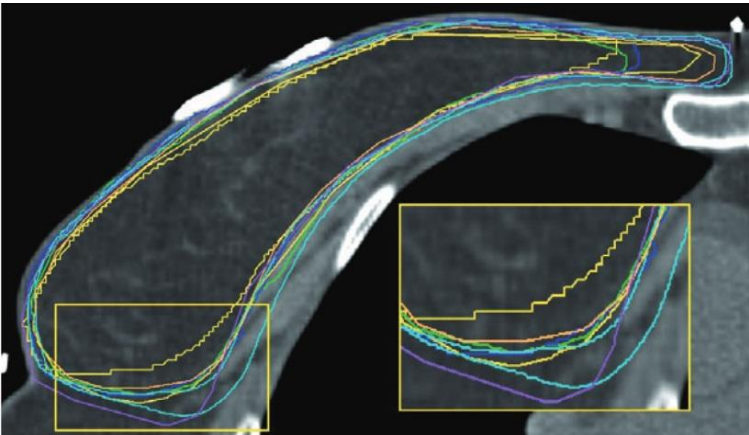


Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

**A review of methods of analysis in
contouring studies for radiation
oncology**

*Carolina Chiericato
Ribeiro
Heloisa Ferreira
Spagnoli
Ingrid Silva Ávila*

Introdução



- Planejamento de Radioterapia depende de definição precisa de tecidos tumorais e normais.
- Impacto de novas tecnologias
- Doses prescritas
- Precisão na definição de tecidos
- Comparação nos métodos de contorno no contexto da oncologia

Método

Busca por artigos, não limitados por datas foram realizadas no Medline e no Google Scholar.

Palavras-chaves: contour, variation, delineation, inter/intra observer uncertainty and trial dummy-run.

Resultados

- De acordo com a literatura o delinear do contorno pode ser dividido em duas etapas:
 - Como o processo de imagem e contorno será gerenciado
 - Como os contornos serão analisados
- Poucos estudos forneceram detalhes do protocolo utilizados para definir volume.

