

# Análise Digital Orthológica

## **Introdução** **Conceitos e Referências**



## Sumário

Análise Digital Orthológica .....	3
Introdução .....	3
Pense com lógica .....	3
Apenas cinco decisões consecutivas .....	3
Tratamentos ortodônticos .....	4
Tratamentos ortopédicos .....	4
Tratamentos ortodônticos assistidos por cirurgias.....	4
Equação Biotridimensional Lógica.....	4
1 - Conceitos e referências .....	5
1a - Conceito.....	5
1b - Referências .....	5
1.1 - Referências verticais (Fig. 2) .....	5
1.1.1 - Maxila .....	5
1.1.2 - Mandíbula .....	5
1.2 - Referências sagitais (Fig. 3) .....	6
1.2.1 - Maxila .....	6
1.2.2 - Mandíbula .....	7
1.2.3 - Mento .....	7
1.3 - Referências transversais (Fig. 4) .....	8
1.3.1 - Interarcos em relação à face.....	8
1.3.2 - Interarcos em relação aos arcos dentários .....	8
1.4 - Referências intra-arcos (Fig. 5 e 6) .....	9
1.5 - Limites do crânio, face e seus anexos (Fig. 7) .....	10
1.6 - Lei dos limites (Fig. 8) .....	11
2 - Métodos de diagnóstico e planejamento.....	11
2.1 - Idade Biológica .....	12
2.2 - Biotipo Facial .....	13
2.3 - Discrepâncias intra-arco .....	14
2.4 - Relacionamento Transversal entre as bases ósseas.....	16
2.5 - Relacionamento Vertical entre as bases ósseas .....	17
2.6 - Relacionamento Sagital entre as bases ósseas (Fig. 17) .....	18
3 - Mecanoterapia ortodôntica e dispositivos complementares.....	20
3.1 - Mecanoterapia ortodôntica.....	20
3.2 - Dispositivos complementares.....	21
3.2.1 - Dispositivos ortodônticos complementares .....	21
3.2.2 - Dispositivos ortopédicos complementares.....	22
3.2.3 - Deslocamentos espaciais cirúrgicos .....	23
4 - Desenvolvimento, aplicação e resultante.....	24
4.1 - Desenvolvimento.....	24
4.2 - Aplicação .....	24
4.3 - Resultante.....	25
5 - Conclusão .....	26
Referências .....	29



## Análise Digital Orthológica

### Introdução

Como os avanços científicos são construídos sobre verdades transitórias, muitos conceitos ortodônticos disponibilizados no século XX ainda vigoram, desconectados metodologicamente entre si, tornando difícil interpretá-los como um corpo organizado. Assim, ansiosos em transformar as má oclusões em oclusões perfeitas, muitos profissionais priorizam apenas observar isoladamente os efeitos dos recursos terapêuticos disponibilizados na literatura, acreditando que, ao imitar suas indicações, esses espelharão resultados semelhantes. Esse procedimento recorrente distancia os profissionais da necessidade de compreender a conexão obrigatória que deve existir entre diagnóstico e planejamento, para só então estabelecer uma mecanoterapia adequada.

Esse olhar crítico sobre o padrão da Ortodontia levou os autores a dedicar anos de estudos e pesquisas para tentar encontrar uma solução lógica a essas questões. Portanto, essa publicação tem como objetivo descrever como os autores adotaram o uso da lógica para desenvolver um sistema de diagnóstico e planejamento que permite sugerir protocolos terapêuticos alternativos correspondentes às necessidades individuais de cada caso.

A seguir, no tópico *Pense com lógica*, será destacado como, diante das limitações físicas da anatomia humana, o pensamento lógico poderá esclarecer, organizar e facilitar o raciocínio do ortodontista. Em seguida, destacaremos resumidamente os conceitos e as referências adotados para o desenvolvimento desse sistema denominado *Análise Digital Orthológica*.

### Pense com lógica

Estudos filogenéticos\* da arquitetura craniofacial indicam que a face teve suas dimensões diminuídas durante o processo evolutivo, e que os seus ossos e os arcos dentários não seguiram o mesmo ritmo evolutivo. Assim, enquanto os ossos (de origem embriológica mesodérmica) diminuíram de tamanho obedecendo a uma relativa proporcionalidade, os arcos dentários (de origem ectodérmica) diminuíram seu perímetro de modo diferente, ou seja, excluindo os últimos dentes de cada grupo — isto é, os terceiros molares, incisivos laterais, caninos e segundos pré-molares, respectivamente.

Considerando-se essa hipótese como uma das motivadoras da má oclusão, e como não é possível induzir o aumento do corpo do osso mandibular, a única opção que resta para promover a compatibilidade entre o arco dentário inferior e a mandíbula é trabalhar no perímetro desse arco, e não o contrário.

### Apenas cinco decisões consecutivas

Todos os tratamentos ortodônticos, ortopédicos e/ou os ortodônticos assistidos cirurgicamente consistem de apenas cinco decisões obrigatoriamente consecutivas: isto é, duas ortodônticas, uma ortopédica e duas cirúrgicas.

*\*Filogenia, também chamada de filogênese, é o termo utilizado para definir hipóteses de relações evolutivas avaliando a ancestralidade entre espécies.*



## 1 - Conceitos e Referências

### Conceito

Valendo-se das seis informações interdependentes disponibilizadas na equação simbólica denominada Biotridimensional Lógica, foram desenvolvidos conceitos e referências para determinar, de modo integrado, o diagnóstico, o planejamento e seus protocolos terapêuticos alternativos correspondentes. Em seguida, esses foram transformados em uma linguagem de computação, para o desenvolvimento da Análise Digital Orthológica.

### Referências

Prioritariamente, foi necessário estabelecer referências para determinar idealmente os posicionamentos espaciais tridimensionais da face e seus anexos, isto é, o perfil facial, ossos maxilares (maxila e mandíbula), articulações temporomandibulares, arcos dentários superiores e inferiores. Para estabelecer essas referências, aqui denominadas de padrão de referência, foram desenvolvidos novos e inéditos conceitos, material e métodos. Com o uso da lógica e da matemática, tornou-se possível estabelecer valores normativos e seus respectivos desvios-padrão (Fig. 2).

#### 1.1 - Referências verticais (Fig. 2)

Considerando a posição natural da cabeça, as referências que determinam os posicionamentos verticais ideais da maxila e da mandíbula em relação à face são:

##### 1.1.1 - Maxila

O plano "G" (1), que é perpendicular ao plano do olhar (2) e tangencia o ápice nasal, deverá estabelecer um ângulo (3) de  $84 \pm 2^\circ$  com o plano oclusal superior (4).

Os incisivos superiores deverão ter inclinações de acordo com as opções biotipológicas ditadas pelo uso do template Cabrera®e/ou pelos gabaritos preditivos Cabrera<sup>8</sup> (5).

E o limite inferior entre os terços médio e inferior dos incisivos superiores (ponto 1/3) compatibilizado horizontalmente com o limite inferior do lábio superior (ponto L) (6).

##### 1.1.2 - Mandíbula

O plano oclusal inferior deverá compatibilizar-se com o superior (4), o que significa entender que as cúspides vestibulares dos molares e pré-molares inferiores se assentarão nas respectivas fossas e sulcos oclusais dos molares e pré-molares superiores.

Os côndilos deverão manter uma relação de compatibilidade com suas respectivas fossas articulares (7), preferencialmente com a oclusão em relação cêntrica<sup>12</sup>.

Vertical e sagitalmente, os incisivos deverão manter uma guia interincisal correta, obviamente que

com os incisivos inferiores inclinados corretamente, podendo essas inclinações serem definidas pelo uso do template Cabrera® e/ou gabaritos preditivos Cabrera®.

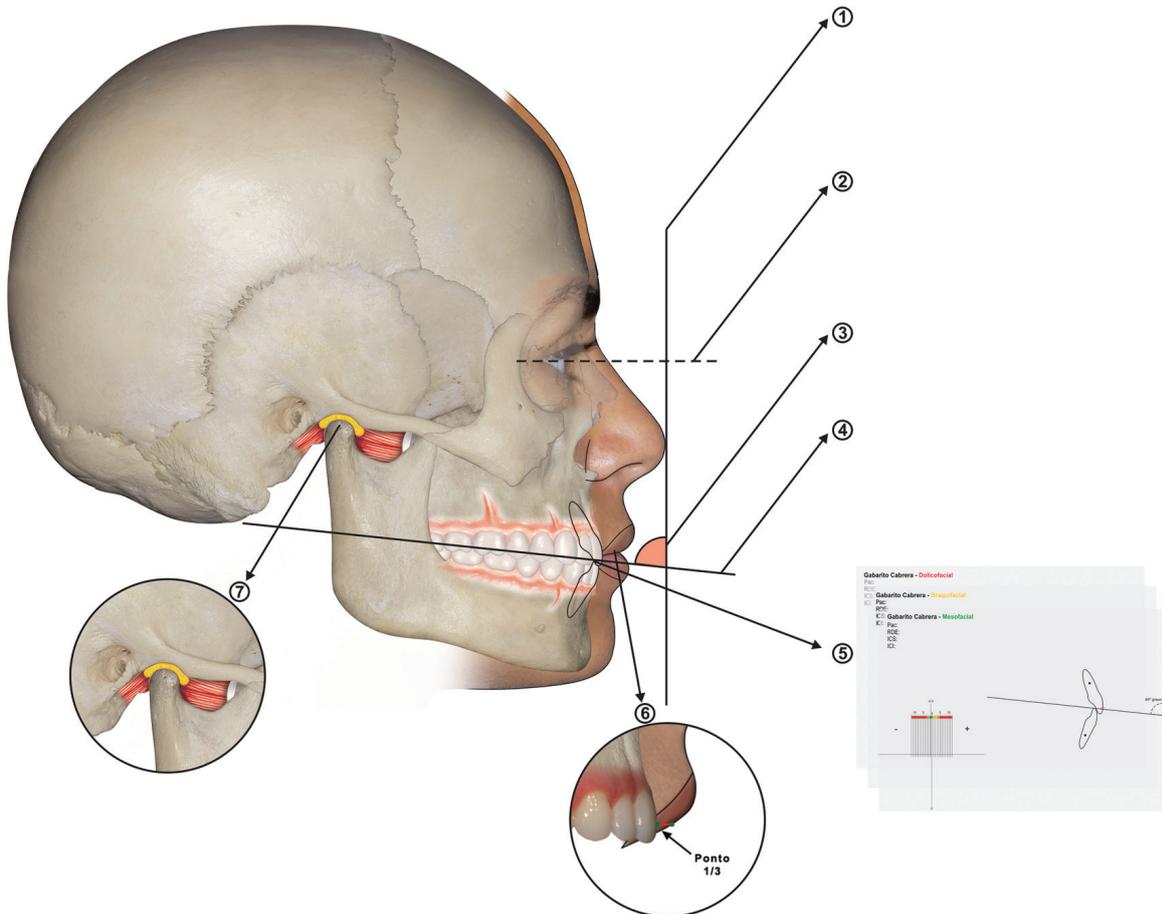


Fig. 2 - Referências verticais da maxila e mandíbula: 1) Plano "G"; 2) Plano do olhar; 3) Ângulo entre o Plano "G" e o plano oclusal; 4) Plano oclusal; 5) Posição dos incisivos superior e inferior e Gabaritos preditivos Cabrera; 6) Ponto 1/3 e ponto L; 7) Côndilos e fossas articulares.

