



CNEN/SP

ipen Instituto de Pesquisas
Energéticas e Nucleares

AUTARQUIA ASSOCIADA A UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO

**DESENVOLVIMENTO DO MANEQUIM MATEMÁTICO
DO HOMEM BRASILEIRO PARA CÁLCULOS
DOSIMETRIA INTERNA**

MARIA INÊS CALIL CURY GUIMARÃES

**Tese apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Doutor em Ciências na Área de
Tecnologia Nuclear.**

**Orientador:
Dr. Gian Maria A. A. Sordi**

**São Paulo
1995**

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Autarquia Associada à Universidade de São Paulo

**DESENVOLVIMENTO DO MANEQUIM
MATEMÁTICO DO HOMEM BRASILEIRO
PARA CÁLCULOS DE DOSIMETRIA INTERNA**

MARIA INÊS CALIL CURY GUIMARÃES



**Tese apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Doutor em Ciências na Área de Tecnologia
Nuclear**

**Orientador:
Dr. Gian Maria A. A. Sordi**

**São Paulo
1995**

539.12.08

G963d

NP

A memória de meu pai

A minha mãe

*A meu marido e meu filho
pela ajuda especial e
compreensão que tiveram
durante este período.*

Agradecimentos Especiais

Agradeço ao meu Orientador, Dr. Gian Maria A. A. Sordi, por ter aceito a continuação da orientação do trabalho, pela amizade e cortesia com que sempre me recebeu, pelas valiosas discussões e pelo ensinamento, tanto em Proteção Radiológica e Dosimetria, como de humanidade e simplicidade. Dr. Gian, palavras não expressam a gratidão que sinto. Muito obrigada por tudo.

Em Memória do Dr. Sudernaique Fernandes Deus, que iniciou mas não pôde terminar a orientação do trabalho. Muito obrigada por ter estado entre nós e por ter deixado suas idéias, seus pensamentos, sua bondade, suas lições de vida e acima de tudo muita saudade.

Agradecimentos

A Maria Aparecida Helmeister Trezza, amiga e Analista de Sistemas da Divisão de Processamentos de Dados. Acho que palavras não descrevem o sentimento que tenho pelo profissionalismo, bondade e amizade que ela me ofereceu durante todo o tempo de trabalho. Cida, muito obrigada.

A Cacá (Maria do Carmo Costa Falcão), da Divisão de Processamento de Dados, pela amizade, por ter trabalhado tanto e com tanta competência na modificação do Programa e por ser acima de tudo uma das pessoas mais "bonitas" que eu já encontrei em meu caminho.

Ao Cleber Nogueira de Souza, amigo que contribuiu muito com seu apoio e incentivo nas horas mais difíceis.

Ao Dr. Alberto Saburo Todo, pela ajuda profissional e pela amizade que me dedicou por todo tempo.

A Dra. Linda V. E. Caldas, pela amizade e compreensão das dificuldades do trabalho.

A Dra. Leticia Lucente Campos Rodrigues, pela amabilidade e gentileza com que sempre me tratou.

A Mariliana Santos Abi-Eçab, da Divisão de Processamento de Dados, por facilitar o uso da Estação RISC-6000.

Aos amigos da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e CAPES, Mabília Godinho Graça, Márcia de Almeida Silva, Alonso Batista de Carvalho Neto, Lázara Corrêa Dorta Oliveira, Rosângela Nunes Columbo, pela paciência e carinho com que sempre me receberam.

Aos funcionários da Biblioteca do IPEN pelo apoio, profissionalismo, gentileza e acima de tudo amizade que me concederam.

Ao amigo Décio Fleury da Silveira Filho, pelas noites insones despendidas no micro ao longo de todo o trabalho, pela ajuda inestimável, sem a qual a apresentação em muitos congressos não teria sido possível.

Ao Nilson Toyoda, especialista em Computação, que muito contribuiu para a compreensão e utilização do programa usado na confecção do trabalho e pela amizade que demonstrou.

A Cristina, amiga e secretária da nossa Divisão, pela presença e ajuda que sempre me concedeu com um sorriso.

Ao pessoal da Secretaria de Pós-Graduação do IPEN, Darcy, Vera, Fátima I e Fátima II, pelo empenho, dedicação e amizade.

A amiga Carolina Castanho, Professora de Língua Portuguesa, pela correção da Tese.

A CAPES, pelo apoio financeiro que permitiu a realização deste trabalho.

Ao IPEN, por ter fornecido toda a infraestrutura para que o trabalho pudesse ser desenvolvido.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho, o meu muito obrigado.

“DESENVOLVIMENTO DO MANEQUIM MATEMÁTICO DO HOMEM BRASILEIRO PARA CÁLCULOS DE DOSIMETRIA INTERNA”

Maria Inês Calil Cury Guimarães

RESUMO

Este trabalho trata da teoria e construção de um Manequim Matemático do Homem Brasileiro para uso em dosimetria interna. Para tanto desenvolveu-se os dados antropométricos de massa e altura para o brasileiro médio entre 20 e 40 anos de idade. Através da utilização do método de Monte Carlo e utilizando-se o formalismo das Frações Absorvidas Específicas (FAE), determinou-se as frações nos órgãos internos, assim como nos ossos do esqueleto, pele e corpo total. Os resultados das FAE obtidas são primordiais na medicina nuclear e de grande valor no cálculo de dose dos trabalhadores ocupacionalmente expostos e, em casos acidentais, para rápida avaliação das doses nos indivíduos do público. Pelas FAE, obtidas para o homem referência brasileiro, pode-se notar, quando comparadas ao manequim calculado por Snyder e que procura representar o homem referência internacional, apresentado pela ICRP publicação 23, que as FAE determinadas para o corpo total não excedem a razão de 15% de diferença entre os dois manequins ficando, portanto, dentro da margem de erro permitida pelas normas internacionais. As discrepâncias entre os dois modelos aparecem, quando os cálculos se apresentam para os órgãos individuais, como por exemplo, quando a fonte de

emissão encontra-se nos pulmões e toma-se como alvos as medulas hematopoética e amarela, para uma energia de 10 keV. O resultado obtido é que essas duas medulas recebem 64% a mais de absorção de fração para o brasileiro do que o modelo internacional. Esse dado é considerado confiável, uma vez que seu coeficiente de variação não ultrapassa 7%, valor esse bem abaixo dos 50% que tornam o coeficiente de variação e, conseqüentemente, a fração absorvida específica, não confiável, por ser essa distribuição considerada fora da curva de distribuição normal. Fatos como esse e como muitos outros, apresentados no presente trabalho, mostram a necessidade de se calcular um modelo matemático específico para o Brasil.

"DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL PHANTOM OF THE BRAZILIAN MAN FOR INTERNAL DOSIMETRY CALCULATIONS"

Maria Inês Calil Cury Guimarães

ABSTRACT

This work is about the theory and construction of a Mathematical Phantom of the Brazilian man, to be used in internal dosimetry. To obtain this it was necessary to develop antropometric data of mass and height for the Brazilian man between 20 and 40 years old. Through Monte Carlo Method, and applying the Specific Absorbed Fraction (SAF) formalism, it was able to determine the fraction in the internal organs as bones, skin and total body. The results obtained from SAF are primordial in nuclear medicine and of great value in the calculation of the dose received by workers exposed and in accidental cases, to a rapid evaluation of the dose received by a simple person. Through SAF, the references obtained for the Brazilian man, can be noted when compared to the phantom calculated by Snyder, which proposed to represent the international reference man, showed by ICRP-23 publication, that the determined SAF of the whole body does not exceed 15% between the two phantoms, staying into the allowed international norms error margin permitted. The differences between the two models appear, when the numbers are presented for individual organs, where the emission origin are the lungs and taken as target, the red and yellow marrows, for an energy of 10 keV. The result obtained is that these two marrows receive

64% more absorbed fractions in the Brazilian model than in the international model. These numbers are considered trustfully because the coefficient of variation does not exceed 7%, value that is under 50%, which makes the coefficient of variation not trustfully, this is considered out of the normal distribution. Facts like these and many others, showed in this work, determine the necessity to calculate a specific mathematical model for the Brazilian man.

ÍNDICE

| | | |
|----------------------|---------|---|
| Resumo | | |
| Abstract | | |
| Capítulo I | | 1 |
| | I-1. | Introdução 1 |
| | I-2. | Objetivos 5 |
| Capítulo II - Teoria | | 6 |
| | II-1. | Exposição 6 |
| | II-2. | Dose Absorvida 7 |
| | II-3. | Dose Equivalente 9 |
| | II-4. | Fração Absorvida e Fração Absorvida Específica 11 |
| | II-5. | Interação da Radiação Eletromagnética com a Matéria 13 |
| | II-5-A. | Processo Fotoelétrico 15 |
| | II-5-B. | Processo Compton 16 |
| | II-5-C. | Produção de Pares 19 |
| | II-6. | Método de Monte Carlo para Cálculo de Dose Absorvida 21 |
| | II-7. | Partículas Beta e Elétrons 25 |
| | II-8. | Partículas Alfa e Núcleos de Recuo 26 |
| Capítulo III | | Levantamento Estatístico dos Dados Antropométricos para a Determinação do Homem Referência Brasileiro 27 |
| | III-1. | Divisão Regional do País para a obtenção de Dados Antropométricos 27 |
| | III-2. | Metodologia adotada para a determinação do Homem Referência Brasileiro 29 |
| | III-3. | Metodologia para a determinação dos Órgãos, Esqueleto e Tecidos que compõem o Homem Referência Brasileiro 35 |
| | III-4. | Comparação entre o Manequim Matemático de Snyder, elaborado para o Homem Referência apresentado pela CIPR-23, e o Manequim Matemático do Homem Referência Brasileiro 36 |
| Capítulo IV | | Método de Monte Carlo e o Programa ALGAM-97 53 |

| | | | |
|------------|-------|--|-----|
| | IV-1. | Método de Monte Carlo aplicado ao Programa ALGAM-97 | 53 |
| | IV-2. | Apresentação do Modelo Estatístico do Programa ALGAM-97 | 59 |
| | IV-3. | Alterações efetuadas no Código ALGAM-97 para adequação ao Trabalho | 61 |
| | IV-4. | As Sub-rotinas que fazem parte do Programa ALGAM-97 e suas Funções dentro dele | 63 |
| Capítulo V | | O Manequim Matemático do Homem Referência Brasileiro - Resultados Obtidos | 67 |
| | V-1. | Definição das Formas Geométricas e Equações que representam a estrutura do Corpo para o Brasileiro | 67 |
| | V-2. | Região da Genitália do Homem Referência Brasileiro e sua definição Matemática | 70 |
| | V-3. | O Sistema do Esqueleto | 71 |
| | | Ossos das Pernas | 72 |
| | | Ossos dos Braços | 73 |
| | | Pelve | 74 |
| | | Coluna Vertebral | 75 |
| | | Crânio | 76 |
| | | Caixa Torácica | 77 |
| | | Clavículas | 79 |
| | | Escápulas ou Omoplata | 81 |
| | V-4. | As Equações que descrevem os demais Órgãos do Manequim para o Homem Referência Brasileiro | 85 |
| | | Adrenais | 85 |
| | | Bexiga Urinária e Conteúdo | 89 |
| | | Cérebro | 90 |
| | | Trato Gastro Intestinal | 94 |
| | | Estômago | 94 |
| | | Intestino Delgado | 97 |
| | | Intestino Grosso | 101 |
| | | Intestino Grosso Superior | 101 |
| | | Intestino Grosso Inferior | 103 |
| | | Coração | 105 |
| | | Rins | 109 |
| | | Fígado | 110 |
| | | Pulmões | 114 |

| | | |
|----------------------------|--|-----|
| | Pâncreas | 118 |
| | Pele | 122 |
| | Baço | 125 |
| | Testículos | 129 |
| | Timo | 130 |
| | Tireóide | 133 |
| Capítulo VI | Resultados Obtidos de Fração Absorvida Específica para o Homem Referência Brasileiro: Discussões e Conclusão | 141 |
| | VI-1. Comparação das Frações Absorvidas Específicas entre os 2 Modelos | 141 |
| | VI-2. Discussões | 143 |
| | VI-3. Conclusão | 151 |
| Capítulo VII | Principais Partes Originais do Trabalho | 152 |
| Capítulo VIII | Sugestões para Trabalhos Futuros | 153 |
| Referências Bibliográficas | | 275 |

ÍNDICE DO APÊNDICE A**RELAÇÃO DAS SUB-ROTINAS FEITAS PARA O PROGRAMA ALGAM-97**

| | |
|--|-----|
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em Ambas as Adrenais | 157 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Baço | 157 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Bexiga | 158 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Corpo Total | 158 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Esqueleto | 159 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Estômago | 161 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Fígado | 162 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no I.G.I. | 163 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no I.G.S. | 164 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Intestino Delgado | 164 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Medula Amarela | 165 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Medula Hematopoética | 166 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Tecido Total | 166 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Pâncreas | 167 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Pele | 168 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em Ambos os Pulmões | 168 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em Ambos os Rins | 169 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em Ambos os Testículos | 170 |
| Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Tireóide | 171 |

ÍNDICE DO APÊNDICE B

TABELAS DE FRAÇÃO ABSORVIDA ESPECÍFICA

| | | |
|--------------|---|---------|
| TABELA B-1. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída nas Adrenais | 177-180 |
| TABELA B-2. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Baço | 181-184 |
| TABELA B-3. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Bexiga | 185-188 |
| TABELA B-4. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Corpo Total | 189-192 |
| TABELA B-5. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Esqueleto | 193-196 |
| TABELA B-6. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Estômago | 197-200 |
| TABELA B-7. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Fígado | 201-204 |
| TABELA B-8. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Intestino Delgado mais Conteúdo | 205-208 |
| TABELA B-9. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no I.G.I. | 209-212 |
| TABELA B-10. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no I.G.S. | 213-216 |
| TABELA B-11. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Medula Amarela | 217-220 |
| TABELA B-12. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Medula Hematopoética | 221-224 |

| | | |
|--------------|--|---------|
| TABELA B-13. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Pâncreas | 225-228 |
| TABELA B-14. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Pele | 229-232 |
| TABELA B-15. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída nos Pulmões | 233-236 |
| TABELA B-16. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída nos Rins | 237-240 |
| TABELA B-17. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Tecido Total | 241-244 |
| TABELA B-18. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída nos Testículos | 245-248 |
| TABELA B-19. | Frações Absorvidas Específicas para Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Tireóide | 249-252 |

ÍNDICE DO APÊNDICE C

GRÁFICOS

| | | | |
|------------|---------------------------|--------------------------|-----|
| Gráfico 1 | Fonte: Rins | Alvo: Adrenais | 255 |
| Gráfico 2 | Fonte: Adrenais | Alvo: Rins | 255 |
| Gráfico 3 | Fonte: Rins | Alvo: Baço | 256 |
| Gráfico 4 | Fonte: Baço | Alvo: Rins | 256 |
| Gráfico 5 | Fonte: Rins | Alvo: Bexiga | 257 |
| Gráfico 6 | Fonte: Bexiga | Alvo: Rins | 257 |
| Gráfico 7 | Fonte: Rins | Alvo: Corpo Total | 258 |
| Gráfico 8 | Fonte: Corpo Total | Alvo: Rins | 258 |
| Gráfico 9 | Fonte: Rins | Alvo: Esqueleto | 259 |
| Gráfico 10 | Fonte: Esqueleto | Alvo: Rins | 259 |
| Gráfico 11 | Fonte: Rins | Alvo: Estômago | 260 |
| Gráfico 12 | Fonte: Estômago | Alvo: Rins | 260 |
| Gráfico 13 | Fonte: Rins | Alvo: Fígado | 261 |
| Gráfico 14 | Fonte: Fígado | Alvo: Rins | 261 |
| Gráfico 15 | Fonte: Rins | Alvo: Int. Delg. + Cont. | 262 |
| Gráfico 16 | Fonte: Int. Delg. + Cont. | Alvo: Rins | 262 |
| Gráfico 17 | Fonte: Rins | Alvo: I. G. I. | 263 |
| Gráfico 18 | Fonte: I. G. I. | Alvo: Rins | 263 |
| Gráfico 19 | Fonte: Rins | Alvo: I. G. S. | 264 |
| Gráfico 20 | Fonte: I. G. S. | Alvo: Rins | 264 |
| Gráfico 21 | Fonte: Rins | Alvo: Med. Amarela | 265 |
| Gráfico 22 | Fonte: Med. Amarela | Alvo: Rins | 265 |
| Gráfico 23 | Fonte: Rins | Alvo: Med. Hematopoética | 266 |
| Gráfico 24 | Fonte: Med. Hematopoética | Alvo: Rins | 266 |
| Gráfico 25 | Fonte: Rins | Alvo: Pâncreas | 267 |
| Gráfico 26 | Fonte: Pâncreas | Alvo: Rins | 267 |
| Gráfico 27 | Fonte: Rins | Alvo: Pele | 268 |
| Gráfico 28 | Fonte: Pele | Alvo: Rins | 268 |
| Gráfico 29 | Fonte: Rins | Alvo: Pulmões | 269 |

| | | | |
|------------|---------------------|--------------------|-----|
| Gráfico 30 | Pulmões | Alvo: Rins | 269 |
| Gráfico 31 | Fonte: Rins | Alvo: Rins | 270 |
| Gráfico 32 | Fonte: Rins | Alvo: Tecido Total | 271 |
| Gráfico 33 | Fonte: Tecido Total | Alvo: Rins | 271 |
| Gráfico 34 | Fonte: Rins | Alvo: Testículos | 272 |
| Gráfico 35 | Fonte: Testículos | Alvo: Rins | 272 |
| Gráfico 36 | Fonte: Rins | Alvo: Timo | 273 |
| Gráfico 37 | Fonte: Rins | Alvo: Tireóide | 274 |
| Gráfico 38 | Fonte: Tireóide | Alvo: Rins | 274 |

ÍNDICE DAS TABELAS

| | | |
|----------|--|-----|
| Tabela 1 | Valores Médios de Massa para o Homem Brasileiro de 20 a 40 anos | 30 |
| Tabela 2 | Valores Médios de Altura para o Homem Brasileiro de 20 a 40 anos | 30 |
| Tabela 3 | Massa dos Órgãos, Tecidos e Ossos do Homem Referência Brasileiro | 37 |
| Tabela 4 | Composição Elementar em Porcentagem para os diferentes Tecidos do Manequim | 42 |
| Tabela 5 | Comparação entre o Homem Referência apresentado pela CIPR-23, o Modelo de Snyder e o Homem Referência Brasileiro | 44 |
| Tabela 6 | Porcentagem de Medula Hematopoética contida no esqueleto | 147 |

ÍNDICE DAS FIGURAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 1 | Degradação da Energia dos Fótons Incidentes no Sistema Biológico | 14 |
| Figura 2 | Espalhamento Incoerente e Coerente | 16 |
| Figura 3 | Absorção de Fótons por Produção de Pares e de Triplete | 19 |
| Figura 4 | Massa do Homem Referência Brasileiro | 31 |
| Figura 5 | Altura do Homem Referência Brasileiro | 33 |
| Figura 6 | Dimensões do Manequim Matemático apresentado por Snyder | 40 |
| Figura 7 | Dimensões do Manequim Matemático do Homem Brasileiro | 41 |
| Figura 8-a | Vista Anterior dos Principais Órgãos da Cabeça e do Tronco usados no Manequim | 47 |
| Figura 8-b | Vistas Frontal e Lateral do Tronco Humano | 49 |
| Figura 9-a | Representação Geométrica do Esqueleto para uso no Manequim | 51 |
| Figura 9-b | Forma Real do Esqueleto | 51 |
| Figura 10 | Diagrama de Bloco do Programa ALGAM-97 | 54 |
| Figura 11 | Fluxograma das Sub-rotinas do Programa ALGAM-97 | 55 |
| Figura 12 | Representação Geométrica dos Omoplatas | 83 |
| Figura 13-a | Representação Geométrica das Adrenais | 87 |
| Figura 13-b | Representação Real das Adrenais | 87 |
| Figura 14-a | Representação Geométrica da Bexiga | 91 |
| Figura 14-b | Representação Real da Bexiga | 91 |
| Figura 15-a | Representação Geométrica do Cérebro | 95 |
| Figura 15-b | Representação Real do Cérebro | 95 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Figura 16-a | Representação Geométrica do Trato Gastro Intestinal | 99 |
| Figura 16-b | Representação Real do Trato Gastro Intestinal | 99 |
| Figura 17-a | Representação Geométrica do Coração | 107 |
| Figura 17-b | Representação Real do Coração | 107 |
| Figura 18-a | Representação Geométrica do Rim | 111 |
| Figura 18-b | Representação Real do Rim | 111 |
| Figura 19-a | Representação Geométrica do Fígado | 115 |
| Figura 19-b | Representação Real do Fígado | 115 |
| Figura 20-a | Representação Geométrica dos Pulmões | 119 |
| Figura 20-b | Representação Real dos Pulmões | 119 |
| Figura 21-a | Representação Geométrica do Pâncreas | 123 |
| Figura 21-b | Representação Real do Pâncreas | 123 |
| Figura 22-a | Representação Geométrica do Baço | 127 |
| Figura 22-b | Representação Real do Baço | 127 |
| Figura 23-a | Representação Geométrica dos Testículos | 131 |
| Figura 23-b | Representação Real dos Testículos | 131 |
| Figura 24-a | Representação Geométrica da Timo | 135 |
| Figura 24-b | Representação Real da Timo | 135 |
| Figura 25-a | Representação Geométrica da Tireóide | 139 |
| Figura 25-b | Representação Real da Tireóide | 139 |

CAPÍTULO I

I-1) INTRODUÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial a preocupação com o uso da radiação, seus malefícios e benefícios, cresceu muito entre os cientistas e as autoridades mundiais.