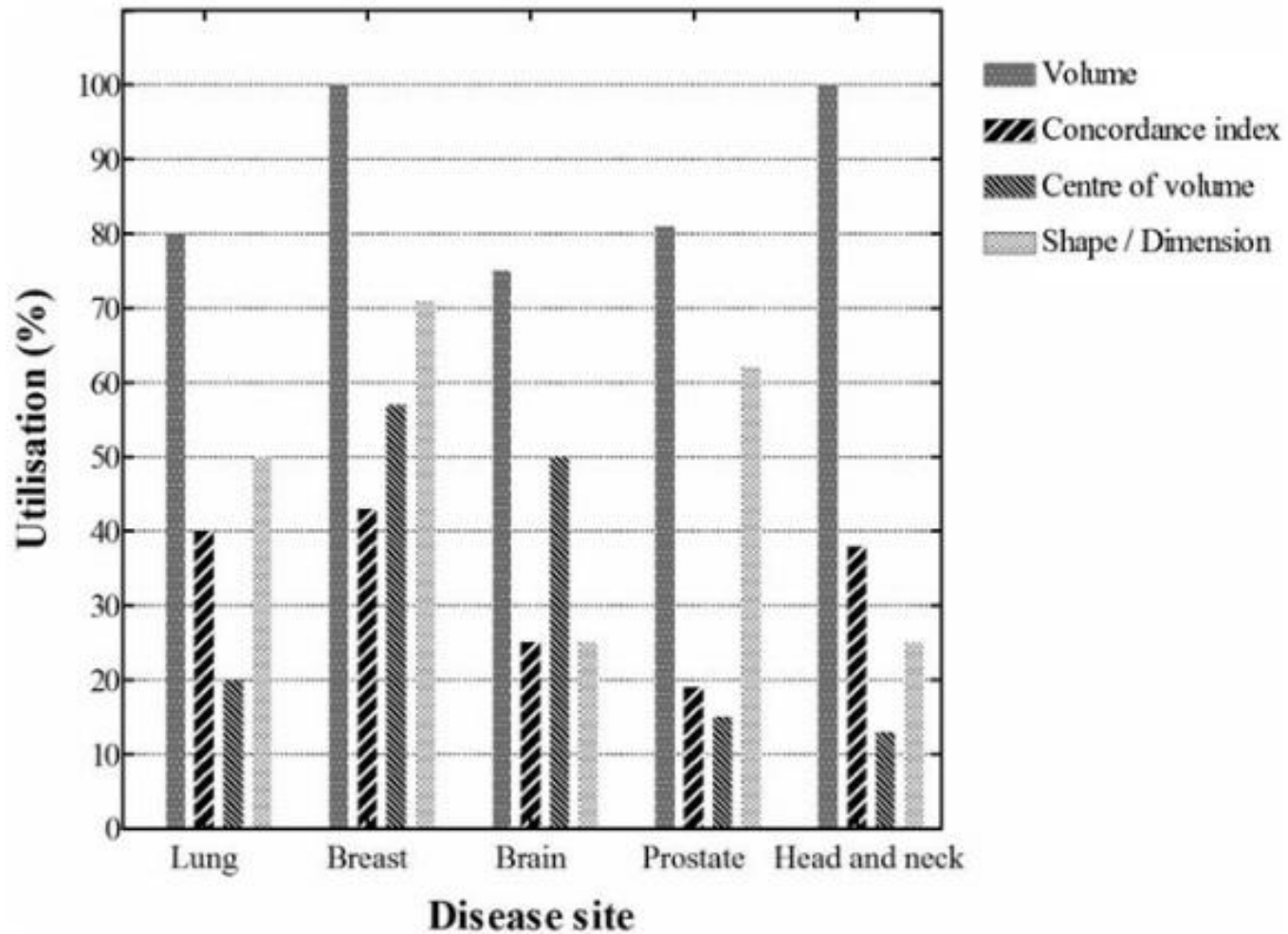
Resultados

Site	#Publications	Volume (%)	CI (%)	Centre of volume (%)	Shape/Dimension (%)	References
Lung	10	8 (80)	4 (40)	2 (20)	5 (50)	3-12
Breast	7	7 (100)	3 (42)	4 (57)	5 (71)	13-19
Brain	8	6 (75)	2 (25)	4 (50)	2 (25)	20-27
Prostate	26	21 (81)	5(19)	4 (15)	16 (62)	28-53
Head and neck	8	8 (100)	3 (37)	1 (13)	2 (25)	25,36,54,55
Pancreas	1	1	0	0	0	56-60
Bladder	3	3	0	2	2	61-63
Rectum	1	0	0	0	1	64
Oesophagus	2	2	1	0	2	65-66
Cervix	3	3	1	2	1	67-69
Total	69	59 (86)	18 (26)	19 (28)	36 (52)	-

O processo de contorno

- Guias que geralmente seguem os protocolos de contorno.
- Padronizar as imagens e os equipamentos a serem utilizados.
- Delineamento dos contornos em filme que foram escaneados.