## 1.2 - Referências sagitais (Fig. 3)

Conhecidos os já mencionados posicionamentos verticais ideais da maxila e da mandíbula em relação à face, as referências que determinam os posicionamentos sagitais ideais são:

### 1.2.1 - Maxila

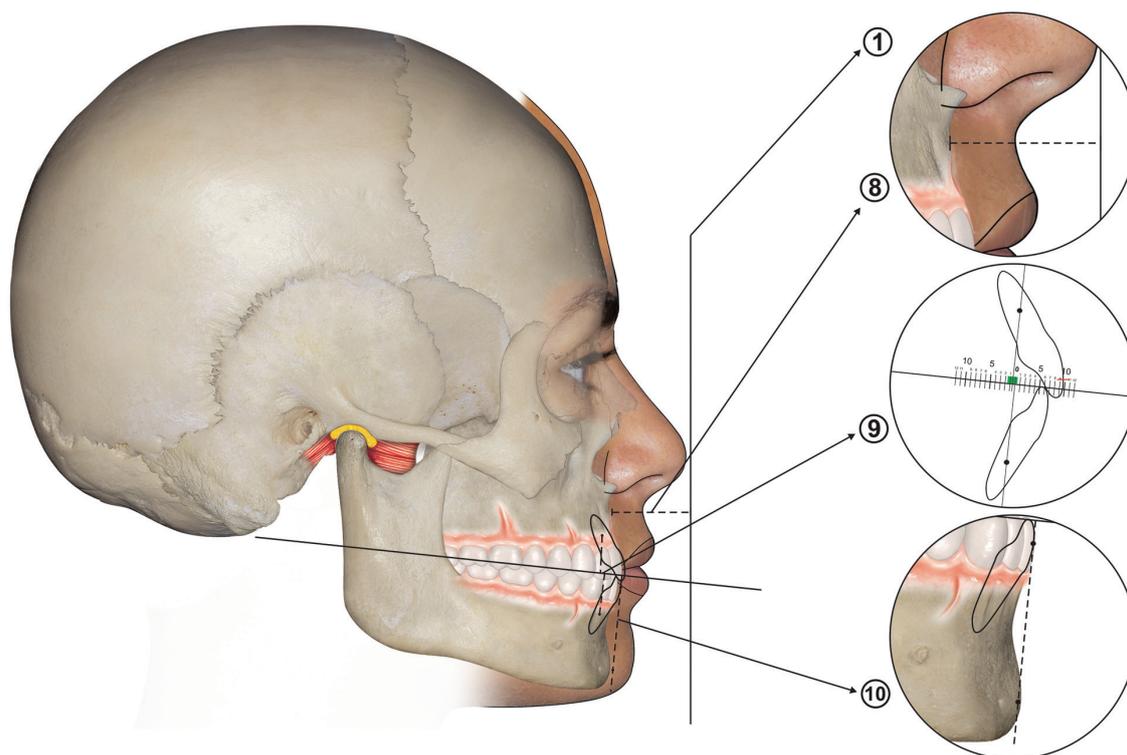
A maxila estará bem posicionada sagitalmente na face quando a distância horizontal (8) entre o ponto A da maxila e a linha vertical que determina o plano "G" (1) for equilibrada, isto é, não admitindo aumento ou diminuição nessa distância. Para se determinar o seu valor, o profissional deverá considerar a opinião do paciente, respeitando suas características étnicas.

### 1.2.2 - Mandíbula

A mandíbula estará idealmente posicionada sagitalmente em relação à maxila quando o relacionamento sagital dentoescelético (9), ou RDE<sup>7</sup> (distância linear medida entre os pontos projetados perpendicularmente ao plano oclusal do centro da raiz dos incisivos superior e inferior até o plano oclusal) expressar o valor de  $-0,5 \pm 1$  mm. Essa aferição poderá se obtida pelo uso do template Cabrera<sup>®</sup> e/ou dos gabaritos preditivos Cabrera<sup>®</sup>.

### 1.2.3 - Mento

Valendo-se da referência preconizada por Holdaway (apud Steiner<sup>13</sup>), o mento deverá guardar uma relação de proporcionalidade posicional sagital com o posicionamento do incisivo inferior. Ou seja, uma linha perpendicular ao plano oclusal (10) deverá tangenciar simultaneamente a face vestibular do incisivo inferior e o mento duro, ou ósseo.



**Fig. 3** - Referências sagitais: 1) Plano "G"; 8) Distância horizontal entre o ponto A da maxila e o plano "G"; 9) Relacionamento sagital da mandíbula em relação à maxila, ou seja, Relacionamento dentoescelético entre as bases ósseas (RDE<sup>7</sup>); 10) Posição do mento.

### 1.3 - Referências transversais (Fig. 4)

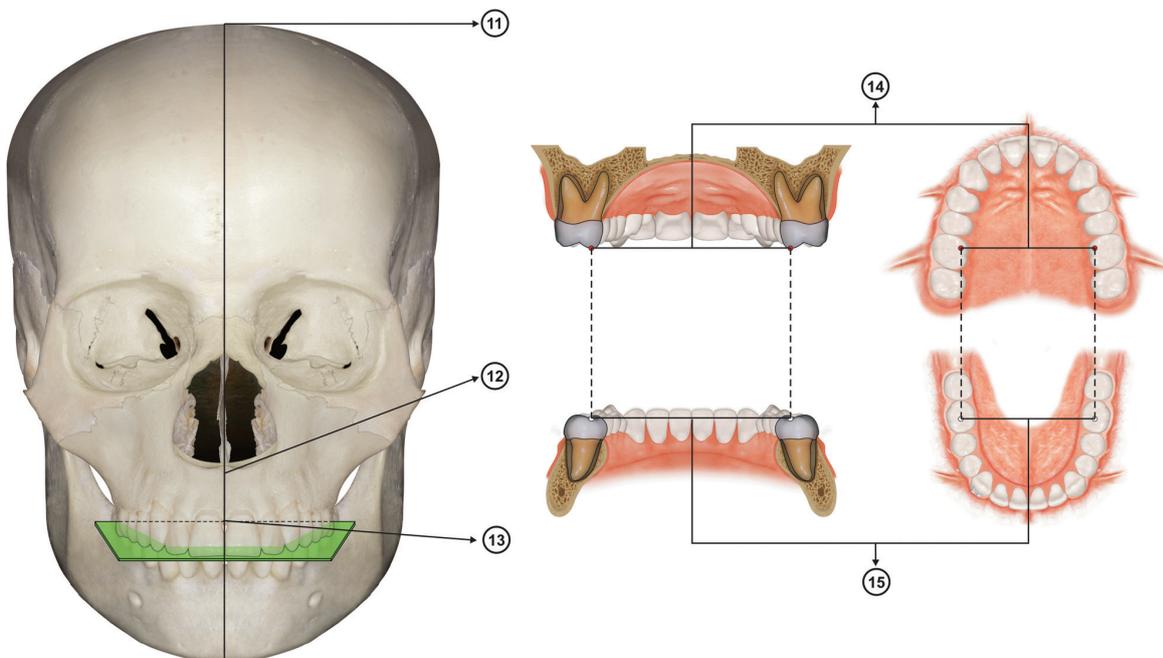
Conhecidos os já mencionados posicionamentos verticais e sagitais ideais da maxila e da mandíbula em relação à face, as referências que determinam os posicionamentos transversais ideais são duas, isto é, interarcos em relação à face e interarcos em relação aos arcos dentários.

#### 1.3.1 - Interarcos em relação à face

Numa vista frontal e em condições ideais, a linha média (11) da face compatibiliza-se com a espinha nasal anterior e a rafe mediana da maxila (12), bem como com as linhas médias dos arcos dentários superior e inferior (13).

#### 1.3.2 - Interarcos em relação aos arcos dentários

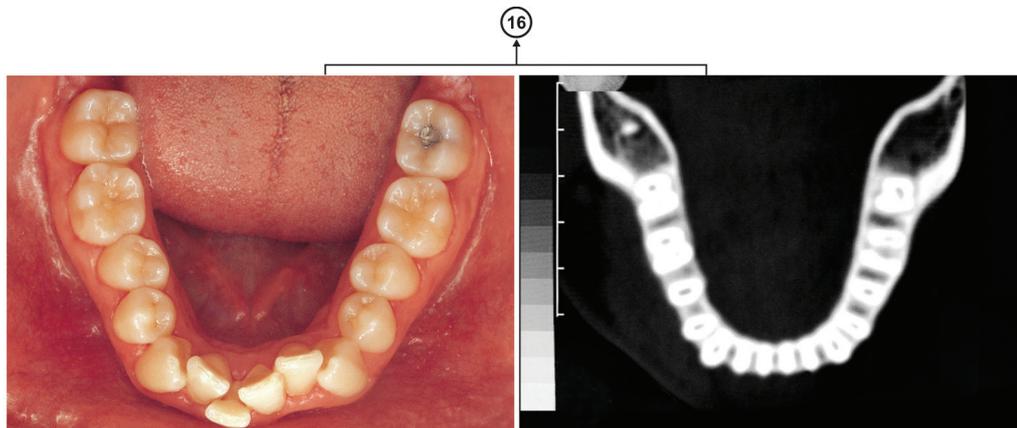
Uma oclusão ideal tridimensionalmente exige um ajuste interarcos perfeito, representado pela reciprocidade física e funcional entre os planos oclusais superior e inferior. Nessas condições, estando os primeiros molares inferiores inclinados corretamente — isto é, os pontos EVs estabelecendo uma distância de 2 mm em relação à borda WALA<sup>1,2</sup> —, os valores das distâncias interfossas oclusais dos primeiros molares inferiores (14) deverão ser iguais aos das distâncias transversais entre as cúspides mesiopalatinas dos primeiros molares superiores (15).



**Fig. 4** - Referências transversais: 11) Linha média da face; 12) Rafe mediana da maxila; 13) Linhas médias dos arcos dentários superior e inferior; 14) Distâncias interfossas oclusais dos primeiros molares inferiores; 15) Distâncias transversais entre as cúspides mesiopalatinas dos primeiros molares superiores.

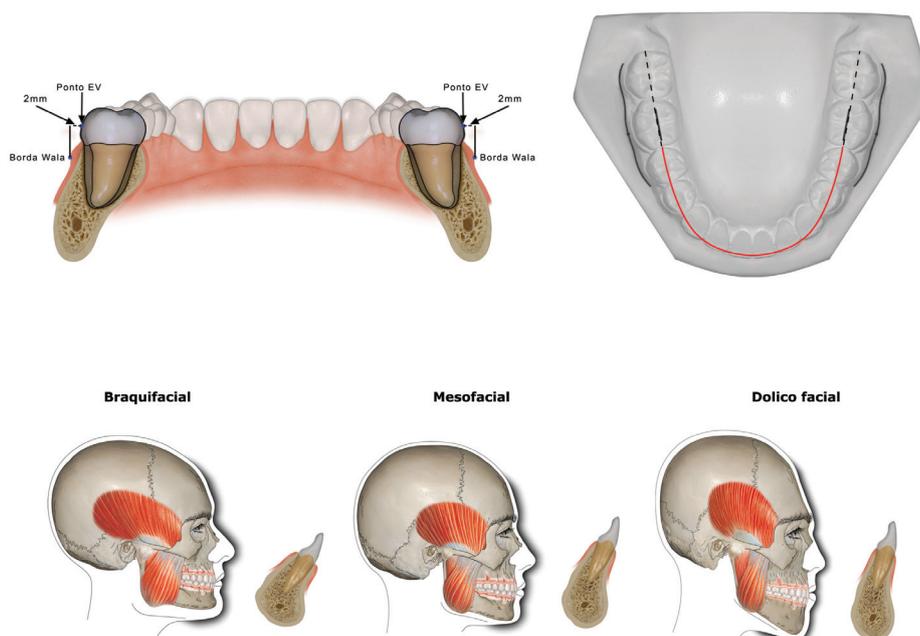
### 1.4 - Referências intra-arcos (Fig. 5 e 6)

Segundo os autores<sup>5</sup>: “A má oclusão dentária intra-arco decorrente da incompatibilidade entre a massa dentária e perímetro das bases ósseas manifesta-se predominantemente nas coroas, por inclinações axiais inadequadas” (Fig. 5).



**Fig. 5** - As imagens representam uma má oclusão e a respectiva tomografia computadorizada, demonstrando que a má oclusão manifesta-se predominantemente nas coroas, por inclinações axiais inadequadas.