Em Setembro de 1949 na Conferência de Chalk River, foi definido o primeiro Homem Padrão. Na época, os pesquisadores apresentaram os dados que foram formalizados e aceitos pela comunidade científica^(3,4,10,14,21,23,28,29).

Foram definidos para o Homem Padrão as massas dos órgãos, a composição química e tempo de exposição ao material radioativo^(7,30,40,42,49).

Esses valores, no entanto, foram modificados mais tarde, no 6º Congresso Internacional de Radiologia em 1954. Em 1959 no 7º Congresso Internacional de Radiologia⁽³⁷⁾, houve uma união entre Canadá, Estados Unidos da América do Norte e Inglaterra e foi criada a Comissão Tripartite para a reformulação do Homem Padrão⁽⁴⁴⁾.

Em Dezembro de 1963, o Comitê II da Comissão Internacional em Proteção Radiológica (ICRP) nomeou uma comissão para a revisão do conceito de Homem Padrão, e resolveu mudar a terminologia para Homem Referência, por considerar que ela seria de maior aceitação, uma vez que não seria um padrão a ser seguido, mas uma referência a ser consultada.

Esta constatado, pela genética moderna, que os povos em sua totalidade se diferem em características morfológicas, estrutura óssea, genética, etc... O corpo humano ao longo dos séculos procurou se adaptar às regiões onde habitava para assegurar a própria sobrevivência. De acordo com Bardeen⁽⁵⁾ e Deus⁽¹³⁾ a espécie humana está dividida, do ponto de vista de suas proporções físicas, em três tipos:

- hipo-onto-morfo: a maturidade é atingida relativamente cedo, tal que as proporções são de certa maneira mantidas no adulto (cabeça grande, face pequena, corpo longo e pernas curtas), característico dos mongolóides (Mongólia e Filipinas).
- meso-onto-morfo: Esta espécie parece chegar à maturidade no período correspondente ao final da infância e começo da adolescência, idade em que as pernas se alongam, o corpo é curto e relativamente delgado, característico dos negros ou pelo menos da sua maioria.
- hiper-onto-morfo: há crescimento do tronco no final da adolescência de maneira que enquanto a estatura aumenta o comprimento das pernas decresce em comparação com o tronco, características dos caucasianos.

Assim, de acordo com esta divisão, nota-se que há sérias divergências entre crescimento, forma e estatura entre os homens que constituem nosso planeta⁽⁷⁾.

As condições fisiológicas também podem influenciar as proporções relativas do corpo. Se durante a infância e a adolescência forem feitos trabalhos musculares, esta atividade tende a decrescer a estatura, principalmente por

causa da pressão sobre a epífise causando crescimento anormal das extremidades inferiores e fortalecendo a estrutura do corpo. Por outro lado, a vida sedentária tende a promover o comprimento das extremidades inferiores e a delgacidade da estrutura do esqueleto. Portanto, podemos dizer que os seres humanos diferem fisicamente em forma, dimensão, massa, cor, etc... Estas diferenças são observadas pela influência da alimentação, clima e relevo das diferentes regiões do planeta.

Desta maneira, observa-se que o homem brasileiro apresenta diferenças dimensionais quando comparado ao homem referência apresentado pela ICRP-23⁽²⁶⁾.

O homem referência apresentado pela ICRP-23 é baseado, como dito anteriormente, em estudos feitos em Norte-Americanos, Ingleses e Canadenses⁽³³⁾, povo formado em quase sua totalidade por caucasianos (europeus e germânicos) que em geral apresentam estrutura óssea avantajada e, por motivos econômicos, apresentam alimentação mais completa que a nossa, sendo essa rica em carboidratos, proteínas e sais minerais. Como sabemos, o Brasil é um país de colonização européia (caucasianos), mas de muitas misturas de raças, entre elas: negros e brancos, negros e índios, etc..., além da grande imigração ocorrida no começo deste século.

Em nosso país não existe um manequim matemático que sirva de referência para cálculos de dosimetria interna, com dados do próprio homem brasileiro. Todos os cálculos existentes para uso em medicina e pesquisa, pertencem ao homem referência apresentado pela ICRP-23⁽²⁶⁾, que representa o homem tripartite, daí a importância de se conhecer o peso e a altura do homem brasileiro, que apresenta uma estrutura corporal sabidamente diferente destes povos.

Nestas condições fica difícil definir um biotipo para o brasileiro, pois o cruzamento inter-racial diversificou demais a estrutura antropométrica do homem atual em nosso país.

As condições geográficas de nosso País também são muito diferentes. Ao Sul apresenta uma região rica em vegetação e, no Nordeste, grandes regiões praticamente desertas, que passam por longos períodos de estiagem. Por este motivo a população brasileira difere muito do Norte ao Sul do País na alimentação, na vida econômica, no desenvolvimento industrial e agrícola e na assistência médico-hospitalar. No Nordeste é muito comum o nanismo, ou seja, o desenvolvimento estrutural é prejudicado pela subnutrição na infância, o que acarreta pessoas adultas de estatura extremamente baixa e, como ver-se-á mais adiante, contribuem para o rebaixamento da curva de crescimento, tornando o padrão brasileiro com uma estatura um pouco mais baixa em comparação ao homem referência indicado pela ICRP-23⁽²⁶⁾. Por todos os motivos acima citados, pode-se dizer que o homem referência descrito pela ICRP-23⁽²⁶⁾ não condiz com a nossa realidade e, achamos por bem pesquisar uma média que sirva de referência para a nossa realidade.

Snyder e equipe⁽³⁸⁾ em 1968 formularam um modelo matemático fundamentado nos conceitos do homem referência da publicação 23, e amplamente utilizado para cálculos em dosimetria, pois calcula, através do Método de Monte Carlo, as frações absorvidas pelos órgãos, pulmões e esqueleto. Esse modelo apresenta como medidas antropométricas 70 kg de massa e 170 cm de altura (ICRP-23)⁽²⁶⁾.

De acordo com uma pesquisa feita pelo IBGE⁽¹⁹⁾ em 1977, os dados antropométricos do brasileiro diferem desse modelo pelas razões já citadas anteriormente, o que motivou a realização do presente trabalho.

I-2) OBJETIVO

O objetivo principal do presente trabalho é desenvolver um manequim matemático simulando o homem brasileiro para ser usado em dosimetria interna, e usá-lo para a determinação das doses equivalentes nos seus órgãos internos, assim como nos ossos do esqueleto, utilizando-se o formalismo das frações absorvidas específicas (FAE).

Também faz-se uma avaliação das maiores diferenças encontradas entre o homem referência internacional e o brasileiro introduzido neste trabalho.

Os resultados das frações absorvidas específicas obtidas no trabalho, serão de grande valor no cálculo de dose dos trabalhadores ocupacionalmente expostos e, em casos acidentais, úteis para uma rápida avaliação das doses nos indivíduos do público.

CAPÍTULO II

TEORIA

II-1) EXPOSIÇÃO

Os Raios-X ou Gama, ao interagirem com os átomos de um determinado meio, produzem elétrons ou pares elétron - pósitron. A exposição (X) é uma grandeza física definida para esses raios, tendo o ar como meio de interação. Essa grandeza é dada pelo quociente $\frac{\partial Q}{\partial m}$ onde ∂Q é o valor absoluto da carga total dos íons de um mesmo sinal, produzidos no ar, quando todos os elétrons e pósitrons liberados pelos fótons da radiação X ou Gama, num elemento de volume de ar cuja massa é ∂m , são completamente freados no ar.

$$X = \frac{\partial Q}{\partial m}$$

A antiga unidade de Exposição é o röntgen (R).

$$1R = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Ckg}^{-1}$$

E a nova é Ckg^{-1} .

II-2) DOSE ABSORVIDA.

Uma vez que a exposição é definida em termos de ionização das partículas do ar, ela não é adequada para descrever a energia de qualquer tipo de radiação absorvida por qualquer tipo de meio. Por outro lado, as mudanças químicas e biológicas que ocorrem, por exemplo, no tecido exposto à radiação X dependem da energia absorvida por ele. Dessa forma, foi introduzida a grandeza Dose Absorvida. Ela é definida pela Comissão Internacional de Unidades em Radiação e Medidas (ICRU)⁽²⁵⁾ como sendo a energia, \bar{E} , da radiação absorvida pela massa, m , do absorvedor.

$$D = \frac{\partial \bar{E}}{\partial m}$$

A unidade oficial de dose absorvida recomendada pela ICRU⁽²⁵⁾ de 1950 a 1975 foi o rad, definida como:

$$1\text{rad} = 100 \frac{\text{erg}}{\text{g}} = 10^{-2} \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

O rad foi definido de tal forma que uma exposição à radiação X ou Gama de 1R resultasse numa dose absorvida pelo tecido mole ou água de aproximadamente 1 rad, isto é, a razão $\text{rad/R} \approx 1$, independente da energia da radiação. Mas isso nem sempre é verdade para outros meios. No caso do osso, por exemplo, essa razão vale aproximadamente 4 para Raio X de pequena energia usado em radiologia diagnóstica, isto é, uma exposição de 1R corresponde a uma dose absorvida pelo osso de 4 rad; para energias superiores a 300 keV, a razão rad/R é aproximadamente igual a 1.

Em 1975, a ICRU⁽²⁵⁾ adotou para a unidade de dose absorvida o gray, (Gy), no sistema internacional de unidades.

$$1\text{Gy} = 1 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

A relação entre o gray e o rad é dado por:

$$1\text{Gy} = 100\text{rad}$$

II-3) DOSE EQUIVALENTE

Os efeitos químicos e biológicos que ocorrem num meio exposto à radiação dependem não só da energia absorvida pelo meio, mas também do tipo de radiação incidente e da distribuição da energia absorvida. Por exemplo, para uma mesma dose absorvida por um meio, o dano será tanto maior quanto maior for a densidade de ionização produzida pela radiação no meio. Para se levar em consideração esses fatos, foi introduzida a grandeza Dose Equivalente, (H), definida como o produto da dose absorvida, (D), pelo fator de qualidade, (Q), e pelo fator de modificação, (N),

$$H = D \times Q \times N$$

onde Q e N são adimensionais.

O fator de qualidade, (Q), leva em consideração que a radiação produz maior número de ionizações no tecido, por unidade de comprimento. No primeiro caso estão, por exemplo, partículas alfa, fragmentos de fissão, e no segundo, raios x, raios gama e elétrons. (N) é o produto de todos os demais fatores de modificação especificados pela ICRU⁽²⁵⁾, que se relacionam também com o número de ionizações produzido no tecido por unidade de comprimento, além de seus valores dependerem do meio onde ocorre a ionização.

A obtenção do valor de (N) para cada caso é muito complicado, e a ICRU⁽²⁵⁾ fixou seu valor em 1, para fins de radioproteção, até que se encontre uma forma mais apropriada para esse cálculo⁽³¹⁾.

A unidade de dose equivalente, adotada pela ICRU⁽²⁵⁾ até 1975, foi o rem.

$$1\text{rem} = 1\text{rad} \times Q \times N$$

Para fótons $Q=N=1$ e portanto $1\text{rem}=1\text{rad}$.

Em 1975, a unidade adotada pela ICRU⁽²⁵⁾ foi mudada para o sievert, (Sv).

$$1\text{Sv} = 1\text{Gy} \times Q \times N$$

Para fótons $Q = N = 1$ e portanto $1\text{Sv} = 1\text{Gy}$

A relação entre o sievert e o rem é:

$$1\text{Sv} = 100\text{rem}$$

Em resumo, para raios-X, gama e elétrons, 1 gray é igual a 1 sievert. Para radiação incidente X ou gama a dose absorvida, pelo tecido mole, é

praticamente igual à exposição. Portanto, para fontes artificiais de maior uso, o röntgen, o gray e o sievert possuem praticamente os mesmos valores.

II-4) FRAÇÃO ABSORVIDA E FRAÇÃO ABSORVIDA ESPECÍFICA

A fração absorvida ϕ representa a fração da energia emitida pelo radionuclídeo no órgão fonte, τ_h , e que é depositada no órgão alvo, τ_k , para o qual a dose é calculada. As frações absorvidas são calculadas usando-se o Método de Monte Carlo ou outras técnicas de análise. As frações absorvidas têm sido calculadas para fótons com energia entre 10 keV e 4 MeV, contidas em fontes pontuais ou distribuídas com várias formas geométricas, por exemplo, esferas, elipsóides, etc, assim como para manequins matemáticos projetados para simular o corpo humano⁽⁸⁾. A fração absorvida é definida como:

$$\phi(\tau_k \leftarrow \tau_h) = \frac{\text{Energia Média depositada no Alvo}}{\text{Energia Total emitida pela Fonte}}$$

A magnitude de ϕ depende da energia, do tipo de radiação que pode ser partícula ou fóton, a relação geométrica entre a fonte e a região alvo, e a distribuição da radioatividade na região fonte.

A fração absorvida específica Φ é definida como sendo o quociente da fração absorvida, ϕ , pela massa do órgão alvo, τ_k .

$$\Phi(\tau_k \leftarrow \tau_h) = \frac{\phi(\tau_k \leftarrow \tau_h)}{m_k}$$

As frações absorvidas específicas são relativamente insensíveis ao tamanho e a forma da fonte e do alvo, quando o alvo está distante da fonte.

A relação entre dose equivalente e fração absorvida específica pode ser dada através de⁽³⁸⁾:

$$H = 51,15 \sum_i f_i \bar{E}_i \Phi_i(x \leftarrow y) Q_i(x) N_i(x) \quad (\text{rem}/\mu\text{Ci-dia})$$

onde:

H é a dose equivalente por microcurie-dia.

51,15 = g-rad(MeV) x (desintegrações/ μ Ci-dia)

\bar{E}_i é a energia média do i-ésimo tipo de partícula

f_i é o produto das partículas do tipo i por desintegração

$\Phi_i(x \leftarrow y)$ é a fração absorvida de energia para o i-ésimo tipo de partícula onde são considerados os órgãos alvo (x) e os órgãos fonte (y).

$Q_i(x)$ e $N_i(x)$ são os fatores de qualidade e modificação da radiação do tipo i no órgão alvo.

II-5) INTERAÇÃO DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA COM A MATÉRIA.

Ao atingir um organismo vivo a radiação ionizante interage com os átomos e moléculas que compõem suas células, podendo ocasionar, por deposição de energia, danos biológicos ou liberação de calor, conforme esquema da Figura (1).

O fóton colide inicialmente com um dos elétrons dos átomos que compõem o tecido. O elétron entra em movimento e o fóton espalhado prossegue com energia menor, colidindo com outros elétrons da mesma maneira que o fóton primário, até ser completamente absorvido pelo tecido ou escapar do sistema biológico. O elétron em movimento produz um traço ao longo do qual pode ocorrer ionização e/ou excitação dos átomos, ou quebra das ligações moleculares, e estas são as responsáveis pelos danos biológicos. Contudo, a maior parte da energia do fóton é convertida em calor, não havendo, portanto, ocorrência de dano na célula. Pode também ser produzido "Bremsstrahlung", ou Radiação de frenamento, por alguns dos elétrons de energia elevada quando são frenados por colisões. Essa radiação interage com o tecido da mesma maneira que os fótons primários e os espalhados^(2,13).

A radiação eletromagnética interage com o tecido humano por meio de três processos principais⁽²²⁾: Fotoelétrico, Compton e Produção de Pares.

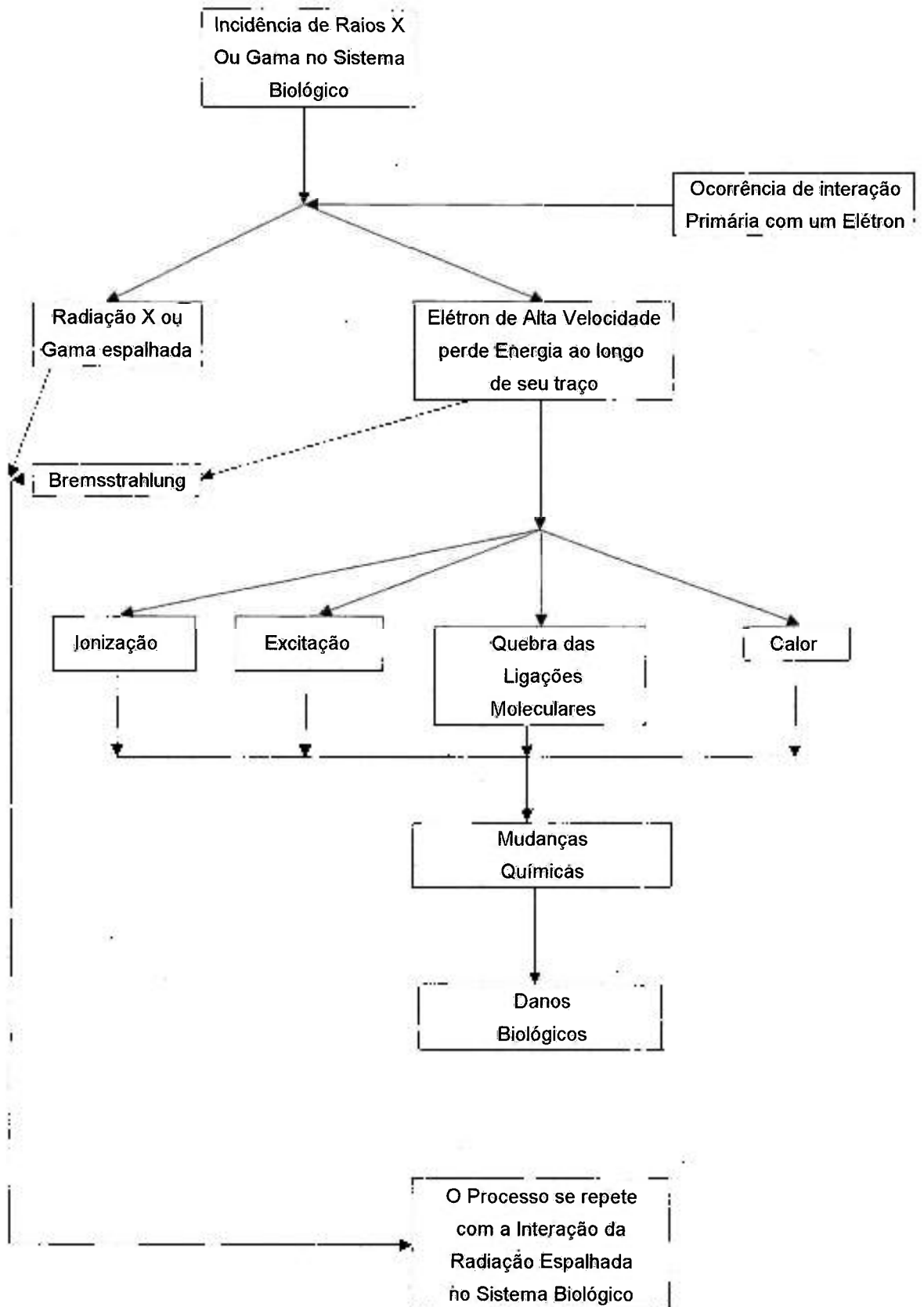


Figura 1: Degradação da Energia dos Fótons Incidentes no Sistema Biológico

II-5 A.) - PROCESSO FOTOELÉTRICO:

Ocorre quando um fóton com energia $h\nu$, onde h é a constante de Planck, e ν é a frequência do fóton, interage com um elétron das camadas eletrônicas mais internas, por exemplo, com a camada k removendo-o do átomo. Quando o elétron é removido da camada do átomo, a sua energia cinética é dada por $\tau = h\nu - E_k$, onde, E_k é a energia de ligação, no caso, dos elétrons da camada k . Portanto, neste processo o fóton desaparece, pois toda a sua energia é cedida ao elétron, para a sua remoção do átomo. O elétron assim arrancado é substituído, em geral, por outro da camada mais externa seguinte, produzindo radiação característica do material absorvido ou do elétron Auger.