Métricas de comparação

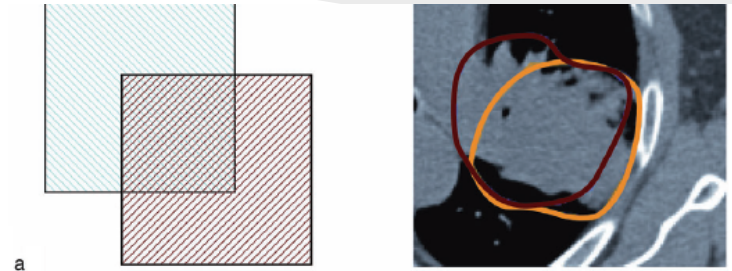


Volume

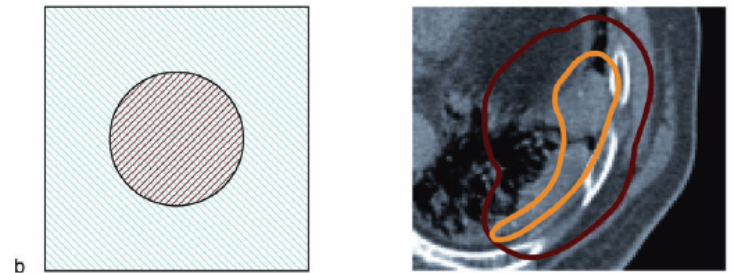
- Métrica mais comum na literatura.
- Diferentes métodos são utilizados para o cálculo do volume.

Volume

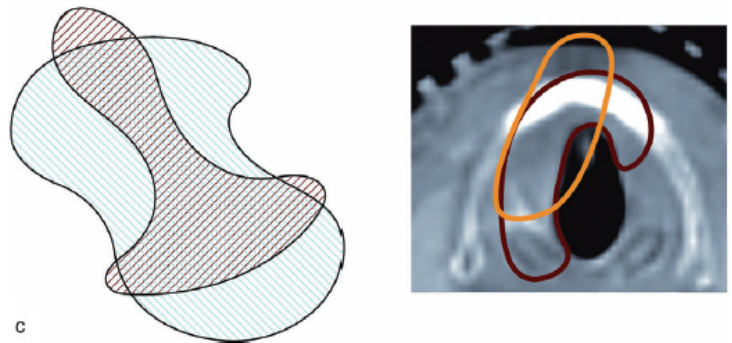
(a) Dois contornos de volumes e formas iguais, mas locais diferentes.



(b) Dois contornos que possuem o mesmo centro de volume (COV - centre of volume), mas com volume e forma diferente.



(c) Dois contornos com dimensões máximas similares mas volumes e COVs diferentes.



Centro de massa (COV)

- Diferentes métodos são utilizados para o calculo do COV.
- O COV não deve ser utilizado sozinho para a comparação de contornos.
- O COV tem sido utilizado em estudos de contorno de mamas e cérebro.

Índice de concordância (CI)

- CI, métrica derivada do volume, que é medida de dois ou mais volumes.
- O valor que ela assume pode ser 0 ou 1.
- É uma medida relativa.

Dimensão

- Utilizada na investigação da variabilidade do contorno com respeito a direção.
- Encompassing dimension.
- Surface dimension.
- A precisão das dimensões definidas por COV depende da estrutura 3D se é regular ou não, no caso de ser irregular, a dimensão definida pode ser errada.

Estruturas

- Regular:
 - mama e próstata;
- Irregular:
 - pulmão, alguns tumores de cabeça e pescoço

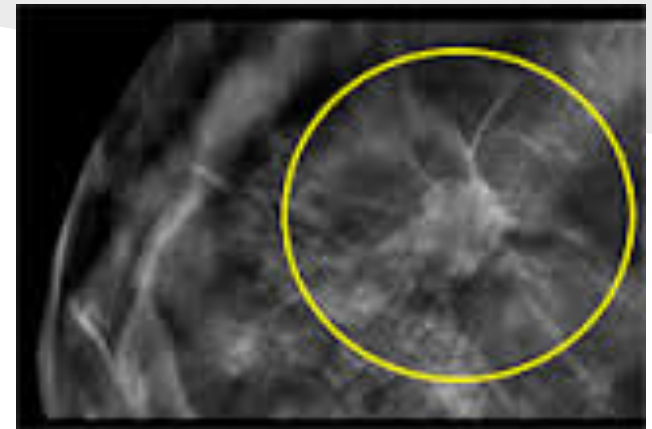


Fig 4: Forma quase cilíndrica.