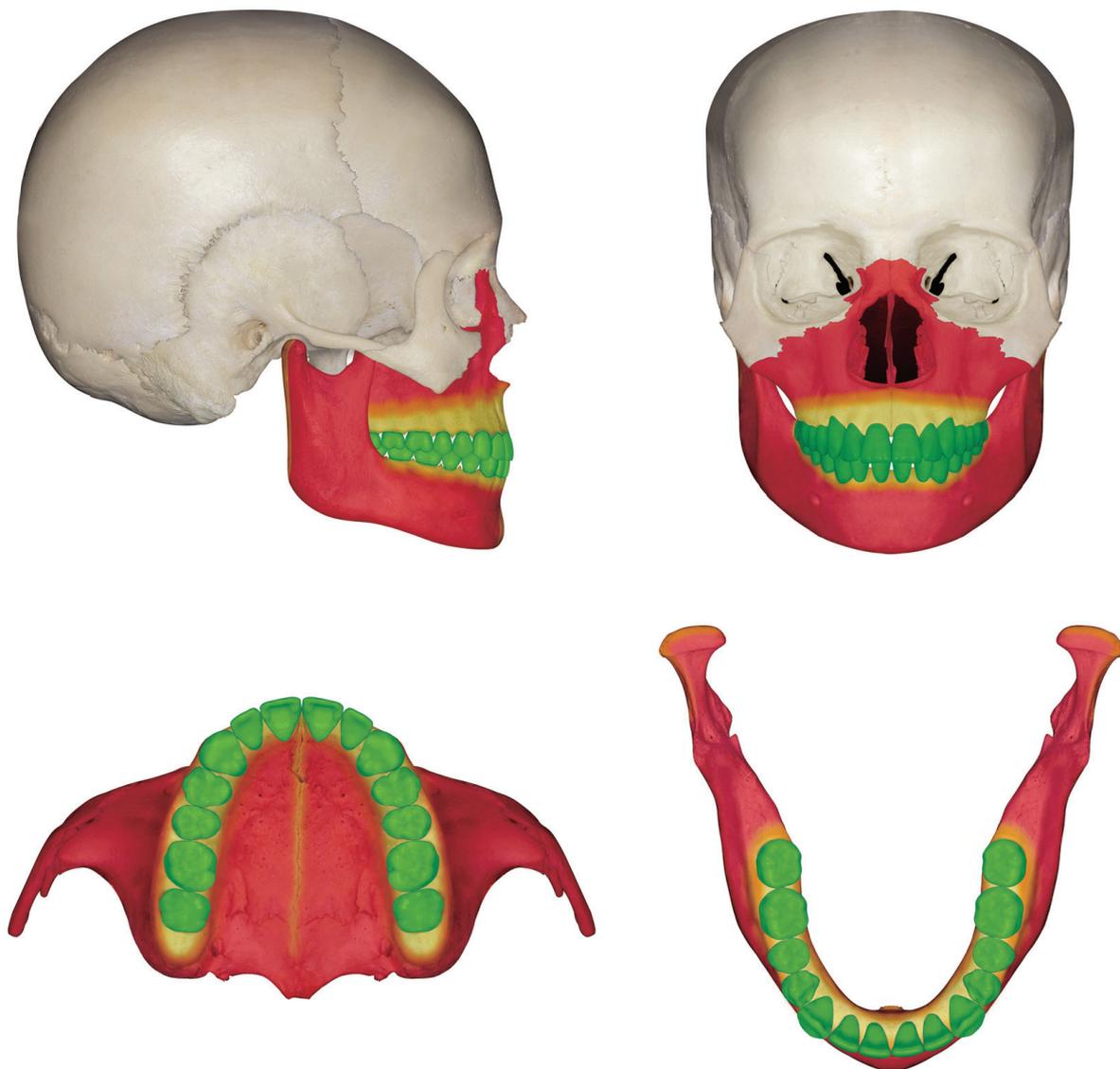
Em uma oclusão ideal, os arcos dentários se encaixam perfeitamente entre si e em relação às suas respectivas bases ósseas. Como referência posicional, os Pontos EV dos primeiros molares inferiores guardam uma distância linear de 2 mm com a borda WALA<sup>1,2</sup>, e os incisivos inferiores possuem inclinações vestibulolínguais que variam de acordo com a variação biotipológica da face. De uso consagrado na Ortodontia, a determinação dessa relação é estabelecida pela equação  $DIA = PI - PR$ , isto é, a Discrepância Intra-arco (DIA) será igual (=) ao Perímetro Ideal (PI) menos (-) o seu Perímetro Real (PR).



**Fig. 6** - Discrepância intra-arco: Perímetro ideal (modelo), levando em consideração a inclinação correta do molar e a posição ideal do incisivo de acordo com o biotipo facial.

### 1.5 - Limites do crânio, face e seus anexos (Fig. 7)

De fundamental importância, o crânio, a face e seus anexos foram delimitados em cores, para distinguir as regiões da face onde poderão manifestar-se os desalinhamentos nas más oclusões, e relacionar a essas regiões alternativas terapêuticas afins, ou seja: ortodônticas (verde), ortopédicas (amarelo ou laranja), e os deslocamentos espaciais cirúrgicos (vermelho).



**Fig. 7** - As imagens demonstram as regiões anatômicas do crânio delimitadas nas cores verde, amarelo e vermelho, respectivamente, onde os movimentos serão ortodônticos, ortopédicos e os locais onde as resultantes dependem exclusivamente das cirurgias ortognáticas.

## 1.6 - Lei dos limites (Fig. 8)

Valendo-se dos indicadores morfométricos tridimensionais, foram estabelecidos limites para se aferir e distinguir o bom posicionamento dos desvios e intensidades que as más oclusões possam se manifestar.

Os valores numéricos e as opções das alternativas disponibilizadas, que distinguem as opções terapêuticas, deverão ser interpretados considerando-se a Lei dos Limites, ou seja: **“didaticamente, o limite poderá ser compreendido por meio de uma representação visual entre duas cores. Onde termina uma cor e começa a outra, não existe uma separação de duas cores distintas, mas uma divisão de cores em degradê.”** Isso indica que, frente aos limites, será necessária ponderação para as tomadas de decisões. Se houver dúvidas, as decisões reversíveis poderão ser mais úteis do que as irreversíveis. Assim, destacamos que os valores aqui disponibilizados para distinguir e consignar as indicações terapêuticas não deverão ser compreendidos como absolutos, mas como indicativos para auxiliar nas decisões.

Considerando-se que as mecanoterapias ortodônticas, ortopédicas ou cirúrgicas variam — na dependência da intensidade das más oclusões, da idade biológica, das características fenotípicas do paciente e de seus familiares, da biotipologia facial, dos tratamentos a serem realizados com ou sem extrações dentárias, e das dimensões verticais serem profundas, regulares ou abertas, — um novo sistema de classificação correlacionando valores às cores verde, amarelo, laranja e vermelho foi desenvolvido para distinguir os erros posicionais das más oclusões e circunstanciá-las a mecanoterapias distintas.

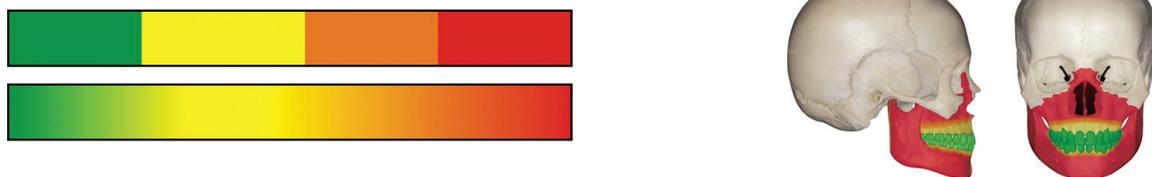


Fig. 8 - Lei do limite.

## 2 - Métodos de diagnóstico e planejamento

Estabelecido o padrão de referência do crânio, da face e seus anexos, foi desenvolvida uma equação **simbólica** para pesquisar o comportamento dos desvios, seus sentidos e intensidades das más oclusões. Denominada **“Equação Biotridimensional Lógica”**, essa equação simbólica é composta por seis informações dependentes. Sua proposta é oferecer uma resultante que indicará se o comprometimento da má oclusão envolverá aspectos ortodônticos (verde), ortopédicos (amarelo ou laranja) e/ou exigirá a participação da cirurgia (vermelho) ortognática complementar.

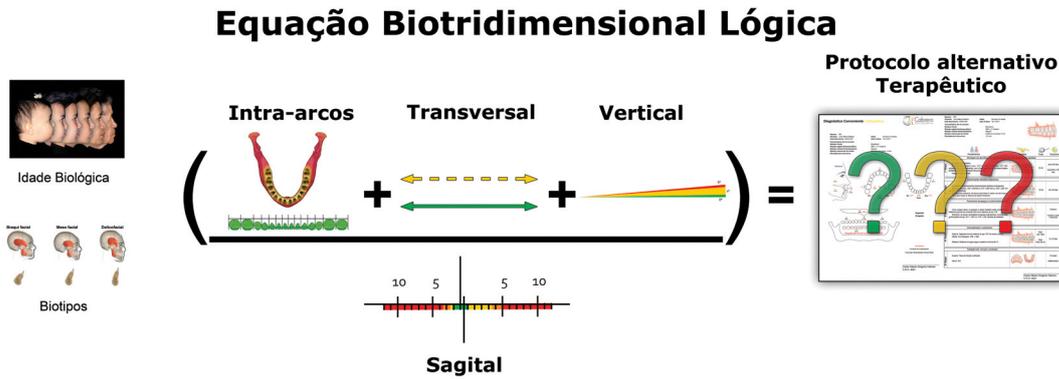


Fig. 9 - Equação Simbólica Biotridimensional Lógica.

## 2.1 - Idade Biológica

A determinação da idade biológica está circunstanciada à necessidade de se admitir o uso de recursos ortopédicos. Assim, em pacientes com discrepância de bases ósseas de pequena magnitude, os recursos ortopédicos se mostrarão mais favoráveis em pacientes jovens (idade biológica favorável) do que nos adultos (idade desfavorável). Para a determinação da idade biológica, é sugerido o uso do método preconizado por Van der Linden<sup>11</sup> e/ou a interpretação da idade óssea por meio da radiografia carpal<sup>10</sup>.

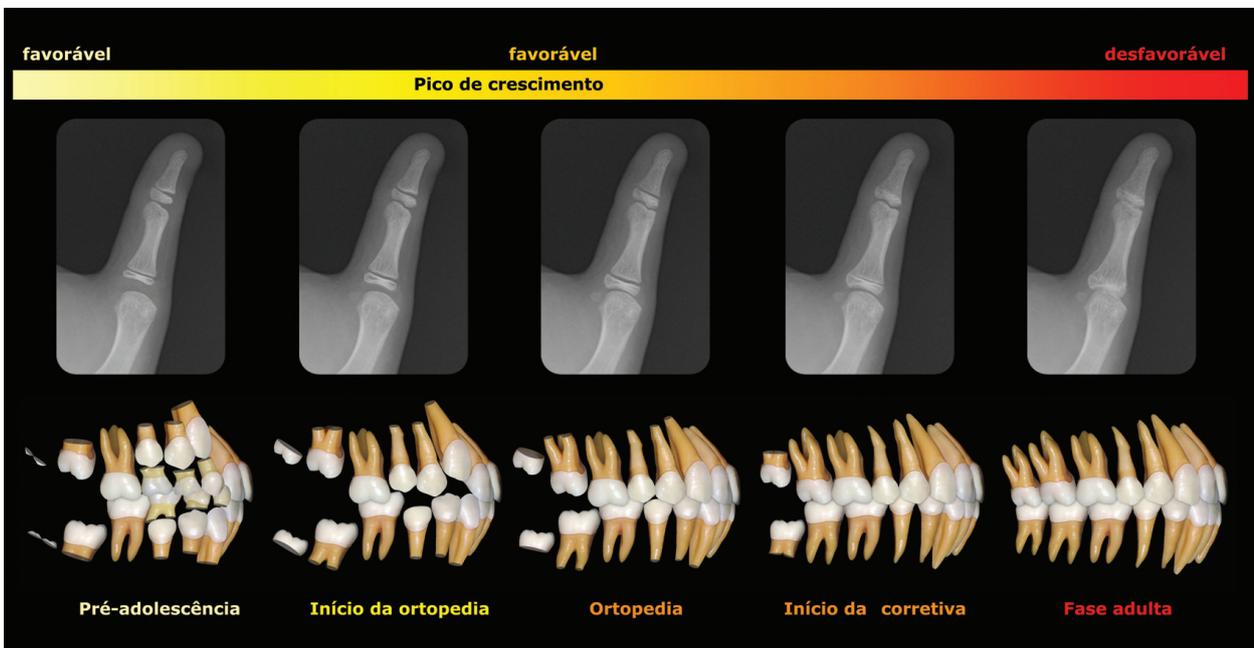


Fig. 10 - Avaliação da idade biológica.