Assim, se δ é a energia média da radiação característica emitida por um fóton absorvido, então $(h\nu - \delta)$ é a energia média transferida para o elétron da camada k . O coeficiente de transferência de energia dividido pela densidade do absorvedor é então dado por:

$$\frac{\tau_k}{\rho} = \frac{\tau}{\rho} \left(\frac{h\nu - \delta}{h\nu} \right) = \frac{\tau}{\rho} \left(1 - \frac{\delta}{h\nu} \right)$$

onde τ é o coeficiente de atenuação total.

II-5 B.) - PROCESSO COMPTON

Na Figura (2) vemos um esquema desse processo. Os fótons interagem com os elétrons das camadas mais externas, ou seja, os elétrons mais fracamente ligados ao átomo.

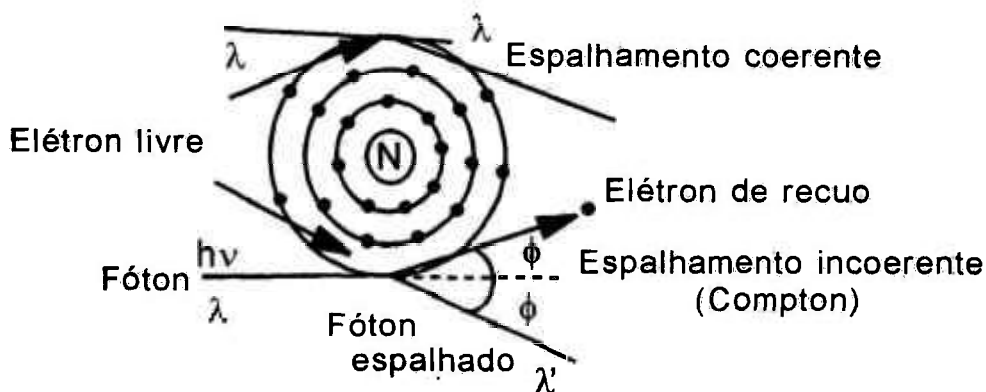


Figura 2 - Espalhamento Incoerente e Coerente

Há também o espalhamento coerente no qual o fóton espalhado tem a mesma energia que o fóton primário, porém com direção diferente, e nesse caso, não há deposição de energia no meio espalhador. O coeficiente de transferência de energia é igual a zero e portanto este espalhamento não é de muito interesse⁽²⁷⁾.

Em 1923 Compton verificou que o elétron, ao entrar em oscilação, pode sofrer um recuo e o fóton espalhado teria uma energia $h\nu'$ menor que a energia incidente $h\nu$, ou seja,

$$h\nu = h\nu' - E$$

onde E é a energia cinética do elétron de recuo. Como a quantidade de movimento é conservada, as energias podem ser calculadas como:

$$E = h\nu' \frac{\alpha(1 - \cos\phi)}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)}$$

$$h\nu = h\nu' \frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos\phi)}$$

$$\alpha = \frac{h\nu}{m_0c^2}$$

onde ϕ é o ângulo formado entre as direções de incidências do fóton inicial e do fóton espalhado; m_0c^2 é a energia de repouso do elétron.

Quando ocorre uma colisão frontal de um fóton com um elétron, este último se moverá com energia máxima na direção do fóton incidente. O fóton, por sua vez, será retro-espalhado com energia mínima. Essas energias se representam tomando-se o ângulo $\phi = 180^\circ$, ficando as equações acima:

$$E_{\max} = h\nu' \frac{2\alpha}{1 + 2\alpha}$$

$$h\nu_{\min} = h\nu' \frac{1}{1 + 2\alpha}$$

Se na colisão o fóton espalhado prosseguir na mesma direção do fóton incidente ($\phi = 0$) as energias serão:

$$E \cong 0$$

$$h\nu' \cong h\nu$$

Nesse tipo de colisão toda energia do fóton incidente é carregada pelo fóton espalhado, a energia do elétron então é aproximadamente zero. O coeficiente de transferência de energia é dado por:

$$\tau_k = \sigma \frac{\bar{E}_k}{h\nu'}$$

onde \bar{E}_k e σ são respectivamente a energia média do elétron de recuo e o coeficiente de atenuação total para o espalhamento. O coeficiente de espalhamento é definido por:

$$\sigma_s = \sigma \left(\frac{(1 - \bar{E}_k)}{h\nu'} \right)$$

II-5 C.) PRODUÇÃO DE PARES:

Esse processo pode ocorrer quando um fóton de energia maior que 1,022MeV passa próximo ao núcleo de um átomo. O fóton interage com o campo do núcleo e desaparece dando lugar a um par pósitron-elétron, como vemos na Figura (3).

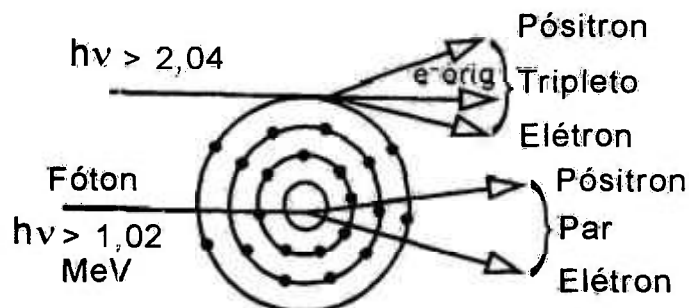


Figura 3 - Absorção de Fótons por Produção de Pares e de Tripletos.

O processo pode ser descrito por:

$$h\nu = 1,022 + E_+ + E_-$$

onde E_+ é a energia cinética do pósitron e E_- é a energia cinética do elétron.

O pósitron após perder sua energia cinética é logo aniquilado ao interagir com um elétron e, como resultado, são emitidos dois fótons com 0,511MeV de energia cada um, na mesma direção, mas em sentidos opostos.

Acima da energia limiar de 1,022MeV para o processo de produção de pares, a secção de choque aumenta lentamente para energias crescentes. Assim, um fóton de alta energia tem maior probabilidade de ser eliminado por esse processo do que um fóton de menor energia.

O coeficiente de transferência de energia do processo é chamado π_k , o coeficiente de atenuação é chamado π , e são relacionados da seguinte maneira:

$$\pi_k = \pi \frac{\bar{E}_k}{h\nu}$$

onde \bar{E}_k é a energia cinética média por colisão, das partículas carregadas (o pósitron e o elétron). Uma vez que o pósitron criado tem uma pequena probabilidade de ser aniquilado antes de atingir o repouso, a energia que aparece como radiação de aniquilação é igual a 1,022 MeV e,

$$\bar{E}_k = h\nu - 1,022$$

portanto, da expressão acima, temos:

$$\pi_k = \pi \frac{(h\nu - 1022)}{h\nu} = \pi \left(1 - \frac{1022}{h\nu} \right)$$

Parte da energia do elétron e do pósitron pode ser convertida em "Bremsstrahlung", ou Radiação de Frenamento, e escapar do meio absorvedor tomando o coeficiente de absorção de energia menor que π .

II-6.) MÉTODO DE MONTE CARLO PARA CÁLCULO DE DOSE ABSORVIDA:

A técnica de Monte Carlo é um método estatístico de resolução de problemas matemáticos, utilizado para estudar o comportamento macroscópico de um sistema, simulando variáveis aleatórias microscópicas.

Esse método se baseia na previsão estatística de taxas de interação, transferência de energia por interação e caminhos seguidos pela radiação^(4,9).

Para contornar as dificuldades encontradas na avaliação da dose absorvida nos vários órgãos e regiões do corpo, quando fontes radioativas estão presentes no seu interior, desenvolveu-se um manequim matemático que contém os dados aproximados do homem referência.

O manequim matemático ora apresentado é composto de três tipos de tecidos que são: o tecido mole, o esqueleto, e os pulmões. Para se determinar um local de interação do fóton, o método de obtenção do local de interação baseia-se na escolha de um coeficiente de atenuação μ_0 maior ou igual ao de qualquer dos tecidos acima. Esse local de interação é então determinado pela expressão:

$$R = 1 - e^{-\mu_0 d}$$

onde d é a distância atravessada pelo fóton até ocorrer a interação e R é um número aleatório compreendido entre 0 e 1.

Portanto, o ponto de interação à distância d do ponto de partida, na direção do fóton, é testado para a região que o contém. Tomando-se então uma certa região i , começa então um jogo de chances, a probabilidade de aceitação $\frac{\mu_i}{\mu_0}$, onde μ_i é o coeficiente de atenuação total da região. Em seguida gera-se um número aleatório R para verificar-se se houve a interação do fóton nessa região i . Quando

$R \leq \frac{\mu_i}{\mu_o}$, o local de interação será aceito, caso contrário, o fóton prosseguirá a sua viagem partindo do ponto alcançado com a mesma direção e energia.

A expectativa correta para o fóton atingir qualquer ponto na direção da propagação é obtida através desse procedimento, não importando quantas interfaces ele deverá atravessar. O fóton tem uma probabilidade finita de absorção que predomina para pequenas energias e assim, poucos fótons penetrarão grandes distâncias ficando pobre a estatística. Para compensar parcialmente essa dificuldade, a cada fóton é dado um fator de ponderação inicial de valor unitário. Após cada interação pelo processo Compton, é calculado o fator de ponderação, (expressa a probabilidade de sobrevivência), e é atribuído ao fóton espalhado. O fator de ponderação depois de cada interação Compton é expresso por:

$$W_n = W_{(n-1)} \frac{\mu_c(E_{(n-1)})}{\mu(E_{(n-1)})}$$

onde $W_{(n-1)}$ é o fator de ponderação antes da n-ésima interação e $\mu_c(E_{(n-1)})$ e $\mu(E_{(n-1)})$ são os coeficientes de atenuação de massa para o espalhamento Compton e o coeficiente de atenuação de massa total respectivamente. Esta redução do fator de ponderação sofrida pelo fóton é igual à probabilidade de ocorrência do espalhamento Compton que o fóton sofreria no processo físico real.

A história do fóton termina quando:

1. ele escapa do manequim ou,
2. sua energia cai abaixo de 4 keV ou,
3. seu fator de ponderação torna-se abaixo de 10^{-5} . Nos dois últimos casos a energia é considerada localmente absorvida.

Para a n -ésima interação, a deposição de energia no meio é dada por:

$$E_n = W_{(n-1)} \left[\frac{\mu_{pe}(E_{(n-1)})}{\mu(E_{(n-1)})} E_{(n-1)} + \frac{\mu_c(E_{(n-1)})}{\mu(E_{(n-1)})} (E_{(n-1)} - E_n) + \frac{\mu_{pp}(E_{(n-1)})}{\mu(E_{(n-1)})} (E_{(n-1)} - 2m_0c^2) \right]$$

onde $\mu_{pe}(E_{(n-1)})$, $\mu_c(E_{(n-1)})$ e $\mu_{pp}(E_{(n-1)})$ são respectivamente os coeficientes de atenuação de massa para os processos fotoelétrico, Compton e produção de pares antes da colisão e m_0c^2 é a energia de repouso do elétron. Quando ocorre o processo fotoelétrico, a energia total do fóton é localmente absorvida. O mesmo acontece com a energia do pósitron e do elétron na Produção de Pares. A aniquilação do pósitron produz dois fótons de energia 0,511MeV cada um e fator de ponderação total igual a $2W_{(n-1)} \frac{\mu_{pp}(E_{(n-1)})}{\mu(E_{(n-1)})}$ tem uma direção aleatória de propagação,

porém com sentidos opostos. O alcance dos pósitrons e dos elétrons também são levados em consideração nos cálculos.

II-7) PARTÍCULAS BETA E ELÉTRONS.

A partícula beta é uma partícula carregada negativamente, isto é, um elétron ejetado em alta velocidade do núcleo do átomo quando um de seus nêutrons torna-se um próton. Uma partícula beta é mais penetrante, produz uma densidade de ionização menor e possui um alcance maior que uma partícula alfa de mesma energia. O alcance de uma partícula beta de 3 MeV de energia é de, respectivamente, 1.260, 1,50 e 0,56 cm no ar, no tecido humano e no alumínio. Em virtude de sua pequena massa, a trajetória das partículas beta é tortuosa⁽³⁹⁾.

As partículas beta emitidas pelo potássio-40, estrôncio-90 e césio-137 podem penetrar cerca de 0,5 cm no tecido humano.

Geralmente a dose absorvida (ou equivalente) devida às partículas beta, para fontes de mesma atividade e aproximadamente mesma energia, é bem maior que a dose devida a fonte gama. Isto ocorre se a fonte beta estiver a uma menor distância do alvo do que a fonte gama. Se, por exemplo,

essa distância for dez vezes menor, a fonte beta se tornará cem vezes mais potente. Se o alvo for o tecido do corpo humano, este freará todas as partículas betas fazendo com que toda a energia seja dissipada no próprio tecido.

A radiação beta representa, portanto, um perigo maior em caso de exposição interna, por exemplo no caso de absorção de estrôncio-90, que se deposita nos ossos e emite radiação beta de energia máxima de 3 MeV.

Para elétrons, pósitrons e partículas beta, a contribuição dessas radiações de curto alcance, na interação com a matéria, é geralmente tomada como zero, se fonte e alvo não forem o mesmo órgão. As exceções para esta regra são os órgãos com paredes quando a fonte está dentro do conteúdo, por exemplo, bexiga urinária, estômago e intestino.

II-8) PARTÍCULAS ALFA E NÚCLEOS DE RECUO.

Para partículas alfa e núcleos de recuo, a energia é suposta ser absorvida no tecido fonte, exceto para órgãos com paredes, onde a contribuição da energia é estimada para a dose de superfície da parede.

CAPÍTULO III

LEVANTAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS PARA A DETERMINAÇÃO DO HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO

III-1) DIVISÃO REGIONAL DO PAÍS PARA A OBTENÇÃO DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Como já descrito anteriormente, o Brasil, devido as suas vastas Regiões e variedade populacional, tem grande dificuldade em apresentar um biotipo, ou seja, um modelo clássico que distinguiria o brasileiro dos demais povos do mundo^(40,41). Assim sendo, a base do presente trabalho foi edificada segundo o levantamento estatístico dos dados antropométricos da população brasileira feito pelo IBGE⁽¹⁹⁾. Esta pesquisa abrange a massa e altura de 53.466 brasileiros do sexo masculino entre as idades de 0 a 75 anos. O IBGE informou-nos que, até a presente data, nenhuma outra pesquisa a esse respeito foi realizada em nosso País.

Nesse trabalho os técnicos do IBGE dividiram o País em sete regiões, não seguindo o padrão de divisão regional conhecido geograficamente. São essas regiões:

- 1) Rio de Janeiro
- 2) São Paulo
- 3) Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul
- 4) Minas Gerais e Espírito Santo
- 5) Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia
- 6) Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Mato Grosso e Goiás
- 7) Distrito Federal

Os dados apresentados na pesquisa não foram usados em sua totalidade pois a população masculina de interesse foi estabelecida para uma faixa etária entre 20 e 40 anos, pois no ICRP-23 a faixa etária estabelecida para o homem referência é apresentada entre 20 e 30 anos, idade esta onde se supõe que o homem adulto já procriou. Para uma melhor estatística, ampliou-se esse limite de idade para o brasileiro.

III-2) METODOLOGIA ADOTADA PARA A DETERMINAÇÃO DO HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO.

Para se obter a referência brasileira utilizou-se o seguinte método: Ponderou-se a média dos dados encontrados nas tabelas do IBGE para 30.852 pessoas do sexo masculino, e calculou-se os devidos desvios padrões, conseguindo-se assim a média de massa e altura do brasileiro entre 20 e 40 anos.

Foram feitos testes estatísticos⁽¹⁶⁾ para se avaliar melhor a distribuição e os limites de confiabilidade das médias obtidas.

Nas Tabelas (1) e (2) apresentam-se os valores médios com seus respectivos desvios padrões de massa e altura para o homem brasileiro.

Nas Figuras (4) e (5) apresentam-se os gráficos de distribuição de massa e altura da população masculina do país em função da idade. Os dados foram retirados das tabelas apresentadas pelo IBGE, e as médias e os gráficos determinados por nós.

O homem referência brasileiro apresenta como valores médios $(62,0 \pm 0,4)$ kg de massa e $(168,0 \pm 0,1)$ cm de altura.