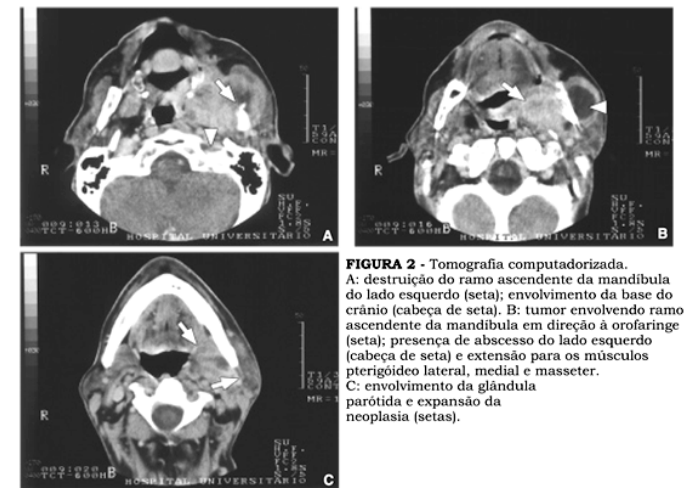


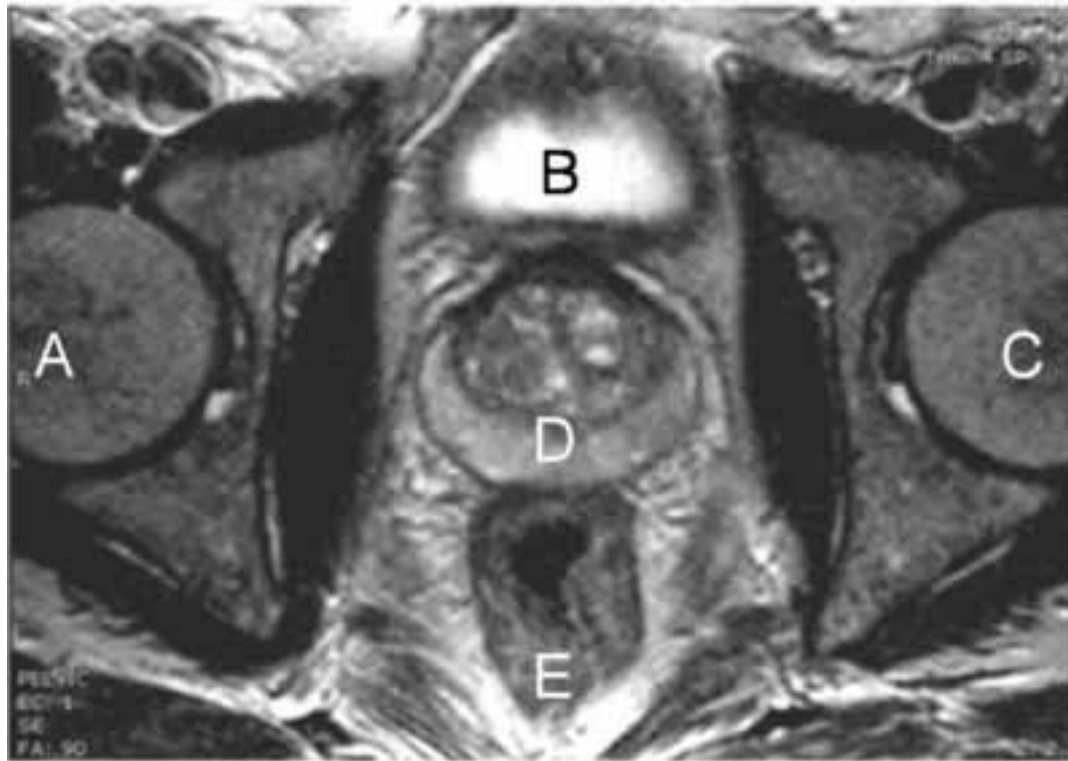
FIGURA 2 - Tomografia computadorizada.
A: destruição do ramo ascendente da mandíbula do lado esquerdo (seta); envolvimento da base do crânio (cabeça de seta). B: tumor envolvendo ramo ascendente da mandíbula em direção à orofaringe (seta); presença de abscesso do lado esquerdo (cabeça de seta) e extensão para os músculos pterigóideo lateral, medial e masseter.
C: envolvimento da glândula parótida e expansão da neoplasia (setas).