## 2.2 - Biotipo Facial

A necessidade de distinguir o biotipo facial<sup>5</sup> do paciente decorre da necessidade de se compreender a estabelecer diferentes posicionamentos dos incisivos inferiores no diagnóstico, visto que os incisivos são mais vestibularizados em braquifaciais, mais verticalizados em dolicofaciais, e assumem posições mais intermediárias nos mesofaciais. Para a determinação dos diferentes posicionamentos dos incisivos, o sistema sugere e disponibiliza três diferentes **templates<sup>8</sup> ou gabaritos: Braquifaciais, Dolicofaciais e Mesofaciais.**

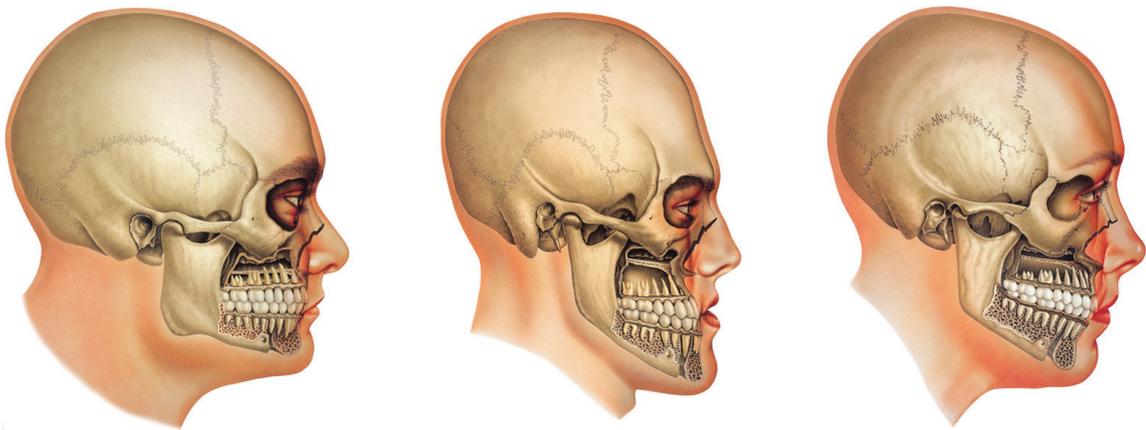


Fig. 11 - Biotipos faciais: Braquifacial, Dolicofacial e Mesofacial.

## Template Cabrera<sup>®</sup>

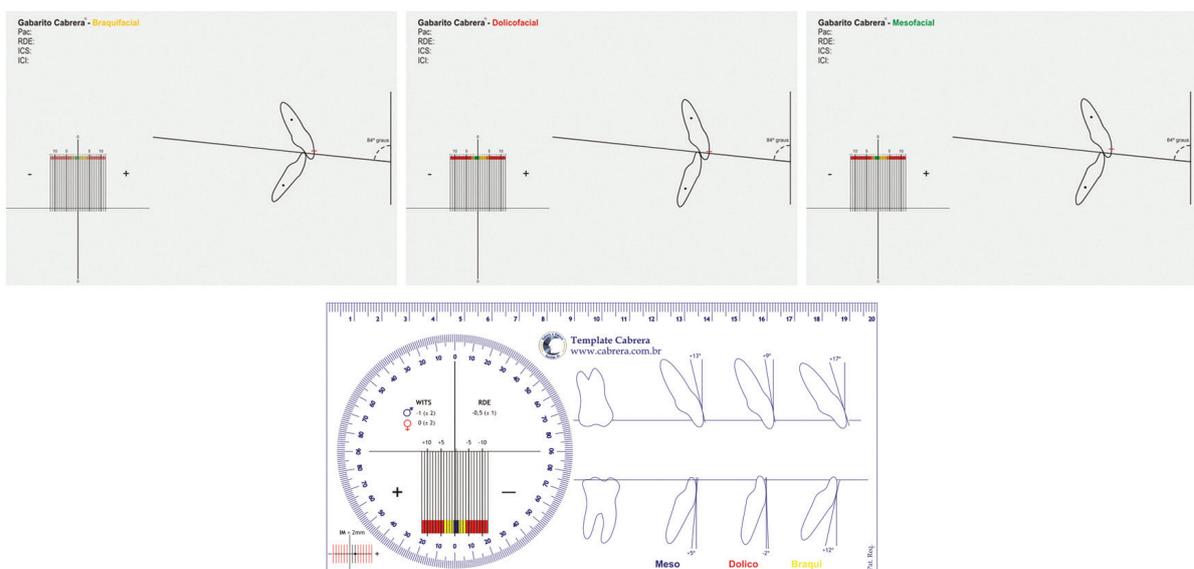


Fig. 12 - Gabaritos e Template Cabrera, empregados para definir a posição ideal dos incisivos inferiores e superiores.

### 2.3 - Discrepâncias intra-arco

De uso consagrado na Ortodontia, a determinação dos valores das discrepâncias intra-arco inferior é estabelecida pela equação  $DIA = PI - PR$ , isto é, a Discrepância Intra-arco (DIA) será igual (=) ao Perímetro Ideal do arco dentário (PI) menos (-) o seu Perímetro Real (PR). Frente aos diferentes valores que podem resultar dessa equação, foi desenvolvida uma tabela relacionando valores a decisões. Entretanto, como nos indivíduos dolicofaciais geralmente as corticais de osso basais que revestem os dentes inferiores na mandíbula são mais estreitas, quando comparadas às dos braquifaciais e mesofaciais, e essa relação de proximidade entre osso basal e raízes dificulta os movimentos de translação dos dentes posteriores para anterior, a tabela desenvolvida sugerirá decisões relacionando os valores das discrepâncias aos biotipos faciais<sup>5</sup>.

Braqui e Meso		Dolico	
Positiva	sem extrações	Positiva	sem extrações
Nula	sem extrações	Nula	sem extrações
0,1 a 6,9mm	desgastes	0,1 a 7,9 mm	desgastes
7,0 mm ou mais	extrações	8,0 mm ou mais	extrações

Fig. 13 - Tabela de referência para tomada de decisões frente aos diferentes valores de discrepância intra-arco, relacionados aos biotipos faciais.

Para se determinar a discrepância intra-arco, é necessário efetuar a equação  $DIA = PI - PR$ , ou seja: Perímetro Ideal (PI) = usar um segmento de fio flexível que deverá ser contornado iniciando na face oclusomesial do primeiro molar de um dos lados, passando pelas incisais dos incisivos centrais inferiores bem posicionados, e terminando na face oclusomesial do molar do lado oposto (19). Perímetro Real (PR) = aferir e somar o diâmetro mesiodistal dos pré-molares, caninos e incisivos bilateralmente (20).

Discrepância Intra-arco (DIA): diferença entre PI e PR. As resultantes dessa operação estarão consignadas às sugestões da tabela.

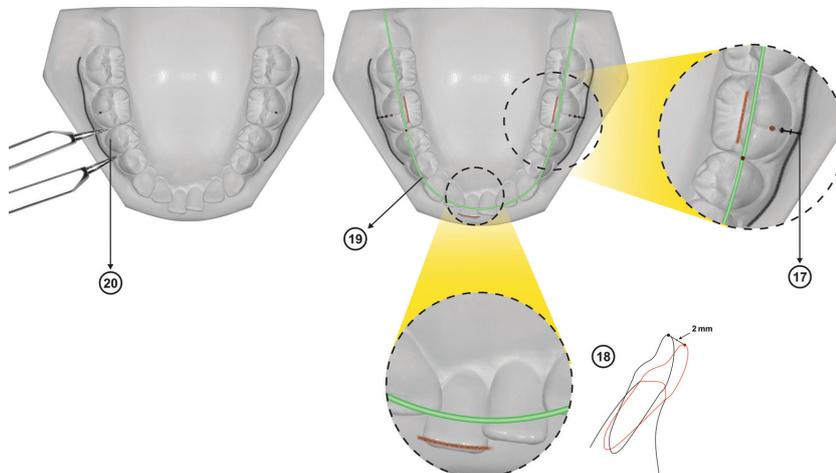


Fig. 14 - Discrepância intra-arco, Mensuração do perímetro ideal, levando em consideração as inclinações corretas dos primeiros molares inferiores (Borda Wala) e a posição cefalométrica ideal do incisivo de acordo com o biotipo facial (templates<sup>8</sup> ou gabaritos).

**Importante**

Independentemente dos tratamentos serem efetuados sem extrações, com extrações de quatro pré-molares ou, atipicamente, com extrações de apenas dois pré-molares superiores, os arcos dentários superiores sempre deverão conter os inferiores. Frente a essas expectativas, o ortodontista deverá, como regra, priorizar o diagnóstico intra-arco inferior entendendo que, uma vez estabelecido o diagnóstico do arco dentário mandibular, o arco maxilar é que deverá se adequar àquele, e não o contrário.

Essa regra é adotada devido às diferenças estruturais (osso basal e alveolar) entre a maxila e a mandíbula. Assim, enquanto na maxila admite-se obter espaços por meio da disjunção palatina e desinclinações distais dos molares superiores, na mandíbula a disjunção é negada e a distoangulação dos molares inferiores tem valores limitados, devido à região do triângulo retromolar, composta por grande densidade de osso basal. Adicionalmente, as relações sagitais ortopédicas entre as bases ósseas, quando permissíveis, são conseguidas com os movimentos da maxila, e não da mandíbula.

Cabrera<sup>4,5</sup> verificou que os valores que determinam os perímetros ideais dos arcos dentários superiores e inferiores são, obviamente, formados pelo somatório das dimensões mesiodistais dos dentes nesses arcos dentários, considerando-os bem posicionados em suas respectivas bases ósseas. Nessas condições, o perímetro dos arcos superiores é maior que o dos inferiores, sendo 9,9% maior no sexo feminino e 10,1% maior no masculino, com valor médio de 10%, sem dimorfismo sexual.

Como, na análise aqui disponibilizada, a discrepância intra-arco deverá ser calculada admitindo-se que o perímetro dos arcos dentários seja estabelecido a partir das faces mesiais dos primeiros molares — e, portanto, contendo exclusivamente os pré-molares, caninos e incisivos —, o perímetro do arco dentário superior é, em média, 15% maior que o do inferior.