Tabela 1 - Valores Médios de Massa para o Homem Brasileiro de 20 a 40 anos

| | N | RJ | SP | SUL | MG, ES | NE | DF |
|---------------|------|------|------|------|--------|------|------|
| n | 2976 | 3465 | 4236 | 5622 | 4126 | 8564 | 1863 |
| x (kg) | 62,0 | 63,2 | 64,4 | 64,5 | 60,7 | 58,9 | 63,4 |
| s (kg) | 1,34 | 2,22 | 1,80 | 1,50 | 0,82 | 0,70 | 2,10 |

M(Média) = 61,99 kg = 62 kg

\bar{s} = 0,43 kg = 0,4 kg

$s_0, M = (62,0 \pm 0,4)$ kg

Tabela 2 - Valores Médios de Altura para o Homem Brasileiro de 20 a 40 anos

| | N | RJ | SP | SUL | MG, ES | NE | DF |
|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| n | 2976 | 3465 | 4236 | 5622 | 4126 | 8564 | 1863 |
| x (cm) | 166,8 | 169,3 | 169,7 | 170,0 | 169,1 | 164,8 | 168,9 |
| s (cm) | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |

M(Média) = 167,96 cm = 168 cm

\bar{s} = 0,06 cm = 0,1 cm

$s_0, M = (168,0 \pm 0,1)$ cm

Onde:

- N** = Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Mato Grosso e Goiás
- RJ** = Rio de Janeiro
- SP** = São Paulo
- Sul** = Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul
- MG, ES** = Minas Gerais e Espírito Santo
- NE** = Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia
- DF** = Distrito Federal
- n** = Número de indivíduos
- x** = média (massa e altura)
- \bar{s} = desvio padrão
- s_0 = desvio padrão da média

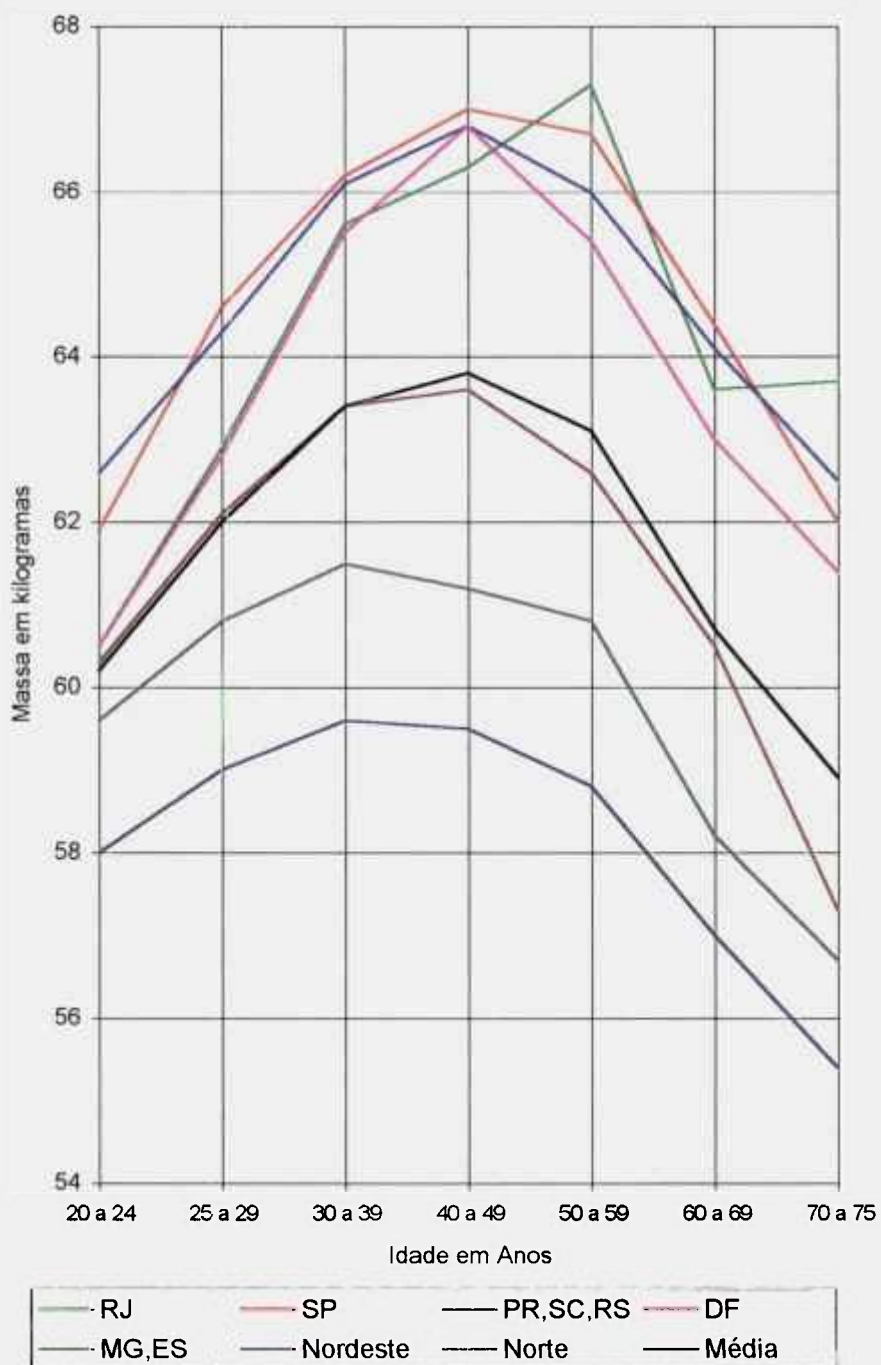


Figura 4: Massa do Homem Referência Brasileiro

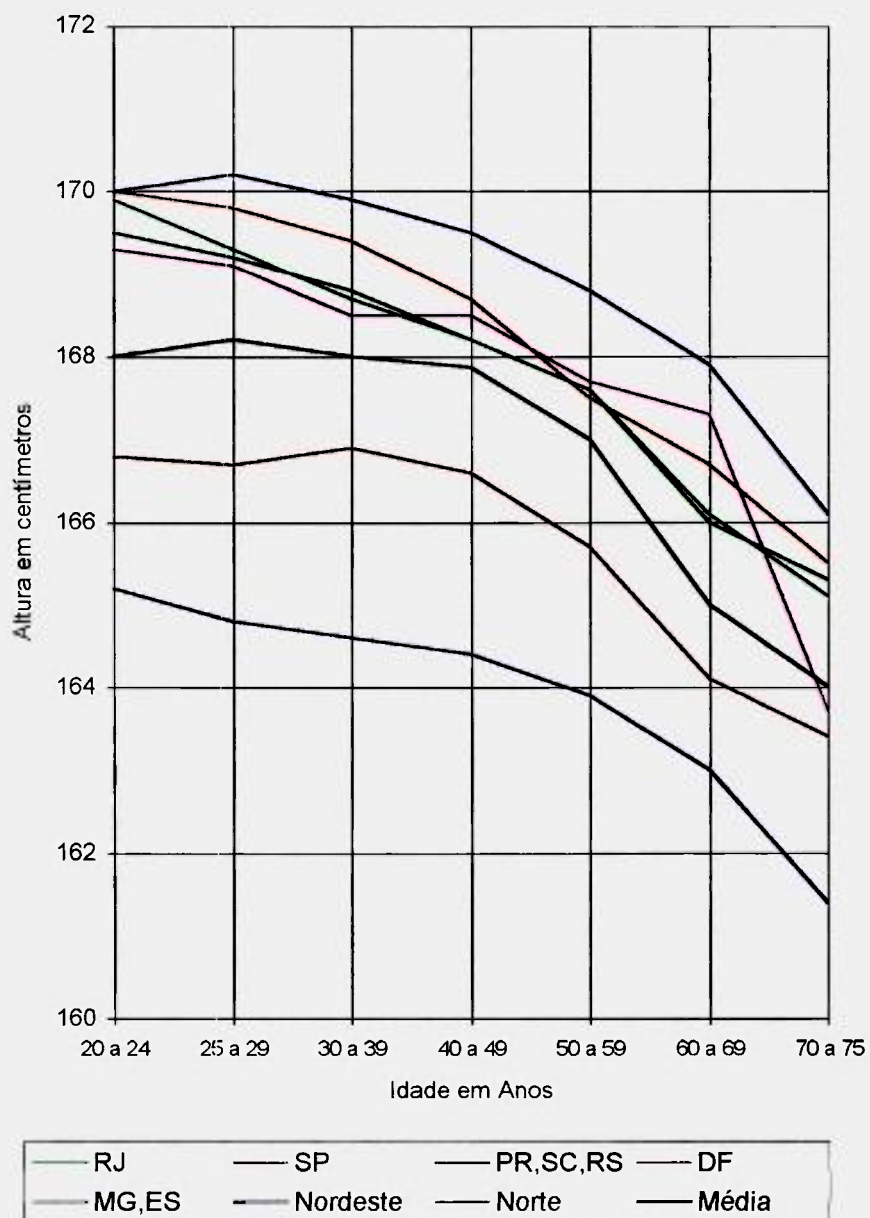


Figura 5: Altura do Homem Referência Brasileiro

III-3) METODOLOGIA PARA A DETERMINAÇÃO DOS ÓRGÃOS, ESQUELETO E TECIDOS QUE COMPÕEM O HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO.

Para determinar as massas, formas e dimensões dos órgãos que compõem a estrutura do homem referência brasileiro, foram pesquisadas cerca de 10.000 autópsias nos Anuários do Instituto Médico Legal da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo⁽¹⁾. Esse levantamento foi desenvolvido de maneira que, cada órgão lesado na morte, não era levado em consideração e, na autópsia subsequente, era levado em consideração se a causa mortis não o tivesse prejudicado.

Para a obtenção dos dados dos ossos que compõem o esqueleto^(6,25), foram realizadas algumas medições em radiografias para a observação da forma, largura e comprimento dos ossos, assim como suas massas foram obtidas por aproximação e equiparação com o homem referência apresentado pela ICRP-23⁽²⁶⁾.

Na Tabela (3) pode-se observar as massas dos órgãos encontradas para o homem referência brasileiro e as massas dos ossos respectivamente^{1,2}.

¹ Ferraz, E. C. F. - Comunicação Pessoal

² Grumach, A. S. - Comunicação Pessoal

III-4) COMPARAÇÃO ENTRE O MANEQUIM MATEMÁTICO DE SNYDER, ELABORADO PARA O HOMEM REFERÊNCIA APRESENTADO PELA ICRP-23, E O MANEQUIM MATEMÁTICO DO HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO.

Para representar o homem referência publicado pela ICRP-23⁽²⁶⁾, Snyder⁽³⁸⁾, Fischer⁽¹⁷⁾ e demais pesquisadores elaboraram um manequim matemático que contém os dados aproximados do homem referência, tais como: dimensões, formas, composição e densidade. Esse manequim é constituído por figuras geométricas regulares tais como: cilindros elípticos, secções de cones, elipsóides, esferas e planos, que simulam as formas e as dimensões do corpo humano.

Esse modelo se divide em três regiões principais, que são representadas pelas seguintes formas geométricas⁽³⁸⁾:

- Um cilindro elíptico que representa o pescoço e a parte inferior da cabeça. A extremidade superior é representada por uma secção de um elipsóide.
- Um cilindro elíptico que representa o tronco e onde encontram-se embutidos os braços.
- Dois cones circulares seccionados no vértice representam as pernas e os pés e junto ao tronco apresenta um plano que delimita a região da genitália.

| ÓRGÃOS | MASSA (g) | ÓRGÃOS | MASSA (g) |
|-----------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| Adrenal Esquerda | 6,88 | M.A. Perna Direita Inferior | 204,20 |
| Adrenal Direita | 6,88 | M.A. Pelve | 160,30 |
| Adrenais | 13,76 | M.A. Costelas | 178,00 |
| Bexiga | 37,83 | M.A. Escápulas | 21,25 |
| Conteúdo | 167,18 | M.A. Crânio | 52,70 |
| Cérebro | 1.277,71 | M.A. Mandíbulas | 5,30 |
| Estômago | 126,22 | M.A. Espinha Inferior | 48,30 |
| Conteúdo | 207,95 | M.A. Espinha Média | 62,40 |
| Intestino Grosso Superior | 184,48 | M.A. Espinha Superior | 15,00 |
| Conteúdo | 193,87 | M.A. Região Média | 277,20 |
| Intestino Grosso Inferior | 141,79 | M.A. Região Inferior | 978,36 |
| Conteúdo | 121,45 | M.A. Cabeça | 73,03 |
| Intestino Delgado + Conteúdo | 921,21 | Medula Amarela | 1.328,59 |
| Genitália | 171,57 | Septo | 12,62 |
| Coração | 510,30 | Nariz | 8,41 |
| Rim Esquerdo | 125,86 | Região Nasal | 21,03 |
| Rim Direito | 125,86 | Pâncreas | 75,46 |
| Rins | 251,72 | Ossos do Braço Esquerdo | 629,19 |
| Fígado | 1.602,40 | Ossos do Braço Direito | 629,19 |
| Pulmão Esquerdo | 442,52 | Clavículas | 71,96 |
| Pulmão Direito | 442,52 | Ossos da Perna Esquerdo | 1.842,54 |
| Pulmões | 885,03 | Ossos da Perna Direita | 1.842,54 |
| Med.Hematopoética. Braço Esquerdo | 12,62 | Pelve | 755,30 |
| M.H. Braço Direito | 12,62 | Costela | 876,48 |
| M.H. Clavículas | 21,25 | Escápula | 259,51 |
| M.H. Perna Esq. Superior | 25,20 | Crânio | 1.102,40 |
| M.H. Perna Direita Superior | 25,20 | Espinha | 1.130,88 |
| M.H. Pelve | 481,00 | Esqueleto | 9.200,04 |
| M.H. Costelas | 135,50 | Pele do Tronco | 1.170,57 |
| M.H. Escápulas | 63,80 | Pele das Pernas | 998,48 |
| M.H. Crânio | 158,10 | Pele da Cabeça | 211,56 |
| M.H. Mandíbulas | 16,00 | Pele Total | 2.380,60 |
| M.H. Espinha Inferior | 144,80 | Baço | 155,85 |
| M.H. Espinha Média | 187,30 | Testículo Esquerdo | 15,60 |
| M.H. Espinha Superior | 45,20 | Testículo Direito | 15,60 |
| M.H. Região Média | 433,00 | Testículos | 31,20 |
| M.H. Região Inferior | 676,30 | Timo | 21,95 |
| M.H. Cabeça | 219,29 | Tireóide | 17,00 |
| Medula Hematopoética | 1.328,59 | Tecidos do Tronco | 25.184,33 |
| Med.Amarela Braço Esq. Superior | 4,20 | Tecidos das Pernas | 13.823,71 |
| M.A. Braço Esq. Inferior | 172,30 | Tecidos da Cabeça | 1.571,77 |
| M.A. Braço Direito Superior | 4,20 | Tecidos Totais | 40.579,80 |
| M.A. Braço Direito Inferior | 172,30 | Tronco | 37.821,77 |
| M.A. Clavículas | 7,08 | Pernas | 19.569,83 |
| M.A. Perna Esq. Superior | 8,04 | Cabeça | 4.502,13 |
| M.A. Perna Esquerda Inferior | 204,20 | Corpo Total | 61.893,74 |
| M.A. Perna Direita Superior | 8,04 | | |

Tabela 3: Massa dos Órgãos, Tecidos e Ossos do Homem Referência Brasileiro

O manequim apresenta ainda três tipos de tecidos, por causa das diferenças de densidade entre os elementos que constituem o corpo humano: tecido pulmonar, esqueleto e tecido mole que compreendem todos os órgãos e demais elementos do corpo.

Estes três tipos de tecidos apresentam em sua composição elementos tais como o Hidrogênio, o Carbono, o Nitrogênio e o Oxigênio. O tecido do esqueleto, apresenta elementos adicionais em cerca de 18% do total de sua massa, como por exemplo o Cálcio e o Fósforo⁽²⁹⁾.

Os pulmões não contêm gordura, mas apresentam uma grande irrigação de sangue e, por esse motivo, são considerados um caso à parte nos cálculos.

Na Figura (6) apresenta-se o modelo de Snyder para o homem referência tripartite com suas dimensões.

Na Figura (7) apresenta-se o modelo para o homem referência brasileiro com suas dimensões.

O modelo brasileiro foi calculado seguindo-se o mesmo modelo usado por Snyder.

As dimensões apresentadas na ICRP-23⁽²⁶⁾, para o homem referência são de 170 cm de altura e 70 kg de massa. Pelas dimensões apresentadas na Figura (6), nota-se que Snyder usou como altura 174 cm e 70 kg de massa, por causa de problemas gerados na construção do código ALGAM-97 baseado em cálculos de Monte Carlo. Como dissemos, os órgãos do modelo

matemático desse manequim, ainda que apresentem a mesma massa e densidade do homem referência, são constituídos a partir de formas geométricas que procuram se aproximar das formas humanas reais, mas não idênticas, e geralmente acabam ocupando em determinadas direções, um espaço maior do que o órgão real. Para evitar intersecções entre os vários órgãos, a altura do manequim de Snyder foi aumentado de 4 cm em relação ao homem referência tripartide.

Na Tabela (4) encontram-se as composições elementares dos diferentes tecidos que constituem o corpo humano, representados em porcentagem.

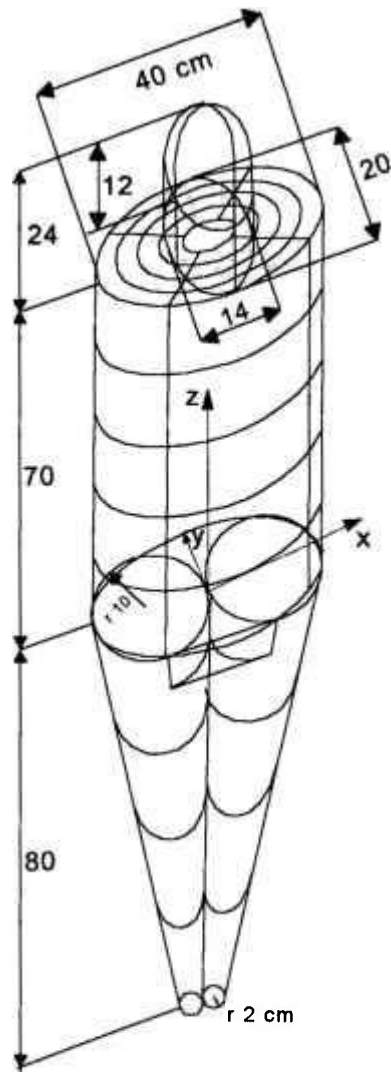


Figura 6: Dimensões do Manequim Matemático apresentado por Snyder ⁽³⁸⁾

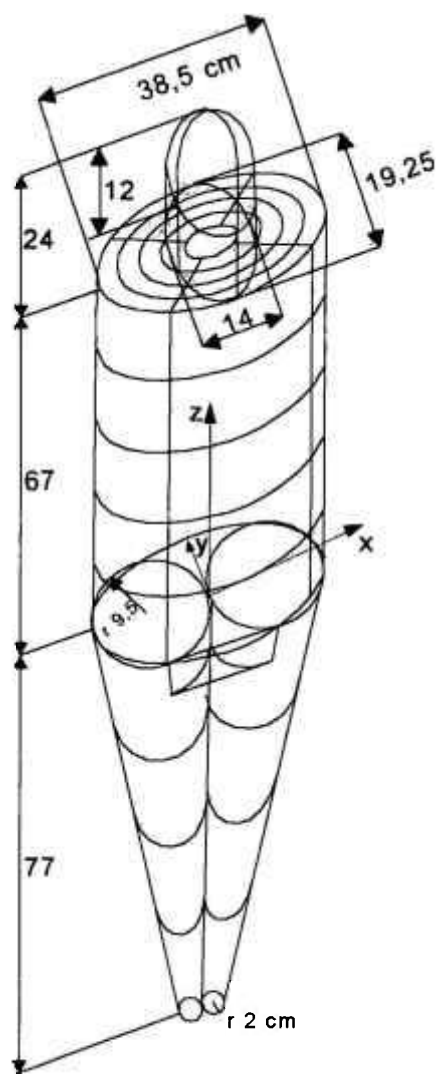


Figura 7: Dimensões do Manequim do Homem Brasileiro

| Elemento | Tecido do Esqueleto % | Tecido Pulmonar % | Tecido do Corpo Total Menos o Esqueleto e os Pulmões % |
|----------|-----------------------|-------------------|--|
| H | 7,04 | 10,21 | 10,47 |
| C | 22,79 | 10,01 | 23,02 |
| N | 3,87 | 2,80 | 2,34 |
| O | 48,56 | 75,96 | 63,21 |
| Na | 0,32 | 0,19 | 0,13 |
| Mg | 0,11 | 7,40E-03 | 0,015 |
| P | 6,94 | 0,081 | 0,24 |
| S | 0,17 | 0,23 | 0,22 |
| Cl | 0,14 | 0,27 | 0,14 |
| K | 0,15 | 0,20 | 0,21 |
| Ca | 9,91 | 7,00E-03 | 0,00 |
| Fe | 8,00E-03 | 0,037 | 6,30E-03 |
| Zn | 4,80E-03 | 1,10E-03 | 3,20E-03 |
| Rb | 0,00 | 3,70E-04 | 5,70E-04 |
| Sr | 3,20E-03 | 5,90E-06 | 3,40E-05 |
| Zr | 0,00 | 0,00 | 8,00E-04 |
| Pb | 1,10E-03 | 4,10E-05 | 1,60E-05 |

Tabela 4: Composição elementar em porcentagem para os diferentes tecidos dos manequins ⁽³⁸⁾

As densidades apresentadas no modelo de Snyder são aproximadamente: $0,9869 \text{ g/cm}^3$ para os tecidos moles, $1,4862 \text{ g/cm}^3$ para o esqueleto, e $0,2958 \text{ g/cm}^3$ para o tecido pulmonar.

As densidades aproximadas para o modelo brasileiro são: $0,9504 \text{ g/cm}^3$ para os tecidos moles, $1,4312 \text{ g/cm}^3$ para o esqueleto e $0,2849 \text{ g/cm}^3$ para o tecido pulmonar.^(26,38,29)

O manequim matemático do homem referência brasileiro apresenta 62,0 kg de massa e 168,0 cm de altura.

Na Tabela (5) encontra-se uma comparação entre as massas do homem referência apresentado pela ICRP-23⁽²⁶⁾, o homem referência calculado por Snyder e colaboradores⁽³⁸⁾ e o homem referência brasileiro.

O manequim tem a forma aproximada do corpo humano, como visto anteriormente, e é representado ereto com o eixo Z, positivo, direcionado para a cabeça. O eixo X, positivo, é direcionado para a esquerda do manequim e o eixo Y, positivo, é direcionado para a parte posterior do manequim, conforme mostra a Figura (7). A origem dos eixos é tomada na base do tronco e os eixos são apresentados em cm.

O manequim é subdividido em subregiões por formas geométricas.