Fig 5 - CT de câncer na região da cabeça/pescoço.

Variação do formato/superfície

- Parametrização
- Baseado em deformação
- Baseado em linha
- Baseado no ponto central da linha
- Ponto mais próximo da linha
- ComGrad

MRI da próstata



- A - Cabeça do fêmur direito
- B - Bexiga
- C - Cabeça do fêmur esquerdo
- D - Próstata
- E - Reto

Fig 6 - MRI de uma próstata normal.

Mapa polar

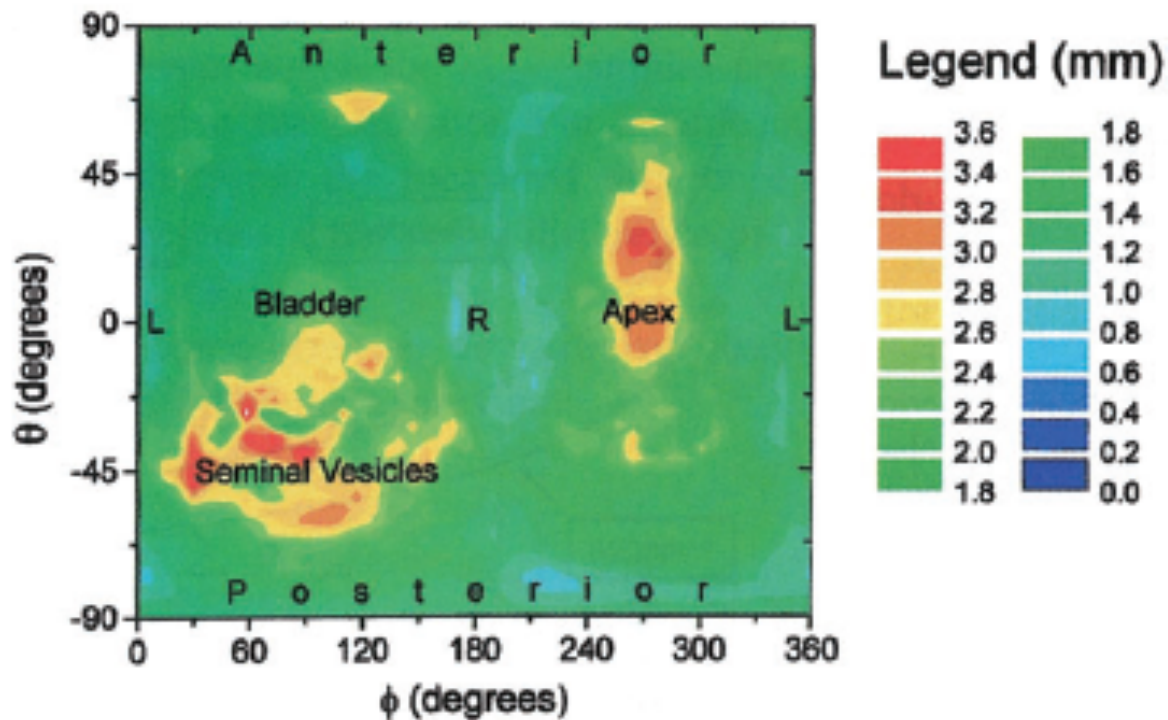
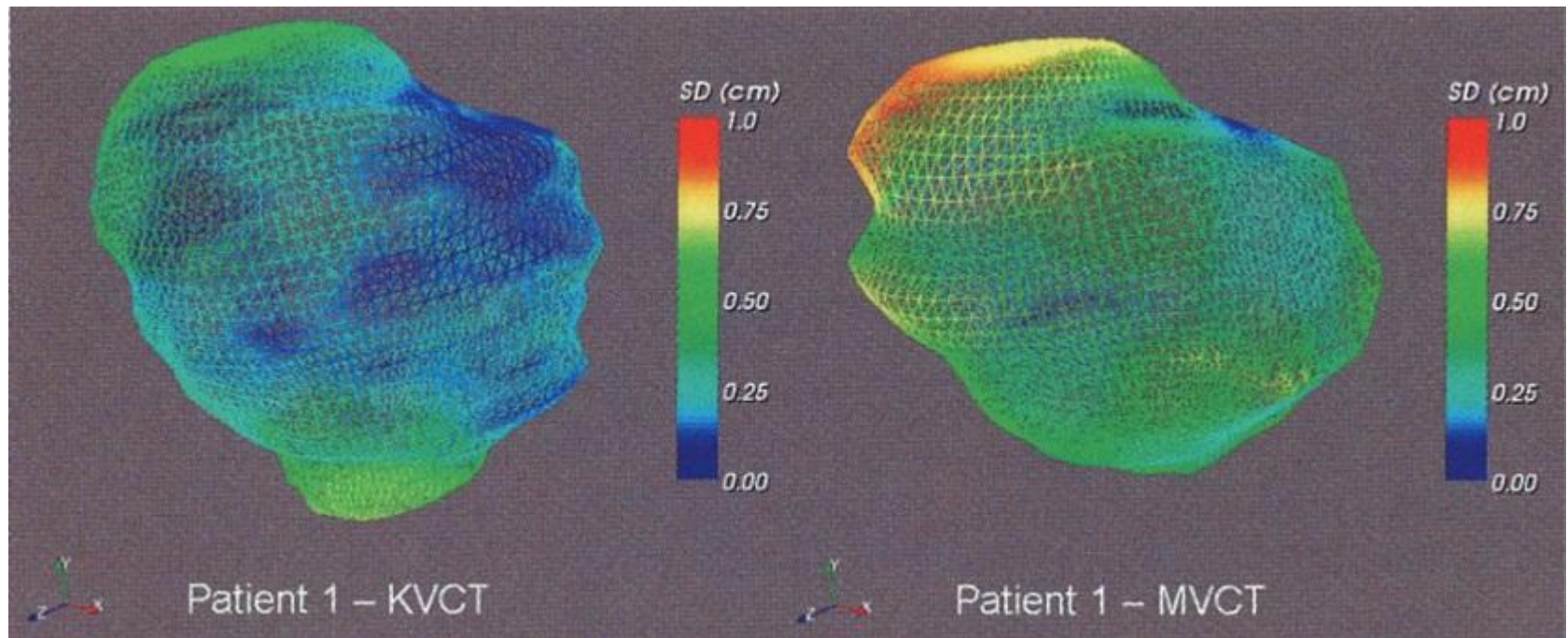