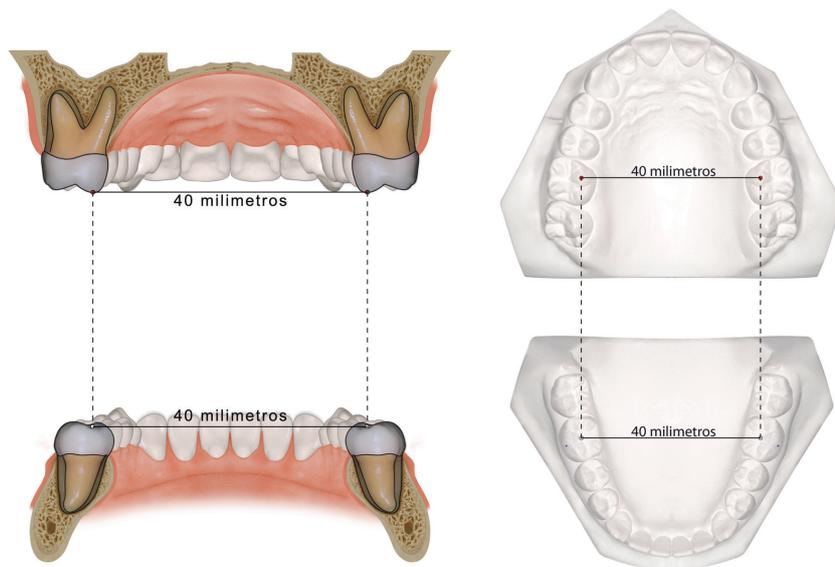
Valendo-se dessa porcentagem, ao estabelecer o valor do perímetro ideal disponível no rebordo mandibular e o somatório mesiodistal dos dentes inferiores, para subtrair esses valores e determinar os valores das discrepâncias intra-arco inferior, o programa usará o valor do perímetro inferior para estabelecer o valor do perímetro superior, ou seja, somará 15% ao valor do perímetro inferior para determinar o perímetro superior. Esse valor estimado será subtraído do valor do somatório das dimensões mesiodistais dos dentes pré-molares, caninos e incisivos superiores, e resultará no valor da discrepância intra-arco superior. Assim, não será necessário determinar o valor do perímetro ideal do arco dentário superior, pois o programa o calculará automaticamente.

Excepcional e intencionalmente, como no modo de diagnóstico Profissional o programa adota valores médios para as dimensões mesiodistais dos dentes e as decisões extracionistas são estabelecidas verificando-se os valores disponibilizados na tabela de discrepâncias, destacamos que, embora os valores das discrepâncias inferiores sejam iguais aos das superiores no diagnóstico, essas últimas são também calculadas admitindo-se um perímetro 15% maior que o inferior.

## 2.4 - Relacionamento Transversal entre as bases ósseas

Como, em condições ideais, estando os primeiros molares inferiores inclinados corretamente, as cúspides palatinas dos primeiros molares superiores deverão assentar nas suas fossas oclusais, o desvio dessa relação, quando estabelecido, determinará o aparelho necessário e a quantidade de uso para a correção das atresias maxilares.

Diante dessa questão, será necessário determinar o valor da atresia maxilar, caso presente. Isto é, ao definir e anotar os valores que indicam as inclinações vestibulolinguais dos primeiros molares inferiores, a distância entre as fossas oclusais dos primeiros molares inferiores e entre as cúspides palatinas dos primeiros molares superiores; a equação proporá o somatório dos valores das inclinações dos molares inferiores aos da distância entre as fossas oclusais dos primeiros molares inferiores, e subtrairá do valor da distância entre as cúspides palatinas dos primeiros molares superiores. Assim, a resultante indicará se há presença de atresia maxilar e o seu valor correspondente.



**Fig. 15** - Relacionamento transversal: a distância entre as fossas oclusais dos primeiros molares inferiores com inclinação correta (40 mm), em condições ideais, deverá ter o mesmo valor entre as cúspides mesiopalatinas dos primeiros molares superiores (40 mm).

## 2.5 - Relacionamento Vertical entre as bases ósseas

Do ponto de vista exclusivamente vertical, em condições ideais o plano oclusal superior se compatibiliza com o inferior. Muito embora as decisões terapêuticas verticais dependam da correlação de seus valores com os do relacionamento sagital, quando houver divergências entre os planos oclusais, esses deverão ter seus ângulos interoclusais aferidos. Assim, quando os planos oclusais forem coincidentes, valor zero (0) e o prognóstico será ortodôntico; quando divergentes em até quatro graus (4°), o prognóstico será ortopédico; e se igual ou superior a cinco graus (5°), o prognóstico será cirúrgico.

Diante dessa questão, será necessário determinar o valor do grau de divergência, se presente, entre os planos oclusais. Isto é, a equação foi desenvolvida disponibilizando três alternativas, ou seja: mordida regular, profunda ou aberta. Ao definir pela aberta, será necessário aferir e anotar o valor do grau de divergência entre os planos oclusais superior e inferior. Diante do valor encontrado, o programa armazenará essa informação em sua memória, para relacioná-la com as alternativas preestabelecidas pela sexta questão da equação.

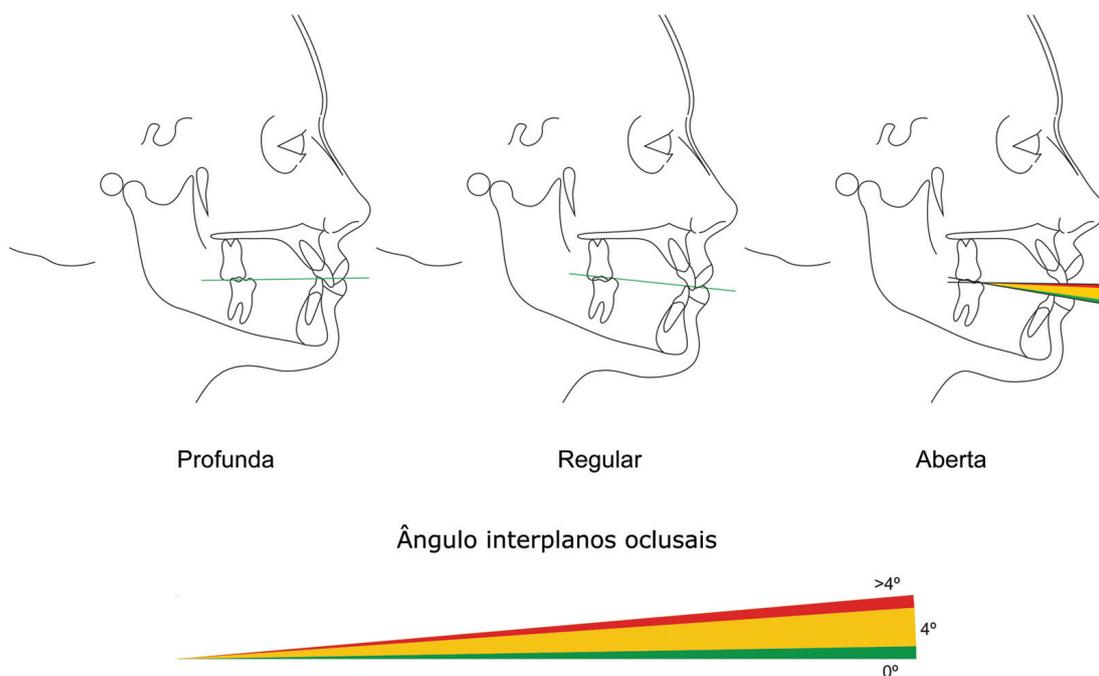


Fig. 16 - Planos oclusais em mordida profunda, regular e aberta, e ângulos interplanos oclusais.

## 2.6 - Relacionamento Sagital entre as bases ósseas (Fig. 17)

O valor que determina a extensão do relacionamento sagital dentoalveolar (RDE<sup>7</sup>) que a maxila estabelece em relação à mandíbula é que define se o tratamento exigirá recursos ortodônticos, ortopédicos ou cirúrgicos. Entretanto, como os valores de referência que permitem esse julgamento variam na dependência das alternativas disponibilizadas anteriormente pela equação (1 a 5), para contemplar essa necessidade foram desenvolvidas e preestabelecidas seis tabelas circunstanciando diferentes valores do relacionamento sagital dentoalveolar (RDE<sup>7</sup>) em que a maxila se relaciona com a mandíbula nas relações de Classes I, II ou III, admitindo-se a combinação de todas as alternativas descritas anteriormente. Ou seja, a idade biológica, o biotipo facial, se o tratamento for realizado com ou sem extrações, considerando-se, ainda, as discrepâncias transversais e verticais.

Diante dessa questão, ao aferir e anotar o valor de mensuração do relacionamento sagital dentoalveolar entre as bases ósseas (RDE<sup>7</sup>), o programa reunirá todas as informações preestabelecidas na equação e as associará a uma das seis tabelas desenvolvidas. Esse valor se compatibilizará ao valor da tabela preestabelecida e disponibilizará o diagnóstico, planejamento e a provável alternativa terapêutica em formato de Protocolo Terapêutico Alternativo, quer seja ortodôntico (verde), ortopédico (amarelo), tentativa de ortopédico (laranja) ou cirúrgico (vermelho).

**Observação:** geralmente, o erro da classe molar manifesta-se no mesmo sentido do erro sagital da maxila em relação à mandíbula (RDE<sup>7</sup>). Devido a essa relação, as tabelas sagitais e seus respectivos valores foram preestabelecidos circunstanciando-se aos valores mais prováveis das classes molares. Entretanto, na prática essa regra nem sempre se confirma. Quando a análise advertir “Eventual erro operacional”, os valores das classes molares e do RDE<sup>7</sup> se encontrarão em sentidos opostos. Diante desses casos, o programa recomenda que seja verificado se ocorreu erro operacional ao se anotar os valores, os quais, se necessário, deverão ser corrigidos. Entretanto, se estiverem anotados corretamente, deverão ser mantidos.

