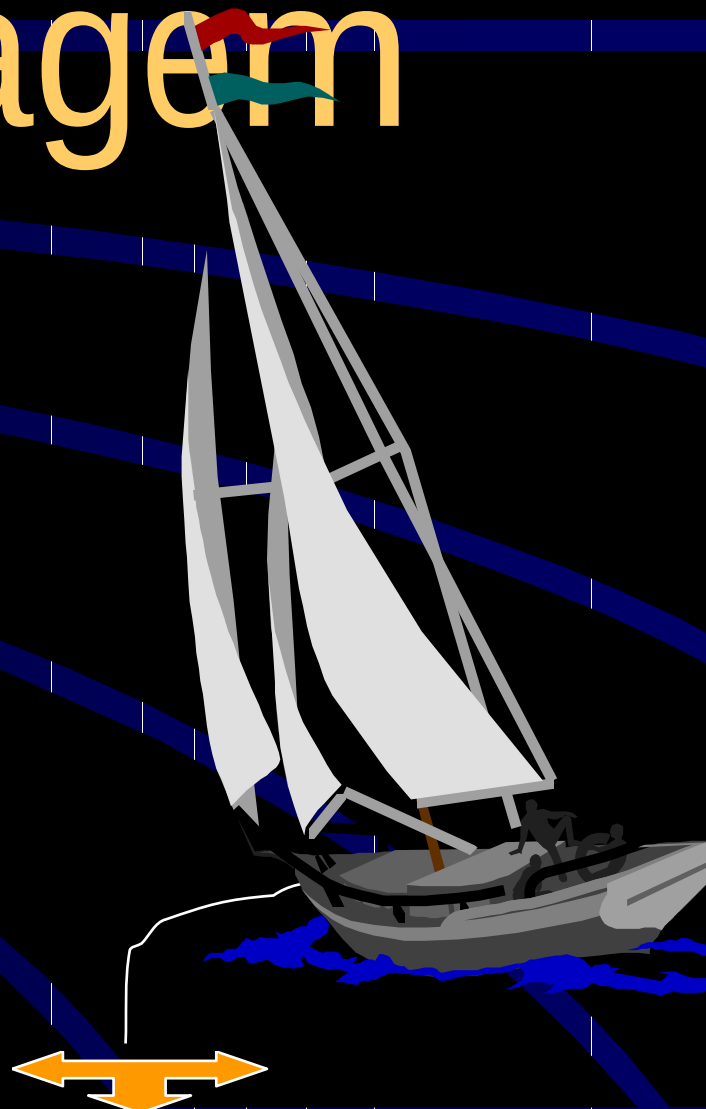


Ao redor de seu
longo eixo



Ancoragem

Resistência ao
deslocamento



3a. Lei de Newton

Para cada ação existe uma
reação igual e contrária

Controle de ancoragem

Devemos tomar cuidados para se manter o controle da ancoragem, de modo que as condições para os movimentos dos dentes sejam ótimas nos elementos ativos do dispositivo e satisfatórias nos elementos de resistência.

Precauções de rotina

- Manter a ancoragem tanto quanto possível para fora dos próprios dentes, por exemplo, na mucosa, nos músculos, no crânio, etc...
- Selecionar o maior número de dentes nas partes de resistência do dispositivo.
- Variar a quantidade, direção e maneira de aplicação da força entre os elementos ativos e de resistência.

AEB



Botão de Nance

Barra Lingual



Bibliografia Recomendada

1-MOYERS, Robert E. Ortodontia

2- GRABER, Thomas M. Ortodontia:
princípios e técnicas atuais.

3- FERREIRA, Flávio Vellini. Ortodontia
diagnóstico e planejamento clínico.

4- PETRELLI, Eros. Ortodontia para
Fonoaudiologia