Fig. 4. Example of polar maps used to display differences in contouring of the prostate by Remeijer *et al.*⁸² (used with permission).

Variação do formato/superfície

- Parametrização
- Baseado em deformação
- Baseado em linha
- Baseado no ponto central da linha
- Ponto mais próximo da linha
- ComGrad

Método baseado no ponto central da linha

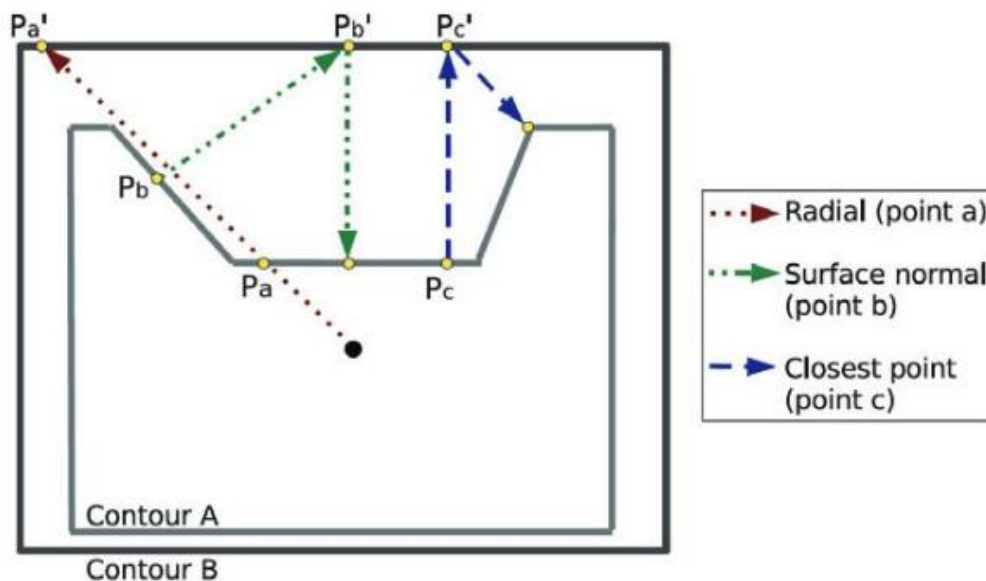


Variação do formato/superfície

- Parametrização
- Baseado em deformação
- Baseado em linha
- Baseado no ponto central da linha
- Ponto mais próximo da linha
- ComGrad

Ponto mais próximo entre as linhas

Van der Put e outros descreveram a parametrização como mapeamento da superfície de forma 3D de um espaço paramétrico.



Variação do formato/superfície

- Parametrização
- Baseado em deformação
- Baseado em linha
- Baseado no ponto central da linha
- Ponto mais próximo da linha
- ComGrad

Comparação de Métricas

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	3	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	2	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	3	3	2	1	0
0	1	2	2	2	2	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Discussão

A precisão e consistência do contorno pode ser afetado por vários fatores como:

- (i) os avanços da tecnologia em imagens médicas;
- (ii) evolução da capacidade dos softwares;
- (iii) níveis de especialização inconsistente de imagem;
- (iv) acesso a diferentes modalidades de imagem

Discussão

- Cada métrica de comparação tem suas limitações → uso de várias métricas
- A escolha da métrica em muitos estudos é arbitrária:
 - Volume → local ou forma do contorno
 - COV e forma-dimensão → volume do contorno
 - CI tenta superar essa questão com uma medida de sobreposição (relações volumétricas e espaciais de dois ou mais contornos)

Conclusão

- Não há um método amplamente aceito na comparação sistemática de contorno;
- Algumas métricas de contorno estão disponíveis em softwares especializados;
- Volume → mais utilizado (tumores)
- Forma-dimensão → exceto cérebro, cabeça e pescoço
- COV e CI → cérebro, cabeça e pescoço