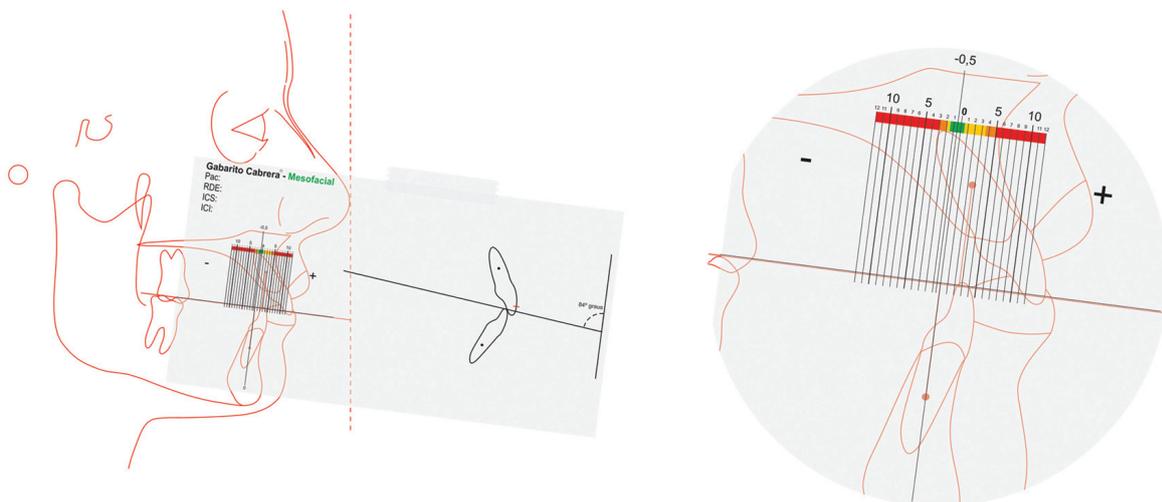
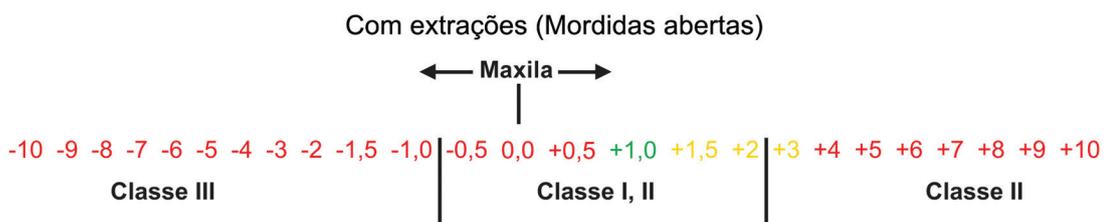
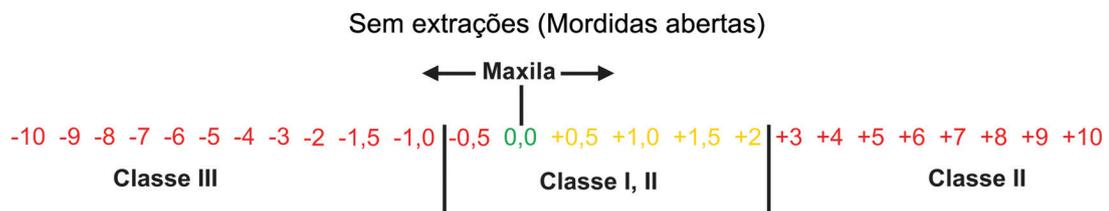
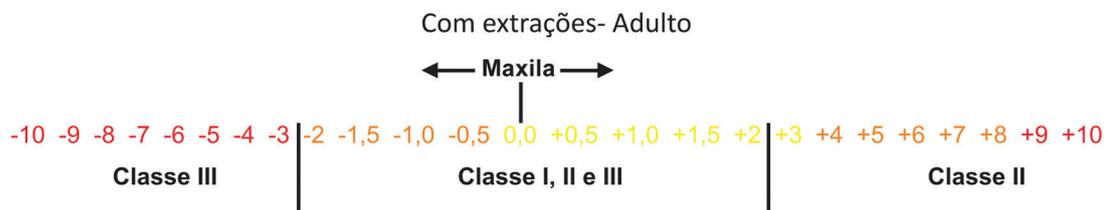
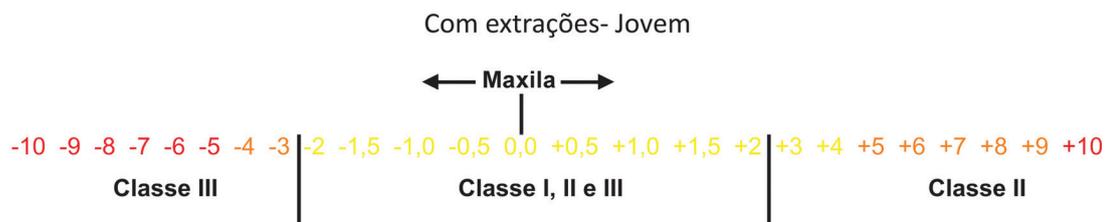
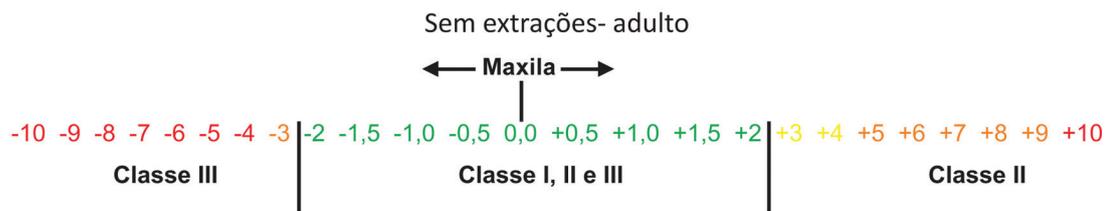
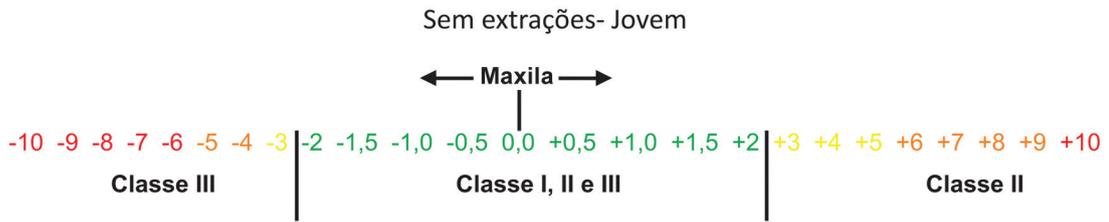


Fig. 17 - Mensuração do relacionamento sagital dentoalveolar, ou RDE<sup>7</sup>.



### 3 - Mecanoterapia ortodôntica e dispositivos complementares

Como nesse sistema as más oclusões são classificadas relacionando-se às regiões anatômicas em que se manifestam, foi necessário distinguir as alternativas mecanoterápicas relacionando-as às necessidades individuais de cada má oclusão, ou seja (Fig. 18): ortodônticas (verde), ortopédicas (amarelo), tentativa de ortopédicas (laranja) e/ou cirúrgicas (vermelho).

#### 3.1 - Mecanoterapia ortodôntica

Para contemplar essa necessidade descrita acima, a mecânica ortodôntica foi didaticamente dividida em cinco etapas.

**1ª etapa:** Montagem dos aparelhos, obtenção de espaços, início das desinclinações dentárias.

**2ª etapa:** Desinclinações dentárias progressivas.

**3ª etapa:** Fechamento de espaços e controle tridimensional.

**4ª etapa:** Intercuspidação e acabamento.

**5ª etapa:** Avaliação final, remoção e contenção.



Fig. 18 - Distinção, por cores, entre as alternativas mecanoterápicas, relacionando-as às necessidades individuais de cada má oclusão.

### 3.2 - Dispositivos complementares

Frente às diferentes necessidades de cada caso, foram distinguidos os recursos e dispositivos ortodônticos (verde), ortopédicos (amarelo ou laranja) e as opções cirúrgicas (vermelho), para serem incorporados às cinco etapas da mecânica ortodôntica, quando necessário.

#### 3.2.1 - Dispositivos ortodônticos complementares

Representados na cor verde, os movimentos ortodônticos são definidos como aqueles que envolvem exclusivamente entidades biológicas de mesma origem embrionária, ou seja, raízes, ligamento periodontal e osso alveolar. Em resposta aos diferentes tipos de tratamentos que requerem movimentos exclusivamente ortodônticos, quer sejam no sentido sagital, vertical ou transversal, foi estabelecida uma série de sugestões mecanoterápicas para contemplar essas necessidades (Fig. 19).

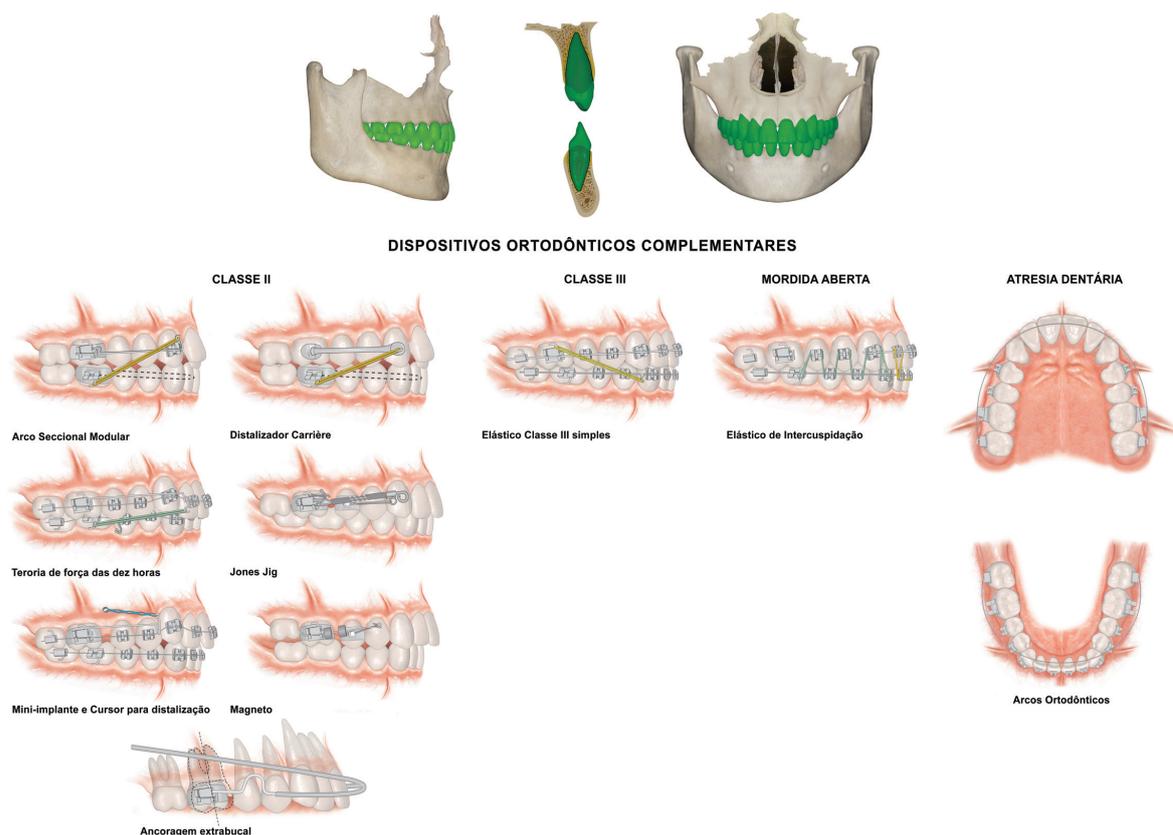


Fig. 19 - Movimentos ortodônticos e recursos empregados para os diferentes tipos de tratamentos.

### 3.2.2 - Dispositivos ortopédicos complementares

Representados nas cores amarelo e laranja, os movimentos ortopédicos são os que, adicionalmente aos movimentos ortodônticos, envolvem também o osso cortical que reveste a porção dentoalveolar da maxila e pequena quantidade de osso cortical que reveste as regiões cervicais dos elementos dentários na mandíbula. As cores amarelo e laranja são distinguidas para indicar que as ações ortopédicas dentoalveolares são mais favoráveis nos pacientes jovens (amarelo) do que em adultos jovens (laranja). Em resposta aos diferentes tipos de tratamentos que requerem movimentos ortodônticos associados aos ortopédicos, quer sejam no sentido sagital, vertical ou transversal, foi estabelecida uma série de sugestões mecanoterápicas para contemplar essas necessidades (Fig. 20).

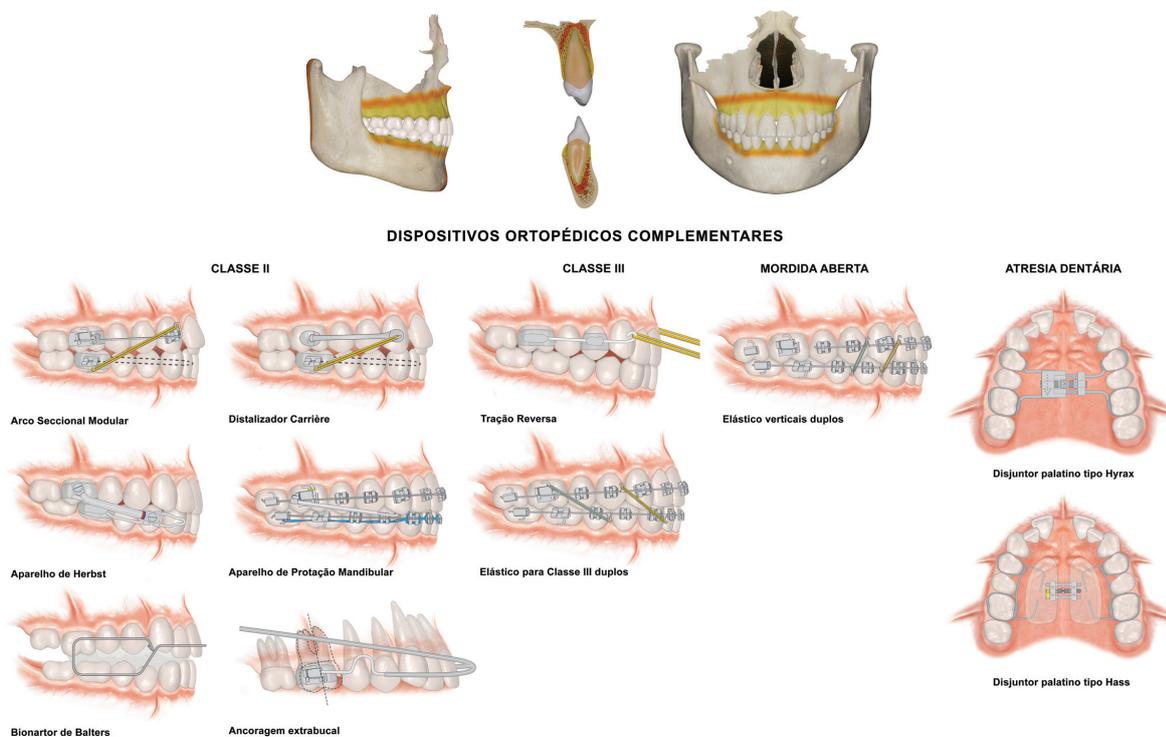


Fig. 20 - Movimentos ortopédicos e recursos empregados para os diferentes tipos de tratamentos.