A região do tronco para o manequim de Snyder é formada pelos planos, $Z = 0, 14, 28, 42, 56, \text{ e } 70$.

| Órgãos do Corpo | Homem Referência (ICRP - 23) | | Manequim de Snyder | | Manequim do Homem Referência Brasileiro | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------|--------------------|----------|--|----------|
| | (g) | | (g) | | (g) | |
| Adrenais | 14,00 | | 15,50 | | 13,76 | |
| Baço | 180,00 | | 173,60 | | 155,85 | |
| Bexiga | Parede | Conteúdo | Parede | Conteúdo | Parede | Conteúdo |
| | 45,00 | 200,00 | 45,13 | 200,00 | 37,83 | 167,10 |
| Esqueleto | 10.000,00 | | 10.470,00 | | 9.200,04 | |
| Fígado | 1.800,00 | | 1.809,00 | | 1.602,40 | |
| Medula Amarela | 1.500,00 | | 1.500,00 | | 1.329,00 | |
| Medula Hematopoética | 1.500,00 | | 1.500,00 | | 1.329,00 | |
| Nodos Linfáticos | 15,00 | | 15,00 | | 13,28 | |
| Ossos Cortical | 4.000,00 | | 4.000,00 | | 3.714,29 | |
| Ossos | 1.000,00 | | 1.000,00 | | 885,71 | |
| Outros Tecidos | 48.000,00 | | 48.480,00 | | 40.579,80 | |
| Ovários | 11,00 | | 8,27 | | | |
| Pâncreas | 100,00 | | 60,27 | | 75,46 | |
| Pele | 2.600,00 | | 2.833,00 | | 2.380,60 | |
| Pulmões (com sangue) | 1.000,00 | | 999,20 | | 885,03 | |
| Rins | 310,00 | | 284,20 | | 251,72 | |
| Testículos | 35,00 | | 37,08 | | 31,20 | |
| Timo | 20,00 | | 24,80 | | 21,95 | |
| Tireóide | 20,00 | | 19,63 | | 17,00 | |
| Trato Gastrointestinal | Parede | Conteúdo | Parede | Conteúdo | Parede | Conteúdo |
| Estômago | 150,00 | 250,00 | 150,00 | 246,90 | 126,22 | 207,90 |
| Intestino Delgado / Conteúdo | 640,00 | 400,00 | | 1.044,00 | | 921,21 |
| Intestino Grosso Inferior | 160,00 | 135,00 | 160,10 | 136,80 | 141,79 | 121,00 |
| Intestino Grosso Superior | 210,00 | 220,00 | 209,20 | 220,00 | 184,48 | 193,87 |
| Útero | 80,00 | | 65,40 | | | |
| Corpo Total | 70.000,00 | | 69.880,00 | | 61.893,74 | |

Tabela 5: Comparação entre o Homem Referência apresentado pela ICRP-23,⁽²⁶⁾ o Modelo de Snyder⁽³⁸⁾ e o Homem Referência Brasileiro (Comparação de diferença de massa dos órgãos)

O manequim brasileiro é formado pelos seguintes planos:

$$Z = 0, 13,4; 26,8; 40,2; 53,6; \text{ e } 67.$$

A cabeça é dividida em oito regiões definidas por:

$$X = \pm Y,$$

$$67 \leq Z \leq 79 \text{ e}$$

$$79 \leq Z \leq 91., \text{ para o brasileiro.}$$

Para o manequim de Snyder as oito repartições na cabeça são definidas por :

$$X = \pm Y,$$

$$70 \leq Z \leq 82, \text{ e}$$

$$82 \leq Z \leq 94.$$

Para o manequim de Snyder, as pernas são subdivididas dentro de regiões dadas pelos planos:

$$Z = -20, -40, -60, -80 .$$

Para o brasileiro, as pernas são subdivididas em regiões dadas pelos planos:

$$Z = -19,25; -38, 5; -57, 75; -77.$$

Na Figura (8) representa-se a vista anterior dos órgãos principais do manequim. Na Figura (9-a) apresenta-se a forma do esqueleto como

foi calculado no presente trabalho, e na Figura (9-b) o esqueleto como é na realidade.

O manequim é dividido em 97 sub-regiões nas quais foram determinadas as frações absorvidas. Dessas regiões, 85 estão no tronco, 4 na cabeça e 8 nas pernas. Como visto anteriormente, o tronco apresenta 5 camadas, divididas em 5 cilindros elípticos concêntricos, citados acima e divididos em 4 planos verticais.

A secção de choque para os elementos químicos que constituem o homem e que está contida no programa ALGAM-97, que será visto a seguir, foi tirada da Circular NBS-538. Esse programa é preparado para lidar com tabelas para efeito fotoelétrico, efeito Compton e produção de pares.

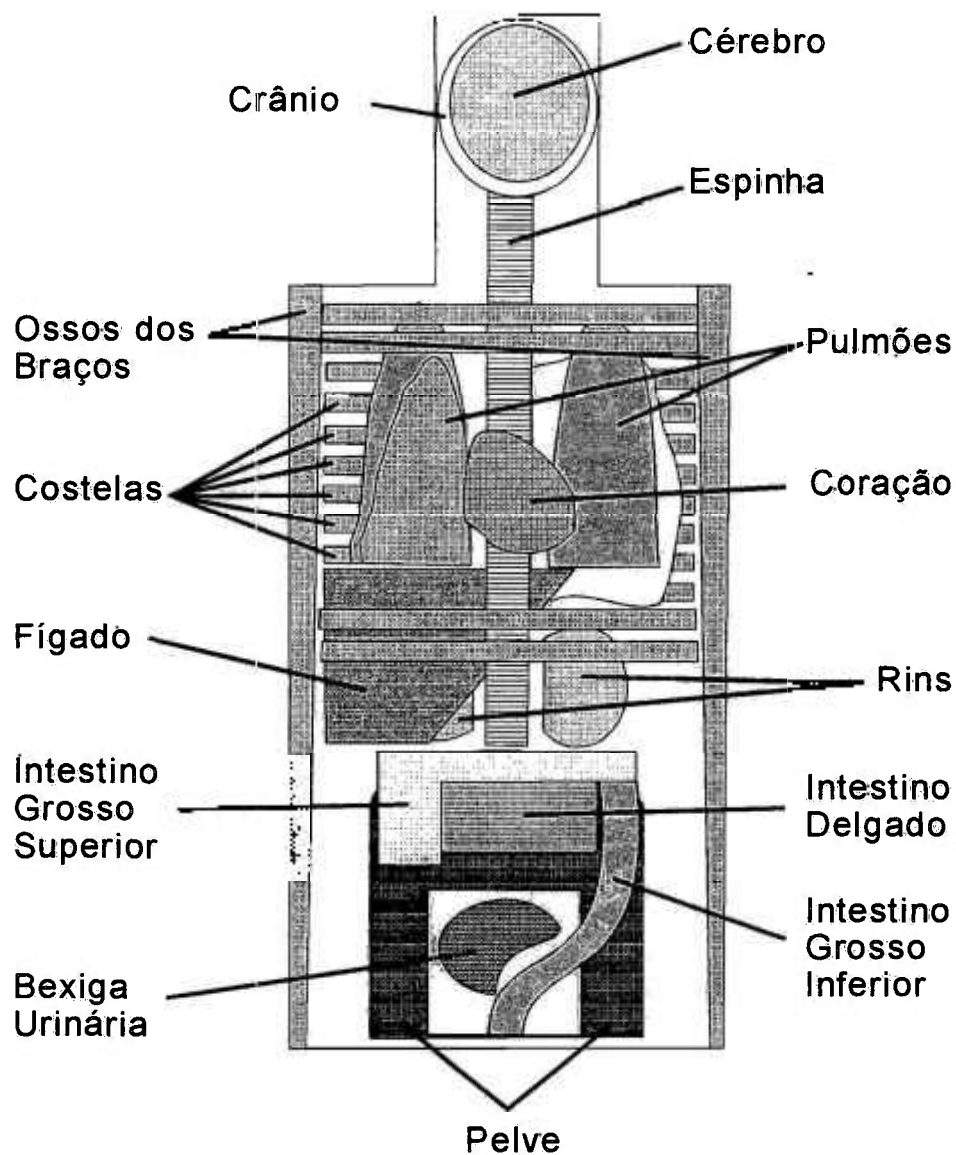


Figura 8-a: Vista anterior dos principais órgãos na cabeça e no tronco usados nos manequins⁽³⁸⁾.

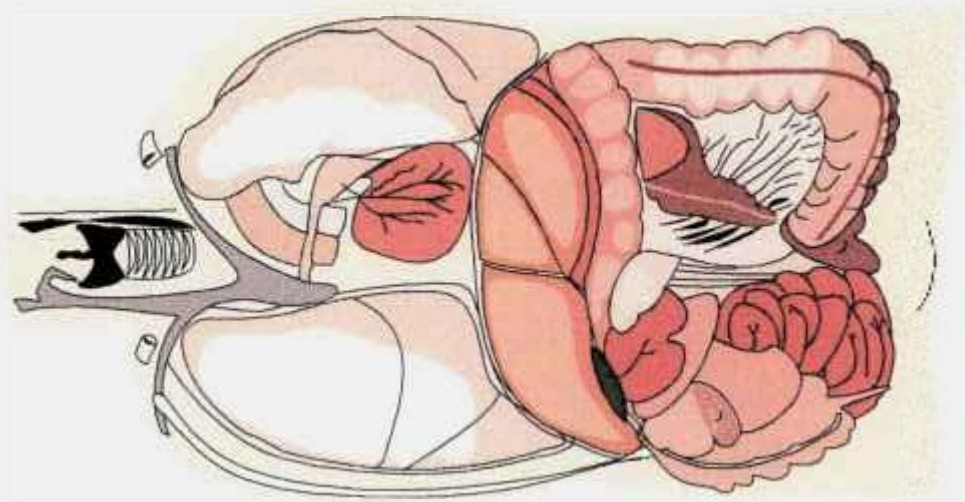
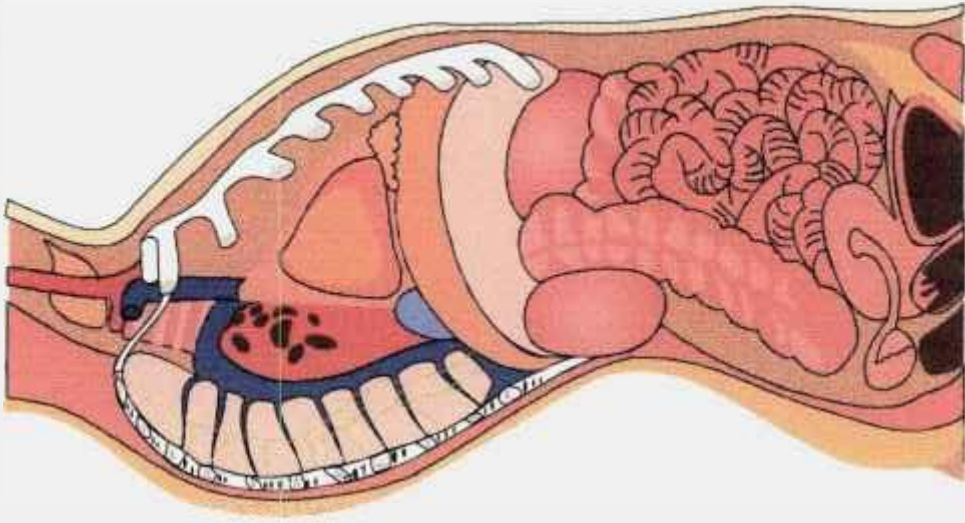


Figura 8-b: Vistas frontal e lateral do tronco no corpo humano

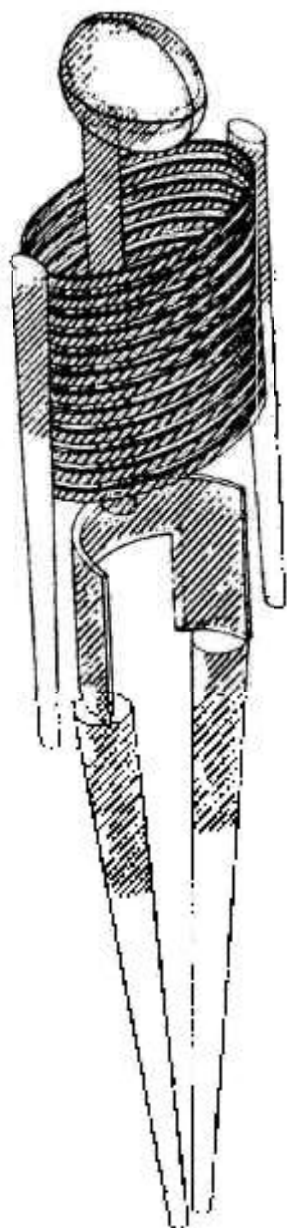


Figura 9-a: Representação geométrica do esqueleto para uso nos manequins.

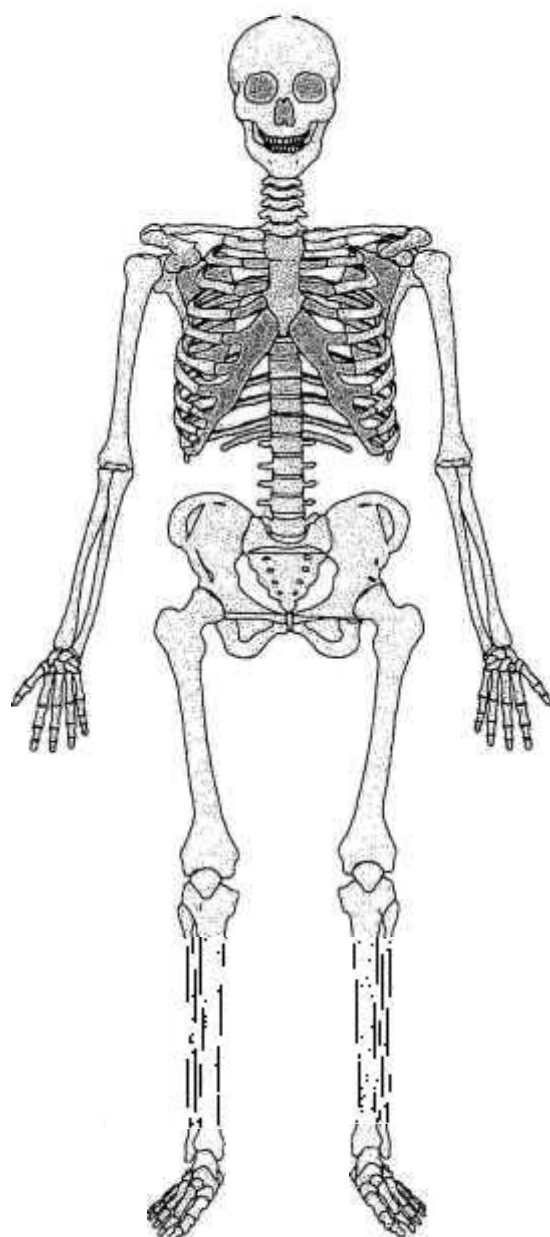


Figura 9-b: Forma real do esqueleto.

CAPÍTULO IV

MÉTODO DE MONTE CARLO E O PROGRAMA ALGAM-97

IV-1) MÉTODO DE MONTE CARLO APLICADO AO PROGRAMA ALGAM-97

O Código intitulado ALGAM-97 foi desenvolvido por Warner e Graic⁽⁴⁷⁾ em 1968 e se encontra originalmente em Linguagem FORTRAN-IV^(34,36,51) e ASSEMBLER-H⁽⁵⁰⁾. Esse código foi gerado para ser executado em um computador IBM-360 contendo sub-rotinas em FORTRAN-IV e funções em ASSEMBLER-H e representa matematicamente, dentro do possível, o Homem Referência.

Esse Código efetua o cálculo das frações absorvidas específicas em 97 órgãos do corpo, a partir de uma distribuição uniforme de fótons em qualquer uma dessas regiões.

Na Figura (10), apresenta-se um diagrama de bloco mostrando o código ALGAM-97.

Na Figura (11) apresenta-se um fluxograma das sub-rotinas do programa, divididas em quatro itens para melhor compreensão.