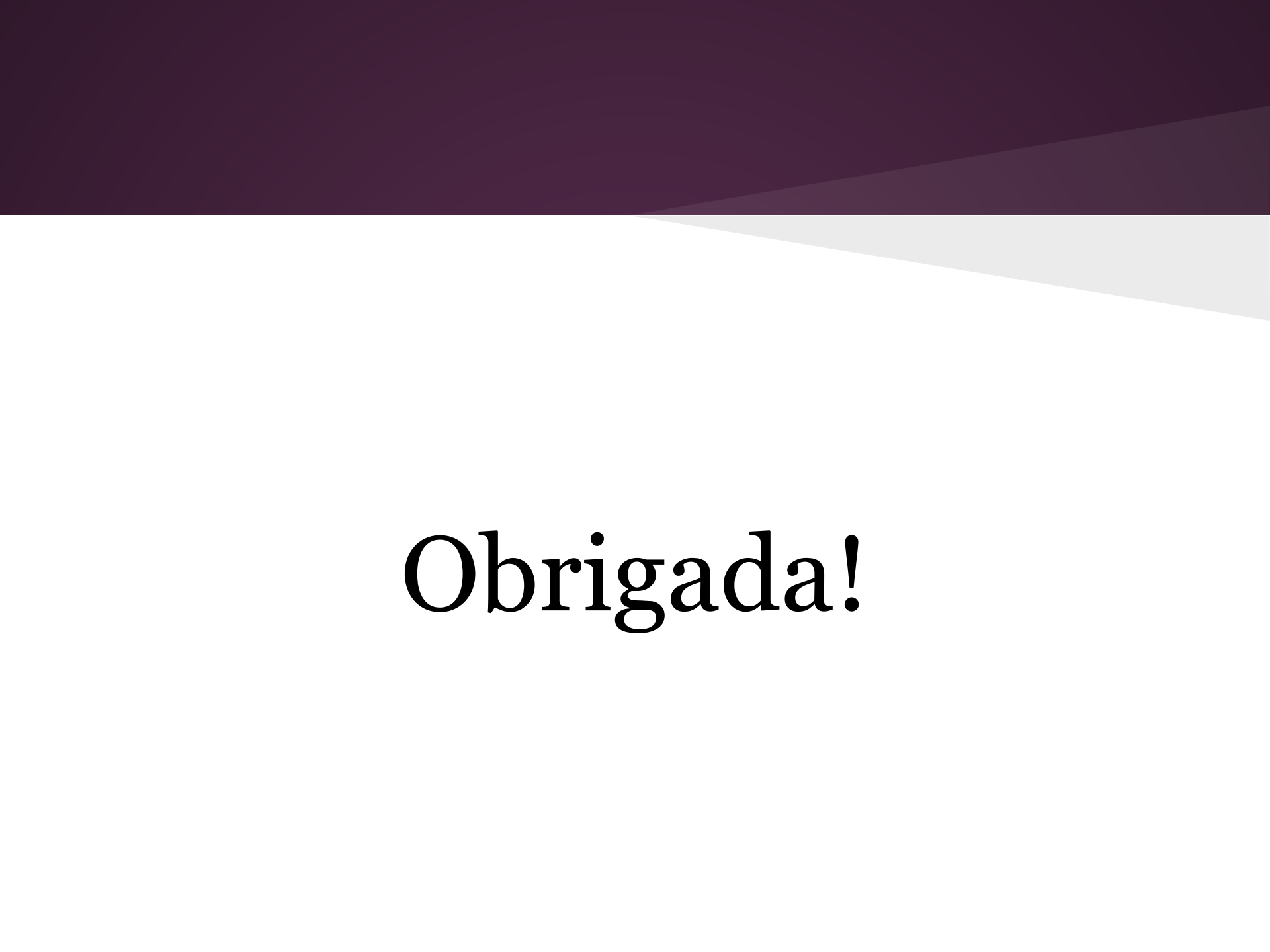
Referências

MICHAEL G JAMESON, LOIS C HOLLOWAY, PHILIP J VIAL, SHALINI K VINOD AND PETER E METCALFE. A review of methods of analysis in contouring studies for radiation oncology. **Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology** 54 (2010) 401–410.

Figuras

Fig 5 - PEREIRA, A. C.; CAVALCANTI, M. de G. P.; TOSSATO, P. dos S.; GUIDA, F. J.; DUAIK, M. C. A.; KUROISHI, M. Análise de carcinomas epidermóides por meio de radiografia panorâmica e tomografia computadorizada. **Pesqui Odontol Bras**, v. 15, n. 4, p. 320-326, out./dez. 2001.

Fig 6 - http://www.radiologyinfo.org/en/photocat/gallery3.cfm?image=prostate-mr.jpg&pg=mr_prostate (Acessado em: 25/03/2014)



Obrigada!