### 3.2.3 - Deslocamentos espaciais cirúrgicos

Já os deslocamentos espaciais cirúrgicos, representados na cor vermelha, são considerados aqueles em que, na impossibilidade de se obter as mudanças espaciais por meio de recursos ortodônticos e/ou ortopédicos, o cirurgião desloca a maxila e/ou a mandíbula espacialmente para obter um bom relacionamento tridimensional entre ambas. Em resposta aos diferentes tipos de tratamentos cirúrgicos que exigem o deslocamento espacial da maxila e da mandíbula, quer seja no sentido sagital, vertical ou transversal, foi estabelecida uma série de sugestões cirúrgicas para contemplar essas necessidades (Fig. 21).

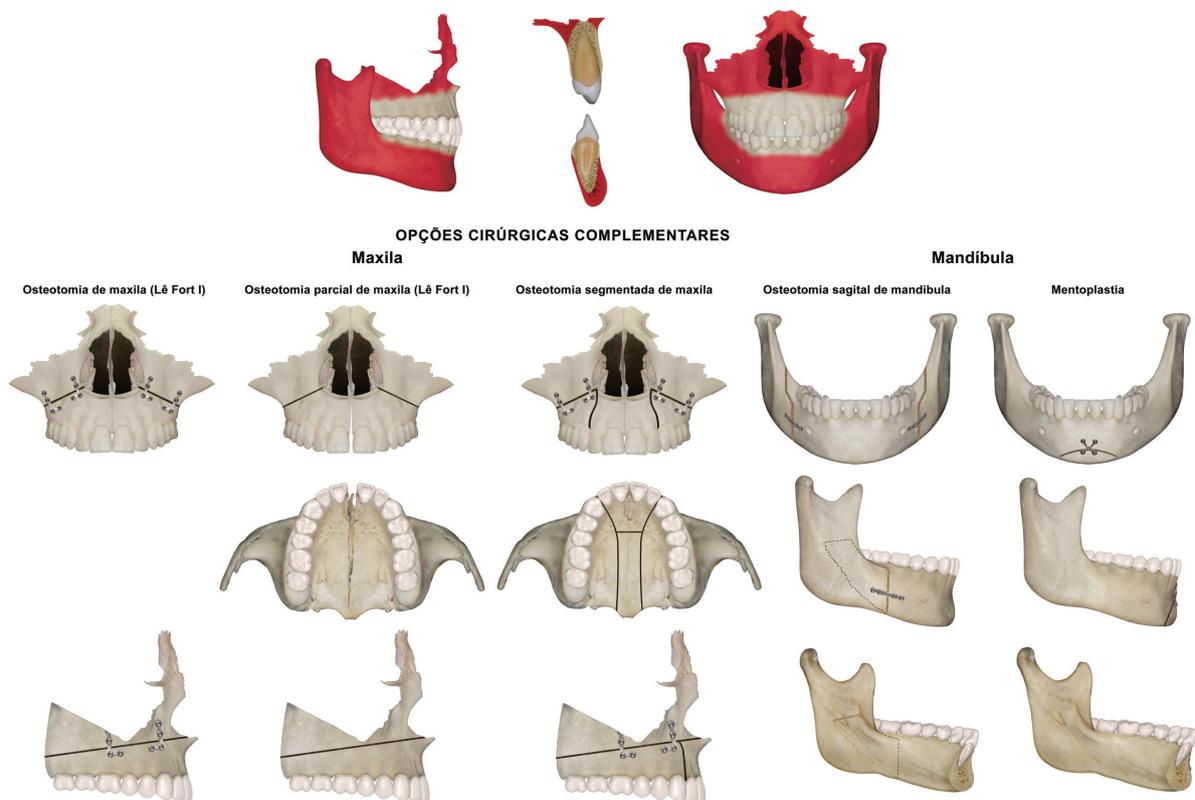


Fig. 21 - Diferentes opções cirúrgicas para obter os respectivos deslocamentos espaciais.

## 4 - Desenvolvimento, aplicação e resultante

### 4.1 - Desenvolvimento

Reunindo as informações preestabelecidas e considerando-se sua interdependência, essas foram codificadas e transformadas em uma linguagem de computação, para o desenvolvimento da Análise Digital Orthológica ([www.orthologica.com.br](http://www.orthologica.com.br)).

### 4.2 - Aplicação

Para contemplar as necessidades individuais de cada profissional, o sistema disponibiliza três modos diferentes de diagnóstico, denominados: Acadêmico, Profissional e Cirúrgico. As aplicações desses diferentes modos de diagnóstico são semelhantes, isto é, basta responder às questões disponibilizadas na primeira planilha de informações (1) que o programa as interpretará (2 e 3) e sugerirá um protocolo terapêutico alternativo (4), relacionando o uso de dispositivos terapêuticos de acordo com as necessidades de correção das regiões anatômicas envolvidas na má oclusão (Fig. 22).

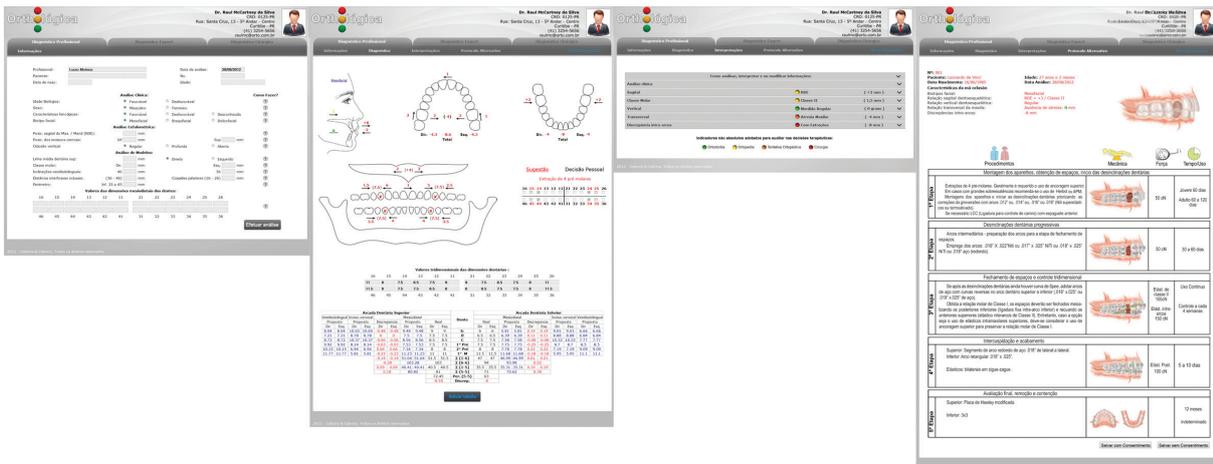


Fig. 22 - Planilhas de Informações, Diagnóstico, Interpretações e de Protocolo Alternativo.

- A) Planilha de Informações: utilizada para a inserção de dados e escolha das alternativas disponibilizadas.
- B) Planilha de Diagnóstico: determina e estampa graficamente as discrepâncias setorizadas, os movimentos a serem realizados e os valores das dimensões dentárias.
- C) Planilha de Interpretações: possibilita interpretar as mecanoterapias propostas na planilha 2 e relacioná-las às informações predeterminadas na planilha 1.
- D) Planilha de Protocolo Alternativo: disponibiliza graficamente o planejamento.

### 4.3 - Resultante

Ao responder às questões contidas nas planilhas de informações preestabelecidas nos diagnósticos, o programa as interpretará e disponibilizará um protocolo terapêutico alternativo correspondente às necessidades individuais de cada caso, discriminando as cinco etapas consecutivas da mecânica. Adicionalmente, em cada uma das etapas serão disponibilizados: um resumo da mecânica, uma imagem ilustrativa da respectiva etapa, sugestão de quantidade de força a ser adotada, e o tempo médio de uso de cada dispositivo (Fig. 23).



**Dr. Raul McCartney da Silva**  
 CRO: 0125-PR  
 Rua: Santa Cruz, 13 - 5º Andar - Centro  
 Curitiba - PR  
 (41) 3254-5656  
 raulmc@orto.com.br



Diagnóstico Profissional
Diagnóstico Expert
Diagnóstico Cirúrgico

Informações
Diagnóstico
Interpretações
Protocolo Alternativo
Novo Diagnóstico

**Nº:** 001  
**Paciente:** Leonardo da Vinci  
**Data Nascimento:** 16/06/1985  
**Características da má oclusão**  
 Biotipos facial:  
 Relação sagital dentoesquelética:  
 Relação vertical dentoesquelética:  
 Relação transversal da maxila:  
 Discrepâncias intra-arcos:

**Idade:** 27 anos e 2 meses  
**Data Análise:** 28/08/2012

**Mesofacial**  
 RDE = +3 / Classe II  
 Regular  
 Ausência de atresia: 0 mm  
 -8 mm

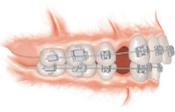
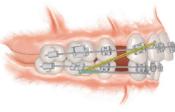
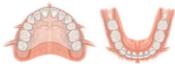


  
 Procedimentos

  
 Mecânica

  
 Força

  
 Tempo/Usos

Montagem dos aparelhos, obtenção de espaços, início das desinclinações dentárias			
<b>1ª Etapa</b>	Extrações de 4 pré-molares. Geralmente é requerido o uso de ancoragem superior. Em casos com grandes sobressalências recomenda-se o uso de Herbst ou APM. Montagens dos aparelhos e iniciar as desinclinações dentárias priorizando as correções da giroversões com arcos .012" ou .014" ou .016" ou .018" (Niti superelásticos ou termostivado). Se necessário LCC (Ligadura para controle de canino) com espaguete anterior.		50 cN  Jovem 60 dias Adulto 60 a 120 dias
Desinclinações dentárias progressivas			
<b>2ª Etapa</b>	Arcos intermediários - preparação dos arcos para a etapa de fechamento de espaços. Emprego dos arcos: .016" X .022"Niti ou .017" x .025" NITI ou .018" x .025" NITI ou .018" aço (redondo).		50 cN  30 a 60 dias
Fechamento de espaços e controle tridimensional			
<b>3ª Etapa</b>	Se após as desinclinações dentárias ainda houver curva de Spee, adotar arcos de aço com curvas reversas no arco dentário superior e inferior (.018" x.025" ou .019" x.025" de aço). Obtida a relação molar de Classe I, os espaços deverão ser fechados mesializando os posteriores inferiores (ligadura fixa intra-arco inferior) e recuando os anteriores superiores (elástico interarcos de Classe II). Entretanto, caso a opção seja o uso de elásticos intramaxilares superiores, deve-se considerar o uso de ancoragem superior para preservar a relação molar de Classe I.		Elást. de classe II 100cN  Elást. intra-arcos 150 cN  Uso Contínuo  Controle a cada 4 semanas
Intercuspidação e acabamento			
<b>4ª Etapa</b>	Superior: Segmento de arco redondo de aço .018" de lateral a lateral. Inferior: Arco retangular .018" x .025".  Elásticos: bilaterais em zigue-zague.		Elást. Post. 100 cN  5 a 10 dias
Avaliação final, remoção e contenção			
<b>5ª Etapa</b>	Superior: Placa de Hawley modificada  Inferior: 3x3		12 meses  indeterminado

Salvar com Consentimento
Salvar sem Consentimento

2012 - Cabrera & Cabrera. Todos os direitos reservados

Fig. 23 - Resumo da mecanoterapia.