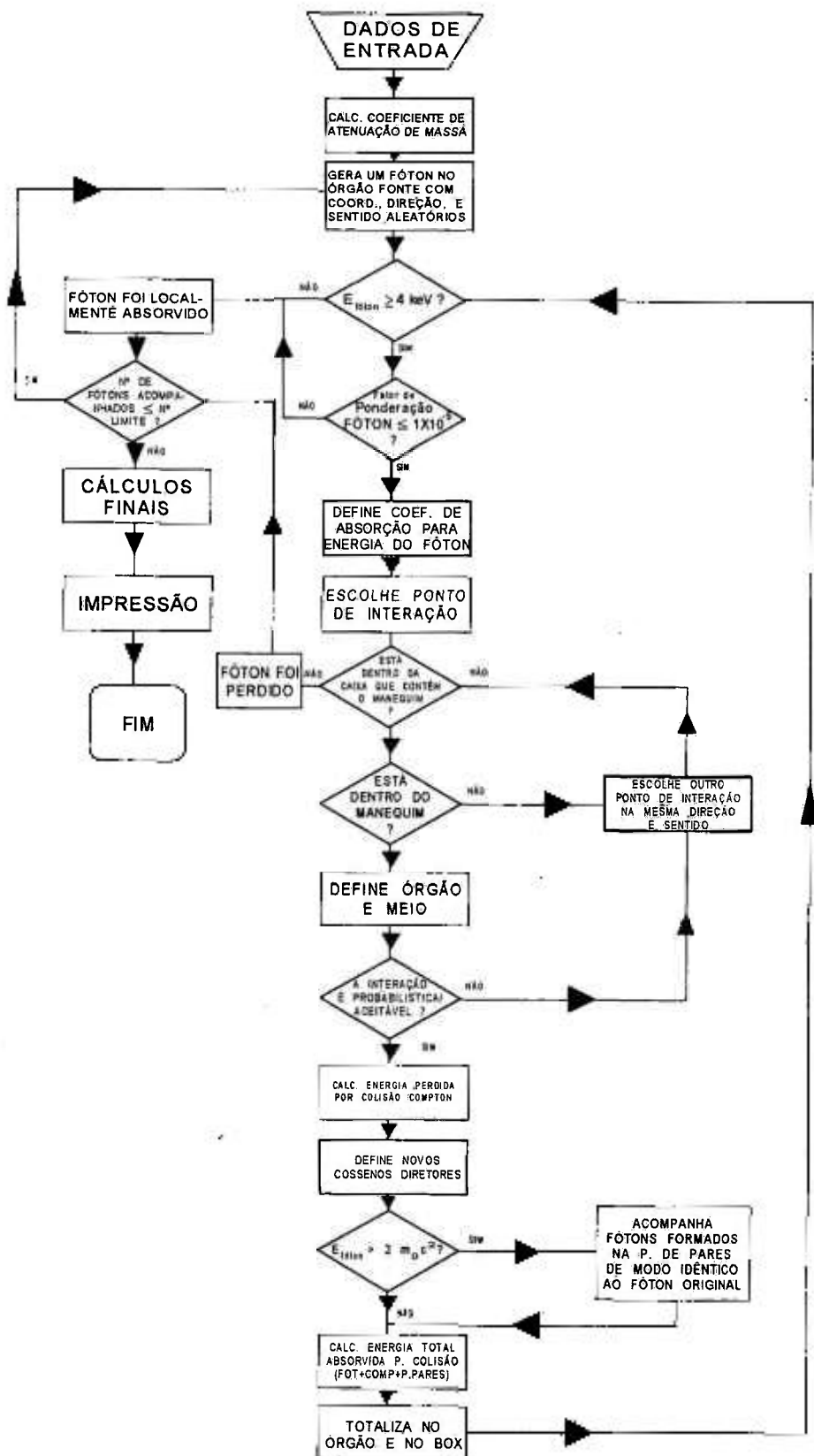


Figura 10: Diagrama de Bloco do Programa ALGAM-97⁽⁴³⁾

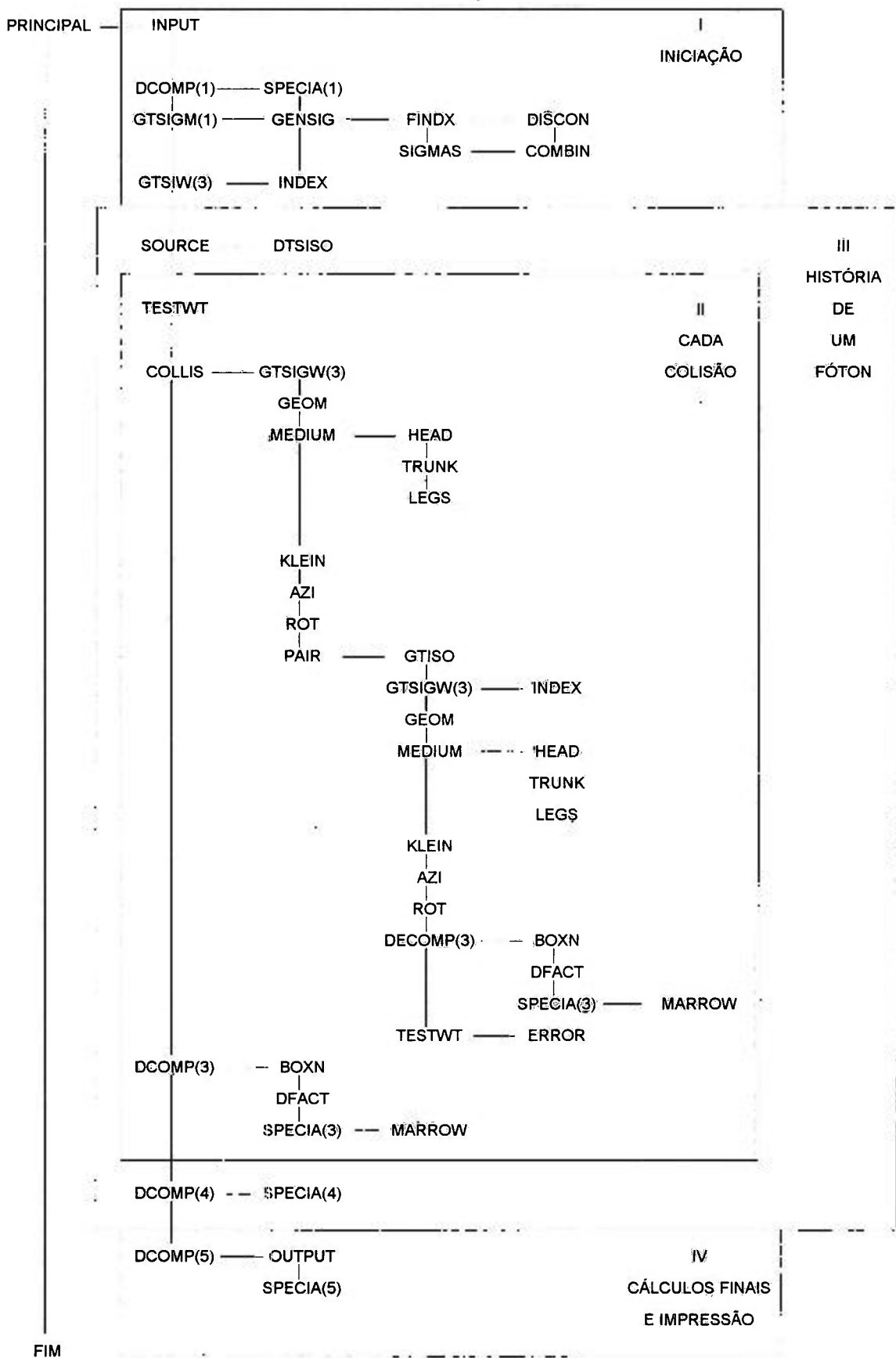


FIGURA 11 - FLUXOGRAMA DAS SUBROTINAS DO ALGAM-97⁽²⁴⁾

As sub-rotinas apresentadas no ítem I são responsáveis pela iniciação do programa ou seja, definição dos valores iniciais das variáveis e pelo cálculo dos coeficientes de atenuação de massa dos três tecidos a partir dos coeficientes de atenuação de massa dos elementos que constituem estes tecidos.

As sub-rotinas no ítem II foram desenvolvidas para o processo de cálculo da energia absorvida em cada colisão.

As sub-rotinas no ítem III contam a história do fóton e suas colisões nos órgãos e tecidos, e no ítem IV apresentam-se as sub-rotinas para o cálculo das frações absorvida específicas e do coeficiente de variação⁽²⁴⁾.

A subrotina fonte tem por objetivo simular um órgão que contém um material que está emitindo radioatividade.

A fonte de raios gama pode ser interna ou externa ao manequim e pode emanar de um ponto ou de uma distribuição de pontos, dentro de um órgão, por exemplo.

Dentro desse órgão é que se inicia todo o processo para o cálculo da fração absorvida. Escolheu-se então coordenadas denominadas x' , y' , z' , que definirão o ponto de partida do fóton^(24,43). Após essa sequência são associados ao fóton três cossenos diretores, que definirão os ângulos de saída do fóton. É atribuída ainda uma energia inicial E_0 e um fator de ponderação igual à unidade que está diretamente relacionado com a probabilidade de sobrevivência do fóton. Essas informações são então enviadas ao sistema de

transporte de fótons, onde será determinada a distância que essa radiação percorre, através da equação:

$$d = \frac{-\ln R}{\mu}$$

onde d é a distância percorrida pela radiação, R é um número aleatório entre 0 e 1 e μ é o coeficiente de atenuação total do meio.

No código ALGAM-97, essa distância é calculada utilizando um valor, μ_0 , para o coeficiente total de massa, que é maior ou igual aos dos coeficientes de atenuação de massa das regiões em consideração, a saber, no caso do homem referência, o tecido mole, o tecido pulmonar e o tecido ósseo. Isso permite que a distância encontrada seja a menor possível percorrida pelo fóton para que haja uma colisão, em qualquer um desses meios. Após esse processo a subrotina que vai determinar em qual órgão ou região o fóton se encontra, entra em funcionamento. Uma vez determinado o local onde se encontra o fóton, gera-se um número aleatório, R , para determinar a probabilidade de ocorrência da colisão dada por $\frac{\mu_i}{\mu_0}$, onde μ_i é o coeficiente de atenuação total do meio em que o fóton se encontra, como visto anteriormente no Capítulo II.

Se R , que é definido uniformemente entre 0 e 1, for maior que $\frac{\mu_i}{\mu_0}$, a colisão não ocorre e o fóton continua seu trajeto na mesma direção, com a mesma energia e fator de ponderação. O processo continua formando uma

nova chance de interação em um novo local, isto é, se o resultado for favorável $R \leq \frac{\mu_i}{\mu_0}$, ocorre então uma colisão e o local é aceito e neste caso o programa verifica a ocorrência de um dos seguintes processos de interação: Espalhamento Compton, Efeito Fotoelétrico ou Produção de Pares, já exemplificados anteriormente.

A energia que é depositada nessa colisão é registrada e armazenada para o órgão que está servindo como alvo. Caso o local da interação que foi escolhido aleatoriamente, for por exemplo o osso, é chamada a sub-rotina especial que calcula a quantidade de energia depositada na medula hematopoética, amarela (tutano) e no restante do osso. Desta maneira, a cada colisão, a energia inicial que foi atribuída ao fóton diminui, assim como a probabilidade de sua sobrevivência. O programa considerará como terminada, a história de um fóton, quando: ele escapa do manequim, ou sua energia ficar menor do que 4 keV, ou se o seu fator de ponderação for menor que 10^{-5} . O programa considera ainda que a história do fóton é contada da seguinte maneira: inicialmente são levados em consideração sua origem, o caminho que ele percorre, as interações sofridas e a energia depositada até o seu desaparecimento por qualquer um dos processos citados.

Em seguida o código ALGAM-97 verifica todas as informações de seus registros, referentes às frações absorvidas pelo órgão alvo causadas pelo órgão fonte, em cada colisão, e os reagrupa em novos arquivos que contêm as frações absorvidas para cada fóton. Feito isso, o programa retorna à subrotina fonte para o início da história de um novo fóton, gerando tudo

novamente. O programa repete esse processo até que sejam registradas as histórias de 30.000 fótons. Quando esse número é alcançado, determina-se a energia média depositada em cada órgão-alvo. Em seguida é determinada a fração absorvida, ϕ , nos órgãos, da seguinte maneira⁽⁴³⁾.

$$\phi = \frac{\text{Energia Média Depositada no Alvo}}{\text{Energia Total Emitida pela Fonte}}$$

IV-2) APRESENTAÇÃO DO MODELO ESTATÍSTICO DO PROGRAMA ALGAM-97

Para calcular o desvio padrão, σ_E , o coeficiente de variação, CV, e a energia média \bar{E} , o código ALGAM-97 procede do seguinte modo:

Seja E_{ni} a energia depositada em uma determinada região, na n-ésima interação do i-ésimo fóton. Então a energia total, E_i^* depositada pelo fóton nessa região será:

$$E_i^* = \sum_{n=1}^n E_{ni}^*$$

onde n_i é o número total de interações sofridas pelo i -ésimo fóton na região considerada. Então, a energia média, \bar{E} , depositada pelos fótons emitidos por uma determinada região fonte será:

$$\bar{E} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E_i$$

onde N é o número total de fótons.

O desvio padrão da energia média será então:

$$\sigma_E^2 = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (E_i - \bar{E})^2$$

Como a fração absorvida é proporcional à energia média, o desvio padrão então estará variando do mesmo fator, de maneira que o coeficiente de variação para a fração absorvida será o mesmo de \bar{E} . Deste modo:

$$CV = \frac{100\sigma_E}{\bar{E}} \quad \text{ou} \quad CV = \frac{100\sigma_\phi}{\phi}$$

onde σ_ϕ é o desvio padrão da fração absorvida, ϕ é a fração absorvida e CV é expresso em porcentagem.

Quando a distribuição da energia média é aproximadamente uma função normal, pode-se determinar o intervalo de confiança usando-se o desvio padrão. Quando o coeficiente de variação é maior que 50%, a energia média não apresenta uma distribuição normal^(38,43). Isto geralmente ocorre quando o número de interações em um determinado órgão é menor que 100.

Um pequeno número de interações pode ocorrer para a região que apresenta um pequeno volume ou que está localizada a vários caminhos livres médios da fonte, e esses dois fatores podem ocorrer simultaneamente.

IV-3) ALTERAÇÕES EFETUADAS NO CÓDIGO ALGAM-97 PARA ADEQUAÇÃO AO PRESENTE TRABALHO

Como já citado anteriormente, esse programa foi elaborado em 1968, mas não sofreu modificações significativas até hoje, segundo informações do próprio Laboratório de Oak Ridge^(11,12).

Uma das principais funções do programa, que é justamente a função geradora de números aleatórios, denominada FLTRNF, encontra-se em linguagem ASSEMBLER-H⁽⁵⁰⁾, linguagem usada para "mainframe", e considerada linguagem de máquina. Em 1993, o Instituto de Pesquisas Energéticas e

Nucleares, (IPEN), resolveu modificar o sistema computacional central e substituir o antigo IBM 4381, por uma estação de trabalho RISC-6000, que trabalha com um processador UNIX, não compatível com o sistema antigo. Por causa disso, o programa ALGAM-97 teve de ser totalmente convertido para o novo sistema. A função em ASSEMBLER-H foi então substituída por uma função FORTRAN, FAO1AS(I), também geradora de números aleatórios. As demais funções, ERROR, IDAY, e ICLOCK, também em ASSEMBLER, tornaram-se desnecessárias para o funcionamento do programa atual, e por isso foram eliminadas.

O programa ALGAM-97 original traz consigo uma sub-rotina para fonte monoenergética uniformemente distribuída nos rins. As demais sub-rotinas fontes foram elaboradas e programadas por nós. As doses nos órgãos e tecidos foram calculadas tanto para o homem referência brasileiro, como para o manequim formulado por Snyder, no ORNL-5000⁽³⁸⁾, para fins de comparação.

O programa ALGAM-97 conserva então, em sua versão atual, o programa principal, mas teve de ser alterado em seu núcleo de números aleatórios para poder se ajustar à nova estação de processamento. Essas modificações não alteraram em nada a estrutura original do programa que continua tão confiável como anteriormente, pois todos os testes de veracidade do programa foram feitos pelas analistas que cuidaram da conversão do mesmo.

IV-4) AS SUB-ROTINAS QUE FAZEM PARTE DO PROGRAMA ALGAM-97 E SUAS FUNÇÕES DENTRO DELE.

BLOCK DATA: Sub-rotina onde se definem as massas das regiões do manequim e de seus órgãos, o número total de órgãos, os eixos e os parâmetros pertinentes a cada órgão.

INPUT: Sub-rotina onde estão determinadas os senos dos ângulos que apresentam as partes da cabeça e tronco do manequim.

SOURCE: Sub-rotina fonte que gera, aleatoriamente, as coordenadas, x', y', z' , que definem o ponto onde o fóton inicia a sua história.

GTISO: Sub-rotina geradora de uma direção aleatória para o fóton inicial e que é também chamada quando ocorre produção de pares.

DCOMP: Avalia a fração de energia absorvida nos compartimentos do manequim.

DCOMP(1): Passo dentro da sub-rotina anterior onde são iniciados os parâmetros utilizados.

DCOMP(3): Local onde são determinadas as energias absorvidas em cada colisão durante a história do fóton.

DCOMP(4): Armazenamento de energia para cada fóton.

DCOMP(5): Local onde estão determinados e impressos a fração de energia absorvida, o erro padrão e o coeficiente de variação nos

compartimentos do modelo matemático, após o término da história dos 30.000 fótons.

SPECIA: Estima a fração de energia absorvida nos órgãos e regiões do manequim.

SPECIA(1): Local dentro da sub-rotina anterior onde são iniciados os parâmetros aí utilizados.

SPECIA(3): Local onde são determinadas as energias que são depositadas em cada colisão.

SPECIA(4): Local de armazenamento das energias para cada fóton.

SPECIA(5): Local de determinação e impressão das frações de energia absorvida, erro padrão e coeficiente de variação nos órgãos e regiões do manequim matemático, após o término das 30.000 histórias.

DFACT: Sub-programa que determina a fração de energia depositada na região alvo pelo fóton incidente.

TESTWT: Sub-programa onde é verificado o término da história do fóton pelo fator de ponderação $W_b < 10^{-5}$

COLLIS: Sub-programa onde se encontra o método de Monte Carlo.

Neste sub-programa é determinada:

- 1) A distância percorrida pelo fóton
- 2) A probabilidade de ocorrência de colisão

3) O fator de ponderação que será atribuído ao fóton emergente resultante da interação Compton.

GEOM: Sub-rotina onde é verificado se o fóton saiu ou não do manequim.

MEDIUM: Verifica o local ou meio onde o fóton sofreu a interação, isto é, se é no tecido mole, pulmão ou osso ou ainda, se saiu do manequim. Verifica ainda se o fóton está na região da cabeça, tronco ou pernas.

TRUNK: Sub-rotina onde estão as inequações que definem os órgãos que servirão como alvos na região do tronco.

HEAD: Sub-rotina onde se encontram as inequações que definem as sub-regiões alvos da cabeça.

LEGS: Sub-rotina que define as inequações das sub-regiões alvos que compõem as pernas.

MARROW: Sub-rotina que estima a energia que é depositada na medula hematopoética, amarela e no tecido ósseo, para o esqueleto.

KLEIN, AZI, ROT: Determinam o ângulo de espalhamento do fóton após ocorrer uma interação Compton assim como a energia que foi depositada.

PAIR: É utilizada quando ocorre Produção de Pares. É determinado aí o fator de ponderação atribuído ao fóton que surge pela aniquilação do pósitron.

OUTPUT: Imprime os parâmetros que foram introduzidos pela sub rotina BLOCK-DATA. Imprime também o número total de colisões e o número de fótons que tem a sua história terminada por cada um dos três processos citados anteriormente.

BOXN: Determina o compartimento onde o fóton sofreu interação dentro do manequim matemático.

GTSIGW, GENSIG, SIGMAS, INDEX, FINDXS, DISCON, COMBIN.: Sub-rotinas onde se encontram as secções de choque. Elas podem ser utilizadas opcionalmente para: gerar um dispositivo de armazenamento externo que contém uma tabela de coeficientes de atenuação e de probabilidade de espalhamento determinados a partir da secção de choque para fótons, ou para gravar a tabela do dispositivo de armazenamento externo para um arranjo na memória do computador, ou ainda, para recuperar os coeficientes de atenuação e probabilidade de espalhamento do arranjo que já se encontra na memória do computador⁽⁴³⁾.

CAPÍTULO V

MANEQUIM MATEMÁTICO DO HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO RESULTADOS OBTIDOS

V-1) DEFINIÇÃO DAS FORMAS GEOMÉTRICAS E EQUAÇÕES QUE REPRESENTAM A ESTRUTURA DO CORPO PARA O BRASILEIRO

Como descrito anteriormente na Tabela (3), a composição e estrutura do corpo humano, em especial do homem que representa a referência brasileira^(20,38), foi determinada através de pesquisa em autópsias e comunicação pessoal com especialistas na área, como visto anteriormente.

A densidade do esqueleto (osso mais medula), pulmões e tecido mole do manequim são respectivamente: 1,4312 g/cm³; 0,2849 g/cm³; 0,9504 g/cm³.

A origem está centrada na base do tronco. O tronco é representado geometricamente por um cilindro elíptico sólido dado pelas seguintes inequações:

$$\left(\frac{x}{19,25}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,5}\right)^2 \leq 1$$

para $0 \leq z \leq 67$

O tronco inclui os braços, a pelve e as costelas, até o ponto onde começa a separação das pernas.

O volume da secção do tronco é de 38.492,75 cm³ e a sua massa é aproximadamente 37.821,77 g.

A secção que define a cabeça^(15,38) é definida como sendo um cilindro elíptico reto delimitado por uma metade de um elipsóide.

As inequações que a representam são as seguintes:

$$\left(\frac{x}{6,73}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,5}\right)^2 \leq 1$$

para $67 \leq z \leq 82,50$

ou

$$\left(\frac{x}{6,73}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,5}\right)^2 + \left(\frac{z-82,5}{8,5}\right)^2 \leq 1$$

para $82,5 \leq z \leq 91$

O volume total da cabeça é $4.252,75 \text{ cm}^3$ e a massa da cabeça é aproximadamente $4.502,13 \text{ g}$.

A região que representa as pernas do manequim consiste de partes de dois cones circulares e são definidos pela seguintes desigualdades:

$$x^2 + y^2 \leq \pm x \left(19,25 + \frac{z}{4,8} \right)$$

$$\text{para } -77 \leq z \leq 0$$

Onde o sinal positivo define a perna esquerda e o sinal negativo define a perna direita.

O volume total de ambas as pernas é 17.835 cm^3 e a massa $19.568,82 \text{ g}$.

Através da Figura (7), pode-se ver o manequim com suas dimensões e formas geométricas representadas matematicamente, neste Capítulo, para o corpo todo.

V-2) REGIÃO DA GENITÁLIA DO HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO E SUA DEFINIÇÃO MATEMÁTICA

O aparelho reprodutor masculino está anatomicamente unido ao aparelho excretor da urina.

A uretra do homem é compartilhada pelo aparelho urinário e pelo reprodutor.

Os órgãos genitais masculinos internos são os testículos e os condutos seminíferos e deferentes, as vesículas seminais, com seus condutos e a próstata. O órgão genital externo é o pênis. Esta região está fora da região das pernas, e é definida como um quarto de um elipsóide.

Esse órgão é representado geometricamente pelas desigualdades:

$$-4,6 \leq z \leq 0$$

$$-\left(9,6 + \frac{z}{9,6}\right) \leq x \leq \left(9,6 + \frac{z}{9,6}\right)$$

$$-\left(9,6 + \frac{z}{9,6}\right) \leq y \leq 0$$

$$\left(x \pm \left(9,6 + \frac{z}{9,6}\right)\right)^2 + y^2 \geq \left(9,6 + \frac{z}{9,6}\right)^2$$

Esta última desigualdade deve manter uma ou outra escolha do sinal, isto é, devido aos genitais se encontrarem fora da região de ambas as pernas. A região que compreende os genitais masculinos apresenta como volume $180,50 \text{ cm}^3$ e massa de $171,56 \text{ g}$.