## 5 - Conclusão

Reunindo as informações preestabelecidas e considerando-se suas interdependências, essas foram codificadas e transformadas em uma linguagem de computação, para o desenvolvimento do sistema denominado Análise Digital Orthológica. Essa análise, basicamente, é composta por planilhas de informações consecutivas e interdependentes que, ao serem alimentadas com informações, disponibilizarão resultantes gráficas e textuais que denunciam os desvios, o sentido e a intensidade com que as más oclusões poderão se expressar, em relação às referências normativas. Mantendo a relação entre valores, sentidos e as distintas cores, a análise sugerirá protocolos terapêuticos alternativos, distinguindo e relacionando a indicação de recursos terapêuticos às estruturas craniofaciais envolvidas com a má oclusão.

Para contemplar a necessidade individual de cada profissional, esse sistema disponibiliza três modos distintos de diagnóstico:

**1 - Diagnóstico Acadêmico:** modo de diagnóstico sugerido para uso por professores, acadêmicos e ortodontistas iniciantes, como instrumento de ensino, aprendizado e aplicação, respectivamente. Nesse modo, pela necessidade de se determinar valores às aferições, o ortodontista compreenderá como são estabelecidas as relações conceituais do programa e a importância da identificação dos locais das aferições para o diagnóstico.

O diagnóstico Acadêmico disponibiliza quatro planilhas para a colocação e leituras de dados. Estas possuem funções distintas:

**1a - Planilha de Informações** – deverá ser usada para a colocação de dados.

**1b - Planilha de Diagnóstico** – para verificar graficamente as discrepâncias setorizadas e as propostas terapêuticas.

**1c - Planilha de Interpretações** – possibilita interpretar as mecanoterapias propostas relacionando com as informações.

**1d - Planilha de Protocolo Alternativo** – disponibiliza graficamente todo o planejamento.

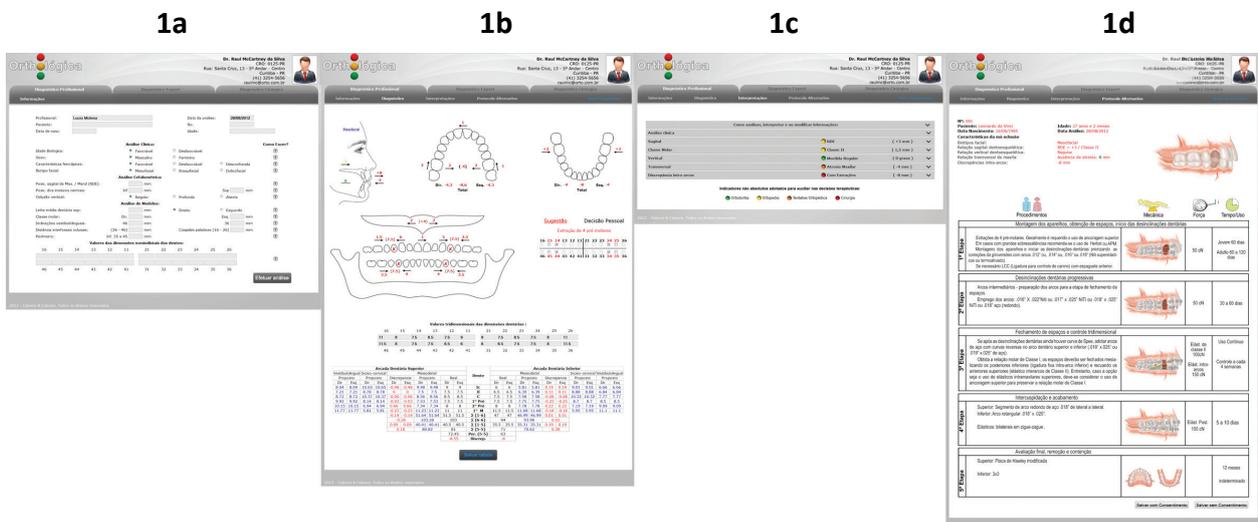


Fig. 24 - Planilhas do diagnóstico Acadêmico

**2 - Diagnóstico Profissional:** modo de diagnóstico sugerido para uso por profissionais experientes (geralmente, aqueles que abdicam dos métodos tradicionais de aferição e valem-se apenas de suas leituras visuais para tomar decisões no diagnóstico).

O diagnóstico Profissional disponibiliza quatro planilhas para a colocação e leituras de dados. Estas possuem funções distintas:

**2a - Planilha de Informações** – Planilha disponibilizada para a colocação de dados e decidir sobre as suas alternativas disponibilizadas.

**2b - Planilha de Diagnóstico** – Planilha para verificar graficamente as discrepâncias setorizadas e as propostas terapêuticas.

**2c - Planilha de Protocolo Alternativo** – disponibiliza graficamente protocolos terapêuticos alternativos.

**2d - Planilha de Análise das Dimensões Dentárias** – nesta será possível determinar e analisar os valores das dimensões dentárias.

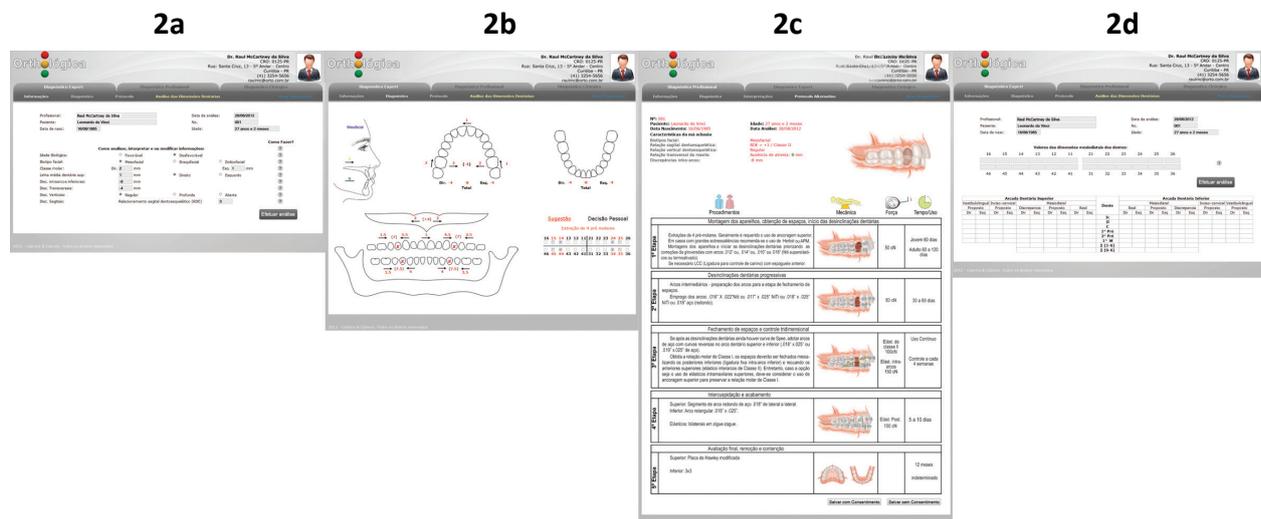


Fig. 25 - Planilhas do diagnóstico Profissional

**3 - Diagnóstico Cirúrgico:** modo de diagnóstico sugerido para uso por ortodontistas e cirurgiões. Pela comparação com as referências normativas, esse modo permite precisar matematicamente os desvios, sentidos e intensidades das estruturas dentoalveolares envolvidas com as más oclusões. Adicionalmente, além de estabelecer uma linguagem consensual entre o ortodontista e o cirurgião, esse modo facilita ao paciente compreender os objetivos estáticos, estéticos e funcionais pretendidos.

O diagnóstico cirúrgico disponibiliza quatro planilhas para a inserção e leituras de dados. Estas possuem funções distintas:

**3a - Planilha de Informações** – deverá ser empregada para a colocação de dados.

**3b - Planilha de Diagnóstico** – para verificargraficamente as discrepâncias setorializadas e as propostas terapêuticas.

**3c - Planilha Ver Cirurgia** – estampa graficamente os locais, os valores e os sentidos que estas deverão ser realizadas.

**3d - Planilha de Protocolo Alternativo** – disponibiliza graficamente todo o planejamento.

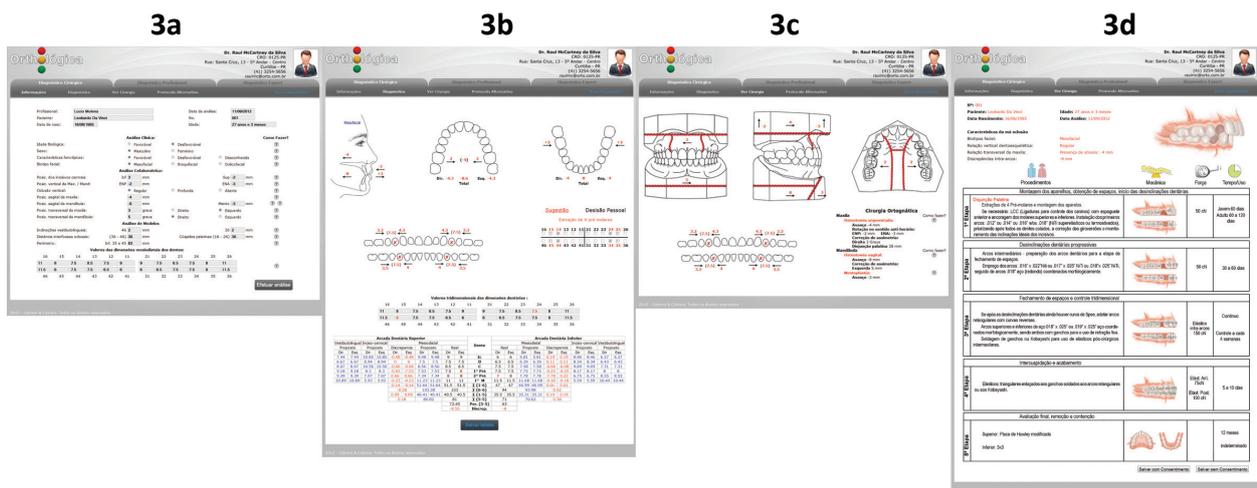


Fig. 26 - Planilhas do diagnóstico Cirúrgico

## Referências

- 1 Andrews LF. The six elements of orofacial harmony. *Andrews J.* 2001 Spring;1(2):29.
- 2 Andrews LF. The six elements of orofacial harmony. *Andrews J.* 2000 winter;1(1):33-9.
- 3 Cabrera CAG, Cabrera MC. *Ortodontia clínica*. 2a. ed. Curitiba (PR): Produções Interativas; 2005.
- 4 Cabrera CAG. Estudo biométrico de dentes humanos. Bauru (SP): USP, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2008.
- 5 Cabrera CAG, Pinzan A, Cabrera MC, Henriques JFC, Janson G, Freitas MR. Estudo biométrico em dentes de humanos. *Dental Press J Orthod.* 2011 July-Aug;16(4):111-22.
- 6 Cabrera CAG, Freitas MR, Janson G, Henriques JFC. Estudo da correlação do posicionamento dos incisivos superiores e inferiores com a relação ântero-posterior das bases ósseas. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2005 nov-dez;10(6):59-74.
- 7 Cabrera MC. Proposta para se obter o relacionamento dento-esquelético entre os arcos dentários e comparação com a avaliação Wits. Bauru (SP): USP; 2002.
- 8 Cabrera CAG, Cabrera, MC, Cabrera LC. *Orthológica – Soluções Ortodônticas Lógicas*. Maringá: Dental Press; 2010.
- 9 Cabrera CAG, Cabrera MC, Silva Filho OG, Ferrari Júnior FM. *Ortodontia operacional*. Curitiba: Produções Interativas; 2000.
- 10 Silva Filho OG, Valladares Neto J, Freitas JAS. Proposta de um método simplificado para avaliação da maturação esquelética. *Ortodontia.* 1989;22(3):33-43.
- 11 Van der Linden FPGM. *Ortodontia: desenvolvimento da dentição*. São Paulo, Quintessence, 1986.
- 12 Tweed CH. The Frankfort mandibular incisor angle (FMIA) in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod.* 1954;24(3):121-69.
- 13 Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod.* 1959;29(1):8-29.