V-3) O SISTEMA DO ESQUELETO

O esqueleto representado para o homem referência brasileiro pode ser visto na Figura (9-a).

Apesar do que geralmente se pensa, os ossos são muito leves, e embora sejam aparentemente sólidos, eles contam com cerca de 50% de água em sua composição, além dos sais minerais, como carbonatos e fosfatos de cálcio. O tecido é formado por células denominadas osteócitos. Os ossos são reforçados por feixes de um tecido denominado colágeno, que está presente em quase toda sua estrutura⁽⁴⁶⁾.

A parte externa dos ossos é bastante dura e resistente, mas o interior é esponjoso e cheio de duas substâncias, a medula hematopoética e a medula amarela (tutano).

OSSOS DAS PERNAS

Os ossos das pernas são longos mas tem muita leveza. São sólidos perto das extremidades, mas sua parte média é oca, o que os torna leves.

O fêmur, o osso da coxa, é o mais longo e forte do esqueleto; articula-se nos joelhos com a tíbia, junto à qual decorre o perônio. Os tornozelos são dilatações da tíbia (lado interior), e do perônio (lado exterior). No pé o tarso compreende um calcâneo, um astrágalo, um cubóide, um escafóide e três ossos cuneiformes, o metatarso possui cinco ossos metatarsianos, e os dedos, quatorze falanges.

Para representar toda essa estrutura matematicamente, os ossos que representam as pernas foram comparados às partes de um cone elíptico, e as desigualdades que expressam os ossos das pernas são:

$$\left(x \pm 9,6 - \frac{7,65}{76,8}z\right)^2 + y^2 \leq \left(3,37 + \frac{2,4}{76,8}z\right)^2$$

$$\text{para } -76,8 \leq z \leq 0$$

Onde o sinal positivo representa a perna direita e o sinal negativo a perna esquerda.

O volume dos ossos que constituem as pernas é de 2.575 cm^3 e a massa de $3.684,5 \text{ g}$.

OSSOS DOS BRAÇOS

Os ossos dos braços articulam-se na cintura escapular, formada por dois omoplatas e duas clavículas.

Cada uma das extremidades é constituída pelo úmero, que se articula com o omoplata pela extremidade superior e pela inferior com o rádio e cúbito, os quais, por sua vez articulam-se com os ossos do punho, (escafóide, semilunar, piramidal, pisiforme, trapézio, trapezóide, osso grande do carpo e ganchoso); a mão é formada por cinco metacarpianos e os dedos por quatorze falanges.

Para serem representados no manequim, esses ossos tomaram a forma de um cone elíptico. Os ossos dos braços são definidos pela desigualdade:

$$\left[\frac{\left(\frac{1,34}{132} \right) (z - 66) + (x \pm 17,7)}{1,34} \right]^2 + \left(\frac{y}{2,56} \right)^2 \leq \left[\frac{132 + (z - 66)}{132} \right]^2$$

para $0 \leq z \leq 66$

Onde o sinal positivo representa os ossos do braço direito e o sinal negativo os ossos do braço esquerdo.

O volume dos ossos dos braços é $879,22 \text{ cm}^3$ e a massa $1.258,4 \text{ g}$.

PELVE

A pelve consiste de um par de ossos que forma o quadril ligado à coluna vertebral pelo osso sacro. Devido a sua forma, é definida no manequim como sendo a porção de volume compreendida entre dois cilindros circulares não concêntricos descritos pelas desigualdades:

$$x^2 + (y + 2,8)^2 \leq (11,5)^2$$

$$x^2 + (y + 3,6)^2 \geq (10,81)^2$$

$$y + 2,8 \geq 0$$

$$0 \leq z \leq 21$$

$$y \leq 4,7 \text{ se } z \leq 13,4$$

Seu volume é de $527,71 \text{ cm}^3$ e sua massa $755,30 \text{ g}$.

COLUNA VERTEBRAL OU ESPINHA

A coluna vertebral ou espinha dorsal é um conjunto de 33 ossos chamados vértebras. Elas são divididas em cinco regiões: cervical, torácica, lombar, sacral e o cóccix.

As cinco vértebras da região dos quadris estão unidas, formando um osso sem mobilidade, chamado sacro; o cóccix é formado por outras quatro vértebras unidas. As vértebras são articuladas por uma complexa série de músculos, tendões, ligamentos e cartilagens. Como são perfuradas, formam um longo tubo ósseo, por onde passa a medula espinhal.

Como a coluna é muito forte e sustenta todo o corpo, é também elástica, amortecendo os solavancos causados pela ação de caminhar, correr, ou saltar.

Discos cartilagosos, localizados entre as vértebras, dão ainda maior proteção à coluna contra eventuais choques. A coluna tem a forma de um "s" aberto, permitindo sua flexão. Ela é capaz de dobrar suavemente, mas qualquer curva mais acentuada pode causar lesões, que afetam principalmente os nervos sensoriais que a atravessam.

Para o modelo apresentado no manequim do homem referência, tomou-se a forma da coluna vertebral ou espinha, como um cilindro elíptico representado pelas seguintes inequações:

$$\left(\frac{x}{1,9}\right)^2 + \left(\frac{y-5,2}{2,42}\right)^2 \leq 1$$

para $21,3 \leq z \leq 76$

Apresenta volume de $790,14 \text{ cm}^3$ e massa de $1.130,88 \text{ g}$.

CRÂNIO

O crânio é constituído de um grande conjunto de ossos, de forma ovalada, oco, articulado no topo da coluna vertebral.

A principal parte do crânio é a caixa craniana, que protege o cérebro; ela é formada por oito ossos que, nas pessoas adultas, estão ligados por articulações rígidas, em forma de zigue-zague, que são denominadas suturas.

Além dos ossos da caixa craniana, existem 14 outros formando a face e o maxilar inferior. Os maxilares superior e inferior são formados por ossos fortes, onde se implantam os dentes.

O maxilar inferior ou mandíbula é o único osso do crânio que possui movimento voluntário. Os menores ossos do corpo - martelo, bigorna

e estribo - ficam no interior do ouvido, compondo uma complexa série de alavancas que transfere os sons para o sistema nervoso.

A forma geométrica para o crânio, apresentada no manequim, é o volume entre dois elipsóides não concêntricos definidos por:

$$\left(\frac{x}{5,775}\right)^2 + \left(\frac{y}{8,55}\right)^2 + \left(\frac{z-83,5}{6,5}\right)^2 \geq 1$$

$$\left(\frac{x}{6,54}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,3}\right)^2 + \left(\frac{z-82,5}{8,3}\right)^2 \leq 1$$

Apresenta um volume de 770,22 cm³ e massa de 1.102,40 g.

CAIXA TORÁCICA

As vértebras dorsais ou torácicas se ligam às costelas, através de grandes saliências localizadas em suas laterais.

Existem 12 pares de costelas, cada uma presa a uma vértebra através de uma articulação flexível.

As costelas são ossos achatados e resistentes, curvados em direção à frente do tórax. É nesse ponto que a maioria delas se junta ao esterno.

Os dois pares inferiores se ligam apenas à coluna - são as chamadas costelas flutuantes. As costelas ligadas à parte inferior do esterno são curvadas de tal maneira que deixam um espaço no meio do tórax. Costelas e esterno juntos, formam a caixa torácica, que exerce uma dupla função: a primeira é proteger o coração os pulmões e os vasos sanguíneos maiores, graças à sua forte estrutura óssea, e a segunda é auxiliar a respiração.

Entre as costelas existem músculos que, ao se contraírem, as aproximam umas das outras, elevando toda a caixa torácica e aumentando o volume do espaço interno. O ar entra nos pulmões para encher esse espaço suplementar. Quando os músculos relaxam e a caixa torácica volta à forma original, o ar é novamente expelido. Esses músculos são usados na respiração profunda, quando o tórax desce visivelmente. Na respiração normal, uma lâmina muscular chamada diafragma ajuda o ar a entrar e a sair dos pulmões.

O volume onde se situam as costelas é uma série de bandas entre dois cilindros elípticos retos e verticais concêntricos. Essa região é preenchida por uma série de planos horizontais espaçados igualmente dentro de pedaços, ou partes vazias. As costelas ficam dispostas como se fossem fatias ósseas. No manequim a caixa torácica adquire a seguinte configuração geométrica:

$$\left(\frac{x}{15,88}\right)^2 + \left(\frac{y}{8,83}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{x}{16,36}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,31}\right)^2 \geq 1$$

para $33,5 \leq z \leq 64,4$

$$n = \left\lfloor \frac{z - 33,5}{1,34} \right\rfloor$$

A parte inteira de n é par, fazendo com que as definições sejam:

$$0 \leq \frac{z - 33,5}{1,34} < 1 \quad \text{ou} \quad 2 \leq \frac{z - 33,5}{1,34} < 3 \quad \text{ou} \quad 4 < \frac{z - 33,5}{1,34} < 5, \quad \text{etc.}$$

O volume total das costelas é $612,40 \text{ cm}^3$ e sua massa é de $876,48 \text{ g}$.

CLAVÍCULAS

São os ossos responsáveis pela ligação dos escápulas ao ombro. São representadas matematicamente por duas porções de um toro o qual se alonga num arco circular dado por:

$$x^2 + (y - 10,54)^2 = (9,5)^2,$$

$z = 65,32$, e tem um pequeno raio de aproximadamente 0,7545 cm.

As clavículas incluem somente a porção do toro entre o plano $10,54 - y = |x| \cot \theta$, com $\theta \approx 8^\circ 5,5'$ e $\theta \approx 48^\circ 12'$. Os valores absolutos dos sinais servem para ambas as clavículas, direita e esquerda.

O volume de ambas as clavículas é de $50,28 \text{ cm}^3$ e suas massas são cerca de 71,95 g. As inequações podem reduzir-se à forma:

$$(z - 65,32)^2 + \left(19,25 - \sqrt{x^2 + (y - 10,54)^2}\right)^2 \leq 0,7545^2$$

$$0,86062 \leq \frac{10,54 - y}{|x|} \leq 6,7704$$

$$y \leq 0$$

As clavículas encontram-se dentro do cilindro definido para a caixa torácica, justamente no topo das costelas

ESCÁPULAS OU OMOPLATA

Conhecido também como osso da asa, são eles que sustentam o peso no ombro, são mantidos no lugar por fortes músculos e ligam-se à parte da frente do ombro através das clavículas. Geometricamente estão situados entre dois cilindros elípticos e encontram-se também no topo das costelas (12^a). A representação geométrica das escápulas pode ser vista na Figura 12.

Estende-se de $z = 61,7$ cm a $z = 46$ cm

$$\left(\frac{x}{16,36}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,31}\right)^2 = 1 \quad (\text{fora da superfície da costela}).$$

e

$$\left(\frac{x}{18,28}\right)^2 + \left(\frac{y}{9,31}\right)^2 = 1 \quad (\text{semelhante a um grande cilindro}).$$

A porção inferior das escápulas é um pouco menor do que a superior, mas é praticamente impossível, neste tipo de cálculo, fazer-se esta distinção, e a escápula esquerda ocupará então, um espaço acima entre os planos:

$$y = 0,20x \quad \text{e} \quad y = 0,75x$$

$$y > 0 \Rightarrow 0,20 < \frac{y}{x} < 0,75$$

Para a escápula direita, somente a última desigualdade deve ser substituída por:

$$0,20 < \frac{y}{-x} < 0,75$$

O volume das escápulas então é 181,32 cm³ e suas massas 259,51 g.

As escápulas não interceptam os ossos dos braços ou as costelas ou outros órgãos do manequim.

Para o manequim foram calculados, para a comparação com o modelo de Snyder, os mesmos ossos do esqueleto por ele calculados, e criados os respectivos programas contendo as fontes de energia.

O esqueleto é, de maneira particular, bastante complicado para ser calculado, por conter em seu interior as medulas hematopoética e amarela, bastante complexas de serem separadas do tecido ósseo. Assim sendo, supõe-se então que a medula absorva energia por unidade de massa. Esse raciocínio funciona bem para energias acima de 200 keV, mas é ineficiente para energias abaixo de 100 keV. Bastante complexo, olha-se o esqueleto como uma mistura homogênea de ossos e medula e outros constituintes orgânicos.

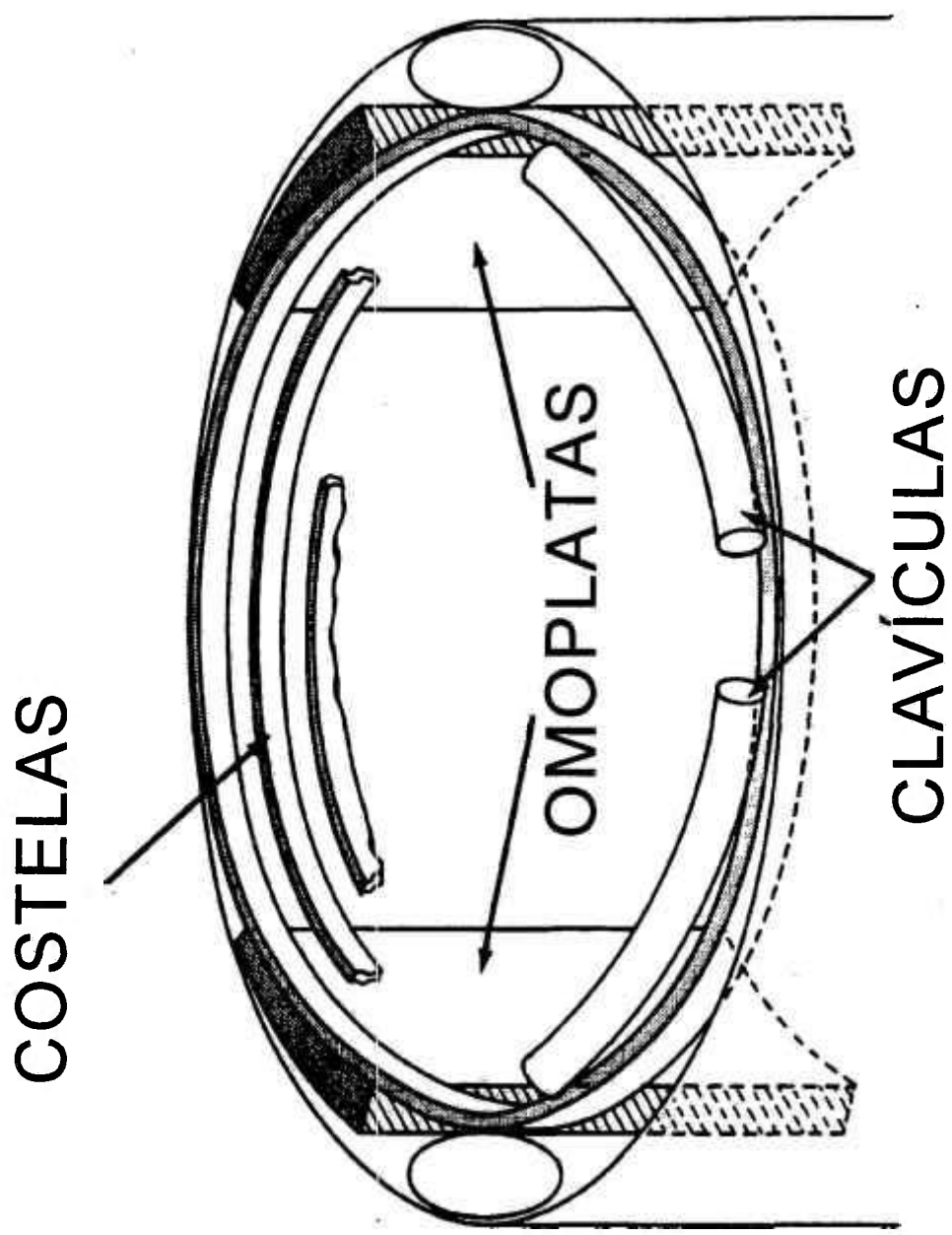


Figura 12: Representação geométrica dos omoplatas e das clavículas para o manequim.

Terminada então, a descrição das equações que representam o esqueleto do manequim matemático do homem referência brasileiro, apresentaremos agora os demais órgãos que constituem o restante do modelo.

V-4) AS EQUAÇÕES QUE DESCREVEM OS DEMAIS ÓRGÃOS DO MANEQUIM MATEMÁTICO PARA O HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO

Para descrever o modelo matemático do homem referência, foram escolhidos os principais órgãos do corpo humano⁽⁴⁸⁾, devido as suas funções vitais no organismo e também por suas afinidades com determinados radionuclídeos.

ADRENAIS

São glândulas situadas acima dos rins, no abdome, e são divididas em duas partes distintas - um córtex exterior e uma medula interior⁽³⁵⁾.

O córtex das glândulas adrenais produzem diversos hormônios similares. Os dois mais importantes são: cortisol e aldosterone. Esses hormônios são produzidos em resposta ao funcionamento da glândula pituitária, e tem o efeito de controlar os carboidratos, as proteínas e gorduras, e ainda o controle do sódio, potássio e água no corpo.

A parte medular opera como um órgão endócrino, confeccionando dois hormônios: adrenalina e noradrenalina, os quais apresentam rápido efeito quando acionados no organismo. Por sua semelhança, são representadas no manequim por uma metade de um elipsóide acima dos rins. As adrenais são representadas pela seguinte desigualdade:

$$\left(\frac{x \pm 4,3}{1,44}\right)^2 + \left(\frac{y - 6}{0,5}\right)^2 + \left(\frac{z - 36,4}{4,8}\right)^2 \leq 1$$

$$z \geq 36,4$$

Onde o sinal negativo representa a adrenal esquerda e o positivo a adrenal direita. A representação geométrica e normal das adrenais podem ser vistas nas Figuras 13-a, e 13-b, respectivamente.

O volume das adrenais é de $14,48 \text{ cm}^3$ e a massa de ambas é de $13,76 \text{ g}$.

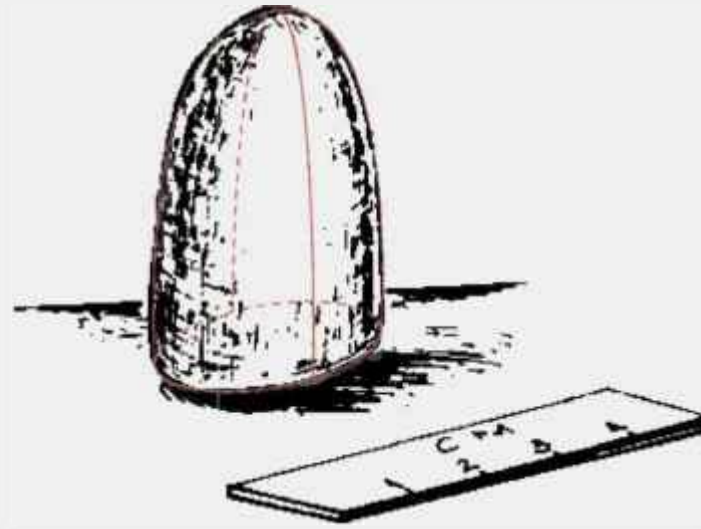


Figura 13-a: Representação geométrica das Adrenais.

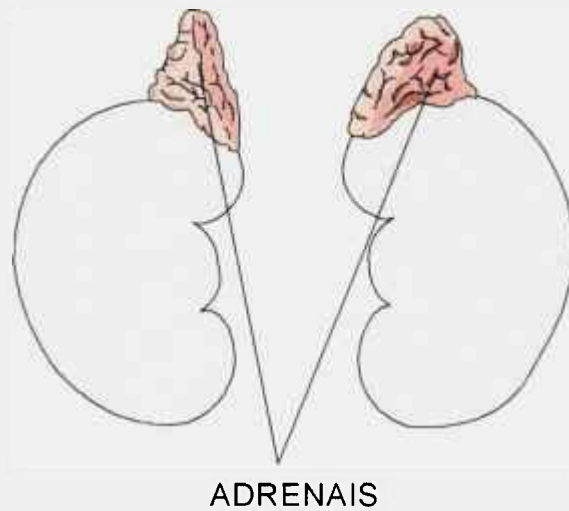


Figura 13-b: Adrenais em sua forma real.

BEXIGA URINÁRIA E CONTEÚDO

A bexiga urinária é um saco feito de um músculo membranoso que age como um reservatório para a urina. Faz parte do sistema urinário cujos principais integrantes são os rins.

A capacidade fisiológica da bexiga urinária é definida com a quantidade de urina que a mesma possa conter. Quando esse músculo está bastante cheio de líquido, se distende e uma sensação desconfortável atinge o indivíduo, indicando a necessidade de expelir o líquido. A capacidade da bexiga urinária no adulto atinge de 250 a 500 ml (capacidade plena). O tamanho, a forma, e a posição da bexiga urinária varia de acordo com a quantidade de fluídos que esta contém, há diferenças quando ela está cheia e quando está vazia. A composição da bexiga urinária para o adulto é:

Água =65%

Rejeitos= 35%

Para a bexiga urinária e seu conteúdo, a forma geométrica aproximada encontrada foi a de um elipsóide definido pelas seguintes desigualdades:

$$\left(\frac{x}{4,772}\right)^2 + \left(\frac{y+4,3}{3,285}\right)^2 + \left(\frac{z-7,6}{3,285}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{x}{4,529}\right)^2 + \left(\frac{y+4,3}{3,045}\right)^2 + \left(\frac{z-7,6}{3,045}\right)^2 \geq 1$$

O volume da parede da bexiga urinária é de 39,805 cm³ e sua massa é de 37,83 g.

Para o conteúdo temos um volume de 175,90 cm³ e massa de 167,18 g.

A dose na parede urinária de um emissor de fótons presente na urina varia grandemente, dependendo da quantidade de acúmulo dos conteúdos, mesmo que seja a mesma concentração ou a quantidade de atividade presente. Como já dito anteriormente, a bexiga pode variar em magnitude⁽³⁵⁾. Então o uso desses dados poderão variar já que os valores apresentados são apropriados para um tamanho de bexiga fixo. Na Figura 14-a é apresentada a geometria para os cálculos da bexiga e na Figura 14-b sua forma real.

CÉREBRO

O cérebro têm importância vital para o corpo e precisa ser muito bem protegido de eventuais choques e quaisquer outras agressões físicas⁽³²⁾.

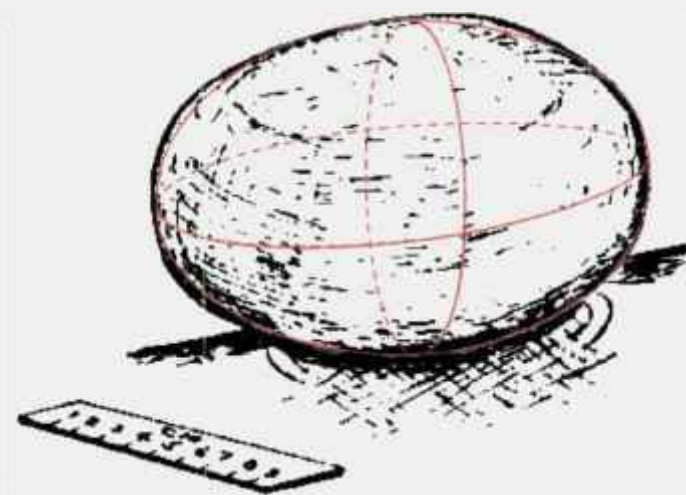


Figura 14-a: Representação geométrica da Bexiga.



Figura 14-b: Bexiga em sua forma real (corte).

O cérebro assim como a medula espinhal, são protegidos por uma forte armadura óssea que é o crânio. O crânio é coberto pelo couro cabeludo, o que lhe dá maior proteção. A medula desce pelo interior do pescoço e das costas, sendo protegida por outras partes do corpo, tais como os músculos.

Dentro do crânio, envolvendo o encéfalo, do qual o cérebro faz parte, existem três camadas de membranas, as meninges, que cobrem o encéfalo e amortecem choques. A mais externa das três meninges é chamada duramáter, e ela tem consistência de um couro, o que dá um bom suporte ao encéfalo. A camada do meio é a aracnóide, que tem consistência esponjosa. Suas cavidades são preenchidas por um líquido que funciona como amortecedor. A camada mais interna é denominada piamáter, que é fina e fica aderida ao encéfalo, acompanhando as rugas e as pregas da superfície encefálica. Abaixo do cérebro, na parte de trás, existe uma estrutura menor chamada cerebelo. À frente do cerebelo, fica o tronco encefálico, que é a continuação da parte superior da medula. Vários componentes menores estão situados à frente do tronco encefálico, como o hipotálamo e a glândula pituitária ou hipófise, que faz parte do sistema endócrino hormonal do corpo. Dentro do cérebro existem cavidades chamadas ventrículos, repletas de líquidos. Devido à sua semelhança, a figura geométrica escolhida para representar o cérebro é um elipsóide, cuja desigualdade é:

$$\left(\frac{x}{5,775}\right)^2 + \left(\frac{y}{8,55}\right)^2 + \left(\frac{z-83,5}{6,5}\right)^2 \leq 1$$

O volume do cérebro é de 1.344,37 cm³ e sua massa 1.277,71 g.

Nas Figuras 15-a e 15-b, pode-se ver sua forma geométrica e real, respectivamente.

TRATO GASTROINTESTINAL E CONTEÚDOS.

ESTÔMAGO

É uma víscera elástica, que pode multiplicar por dois a sua capacidade volumétrica. Contém o suco gástrico para efetuar a digestão e produzir o início da separação das substâncias encontradas nos alimentos, produzindo já as proteínas e eliminando as bactérias, e em seguida enviar o bolo alimentar para o duodeno^(14,35). Na Figura 16-a pode-se ver todo o trato gastrointestinal, representado geometricamente no manequim e na Figura 16-b o trato gastrointestinal real.

Assim como todo o trato digestivo, as atividades do estômago são controladas por hormônios e nervos. Os três maiores componentes do suco gástrico são: enzimas digestivas, ácido hidrolórico e muco. Por causa

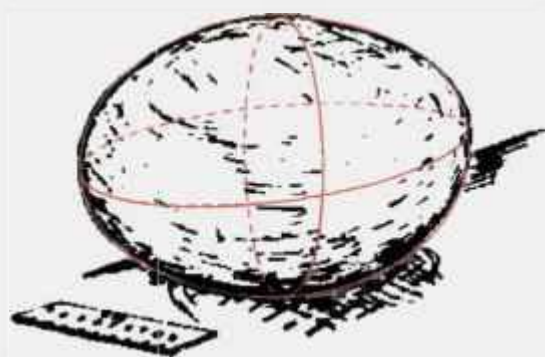


Figura 15-a: Representação geométrica do Cérebro.

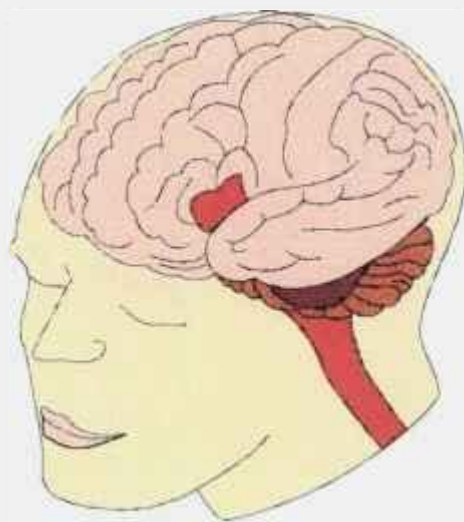


Figura 15-b: Forma real do Cérebro.

de sua elasticidade, o estômago é representado como sendo a massa entre dois elipsóides, dado pelas seguintes desigualdades:

$$\left(\frac{x-7,7}{3,85}\right)^2 + \left(\frac{y+3,8}{2,85}\right)^2 + \left(\frac{z-33,5}{7,65}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{x-7,7}{3,259}\right)^2 + \left(\frac{y+3,8}{2,267}\right)^2 + \left(\frac{z-33,5}{7,07}\right)^2 \geq 1$$

O volume da parede do estômago é de 132,80 cm³ e a sua massa é de 126,22 g. O conteúdo apresenta volume de 218,80 cm³ com uma massa de 207,95 g.

A espessura da parede do estômago situa-se entre 0,6 e 1,3 cm. Neste trabalho o estômago é apresentado como estando "cheio", e a taxa de dose e atividade presentes, variam com o tamanho do estômago, presença de ar, espaços vazios, etc.

INTESTINO DELGADO

É subdividido em duodeno, jejuno e íleo. O duodeno está bem determinado anatomicamente, entre o estômago e o jejuno, mas a

demarcação entre o jejuno e o íleo é quase impossível de ser feita. Sendo assim, torna-se difícil manter uma “posição padrão”, exceto nas extremidades que são relativamente fixas. O intestino delgado é visto como um órgão ocupando um volume, dentro do qual se move livremente. (Figura 16-a e Figura 16-b).

Seguindo o modelo de Snyder, não foi feita nenhuma tentativa para se especificar uma configuração geométrica do intestino delgado⁽³⁸⁾, e então a parede e o conteúdo não são distinguíveis para a estimativa da dose.

O intestino delgado e o conteúdo são representados geometricamente por uma secção de um cilindro circular definido por:

$$x^2 + (y + 3,6)^2 \leq (10,7)^2$$

$$\text{para } -4,6 \leq y \leq 2,0$$

$$\text{para } 16 \leq z \leq 25,8$$

O volume do intestino delgado é de 969,28 cm³ e sua massa 921,21 g. A espessura da parede encontra-se entre 0,3 e 0,4 cm, e a espessura da parede do duodeno é aproximadamente dez vezes menor. O comprimento do intestino delgado pode chegar a 754 cm^(26,35,38).

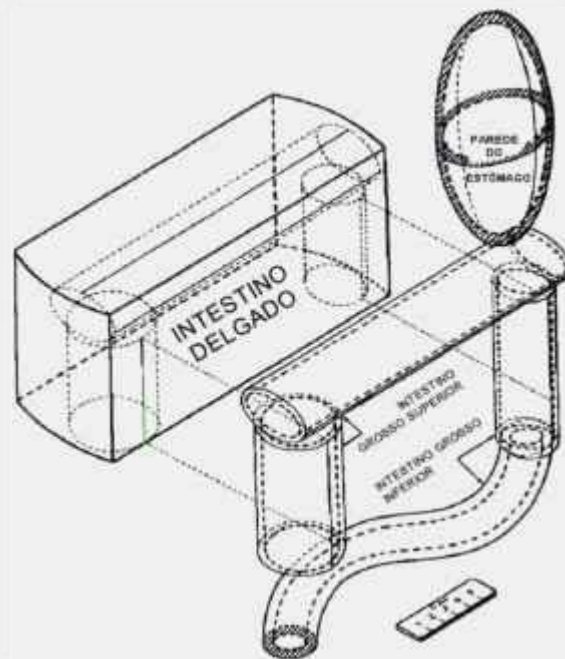


Figura 16-a: Representação geométrica do Trato Gastrointestinal.

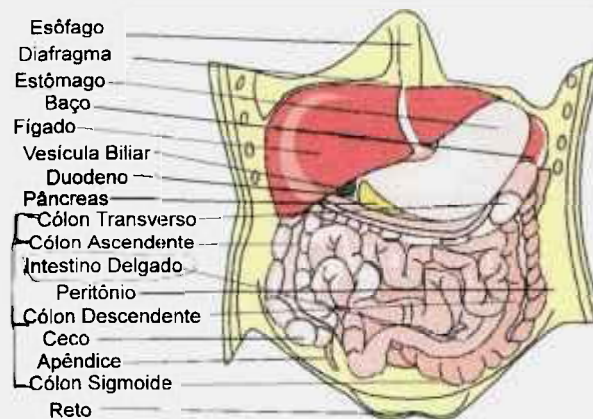


Figura 16-b: Vista interior do abdômem com o Trato Gastrointestinal.

INTESTINO GROSSO

É subdividido em intestino grosso superior (I.G.S.), onde encontra-se o cecum, colon ascendente e colon transverso, e o intestino grosso inferior (I.G.I.), consistindo do cólon descendente, cólon sigmóide e reto. O intestino grosso é o principal responsável na excreção dos alimentos não aproveitados pelo organismo. O intestino grosso atinge 160 cm de comprimento⁽³⁵⁾. Ver Figuras 16-a e 16-b

INTESTINO GROSSO SUPERIOR

Para o manequim do homem referência brasileiro, assim como para o tripartide, levou-se em consideração o estudo do cólon ascendente e do cólon transverso.

O cólon ascendente é definido pelas desigualdades representadas pelo espaço entre dois cilindros elípticos coaxiais.

Parede:

$$(x+8,2)^2 + (y+2,24)^2 \leq (2,43)^2$$

$$(x+8,2)^2 + (y+2,24)^2 \geq (1,746)^2$$

$$\text{para } 13,83 \leq z \leq 23$$

Conteúdo:

$$(x+8,2)^2 + (y+2,24)^2 \leq (1,746)^2$$

$$\text{para } 13,83 \leq z \leq 23$$

A parede do cólon ascendente tem um volume de $83,69 \text{ cm}^3$ e uma massa igual a $79,54 \text{ g}$.

O volume do conteúdo é de $87,83 \text{ cm}^3$ e sua massa é de $83,47 \text{ g}$. A espessura da parede de acordo com as referências^(26,38), está entre $0,70$ e $0,75 \text{ cm}$.

O cólon transversal é considerado como uma secção elíptica e definida por:

$$\left(\frac{y+2,24}{2,435}\right)^2 + \left(\frac{z-24,4}{1,4663}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{y+2,24}{1,923}\right)^2 + \left(\frac{z-24,4}{0,9519}\right)^2 \geq 1$$

$$\text{para } -10,1 \leq x \leq 10,1$$

O volume da parede do cólon transverso é de $110,42 \text{ cm}^3$ e a sua massa é de $104,94 \text{ g}$.

O conteúdo é definido como:

$$\left(\frac{y+2,24}{1,923}\right)^2 + \left(\frac{z-24,4}{0,9519}\right)^2 \leq 1$$

para $-10,1 \leq x \leq 10,1$

O volume do conteúdo é de $116,164 \text{ cm}^3$ e sua massa $110,40 \text{ g}$. A espessura da parede situa-se entre $0,50$ e $0,60 \text{ cm}$.

INTESTINO GROSSO INFERIOR

É levado em consideração o cólon descendente e o cólon sigmoide. O cólon descendente é representado pelo espaço entre dois cilindros elípticos coaxiais. O eixo dos cilindros faz um ângulo desprezível com o eixo z do manequim, mas o final do cólon descendente está definido pelos planos ($z=z_1$ e $z=z_2$). Este cólon é especificado pelas desigualdades:

$$\left(\frac{x-x_0}{1,844}\right)^2 + \left(\frac{y-y_0}{2,076}\right)^2 \leq 1$$

$$\left(\frac{x-x_0}{1,55}\right)^2 + \left(\frac{y-y_0}{1,30}\right)^2 \geq 1$$

para $8,39 \leq z \leq 23$

$$x_0 = 8,5 + 0,26\left(\frac{z-23}{14,62}\right)$$

$$y_0 = 2,4\left(\frac{8,34-z}{14,62}\right)$$

O volume do cólon descendente é de $83,33 \text{ cm}^3$, sua massa é de $79,2 \text{ g}$ e a espessura da parede varia entre $0,3$ e $0,8 \text{ cm}$.

O cólon sigmóide consiste de duas porções de dois toros e é representado pelas desigualdades:

Porção Superior: $\left(\sqrt{(x-2,8)^2 + (z-8,35)^2} - 5,48\right)^2 + y^2 \leq (1,53)^2$

$$\left(\sqrt{(x-2,8)^2 + (z-8,35)^2} - 5,48\right)^2 + y^2 \geq (0,8869)^2$$

para $x \geq 2,8$ e $z \leq 8,35$

Porção Inferior: $\left(\sqrt{(x-2,8)^2 + z^2} - 2,8\right)^2 + y^2 \leq (1,51)^2$

$$\left(\sqrt{(x-2,8)^2 + z^2} - 2,8\right)^2 + y^2 \geq (0,8869)^2$$

para $x \leq 2,8$ e $z \geq 0$

O volume do cólon sigmóide é de $65,85 \text{ cm}^3$ e sua massa $62,59 \text{ g}$. A espessura da parede está entre $0,60$ e $0,70 \text{ cm}$.

CORAÇÃO

O coração é um órgão muscular que apresenta 4 câmaras chamadas átrio direito e esquerdo, e ventrículo direito e esquerdo. É o responsável pela circulação do sangue no corpo humano.

As veias cava superior e inferior trazem o sangue venoso do corpo para o átrio direito, do qual passa para o ventrículo direito. Do ventrículo direito, o sangue é bombeado através da artéria pulmonar para os pulmões onde é oxigenado. O sangue retorna dos pulmões através das veias pulmonares para o átrio esquerdo, passa para o ventrículo esquerdo e é bombeado para dentro da aorta, para ser distribuído para o corpo⁽³⁵⁾.

O coração é um músculo histologicamente diferente dos músculos que recobrem o esqueleto. As fibras musculares estriadas do músculo

cardíaco são separadas em unidades celulares, enquanto as dos músculos do esqueleto não. A contração rítmica das fibras cardíacas é involuntária, enquanto as do músculo que recobre o esqueleto é voluntária.

O coração é representado matematicamente por um elipsóide envolvido por um hemisfério cortado por um plano. Na Figura 17-a pode-se ver sua representação geométrica e na Figura 17-b como ele é na realidade.

As desigualdades que o representam são as seguintes:

$$x_1 = 0,6682(x + 1) - 0,3199(y + 2,85) - 0,6352(z - 48,8)$$

$$y_1 = 0,4067(x + 1) + 0,8609(y + 2,85)$$

$$z_1 = 0,5607(x + 1) - 0,2580(y + 2,85) + 0,7332(z - 48,8)$$

$$\left(\frac{x_1}{7,7}\right)^2 + \left(\frac{y_1}{4,75}\right)^2 + \left(\frac{z_1}{4,75}\right)^2 \leq 1$$

$$x_1^2 + y_1^2 + z_1^2 \leq (4,75)^2 \quad \text{se} \quad x_1 < 0$$

$$\frac{x_1}{2,85} + \frac{z_1}{4,75} \geq -1 \quad \text{se} \quad x_1 < 0$$

O volume aproximado do coração é $536,92 \text{ cm}^3$ e sua massa é de $510,30 \text{ g}$.

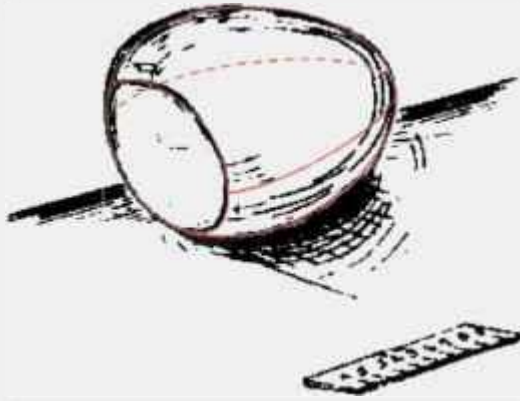


Figura 17-a: Representação geométrica do Coração.

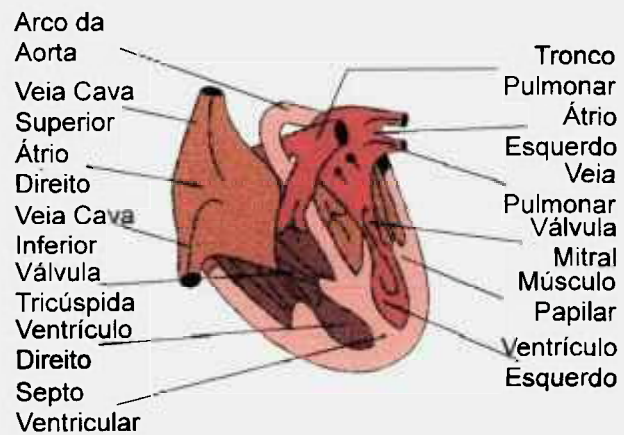


Figura 17-b: Coração em sua forma real.

RINS

Os rins estão situados na cavidade abdominal, de ambos os lados da coluna vertebral, à altura das últimas vértebras dorsais e primeiras lombares; têm a forma de feijão com comprimento aproximado de 12 cm por 5 cm de largura e 3 cm de espessura⁽²⁶⁾.

Os rins filtram aproximadamente um litro de sangue por minuto, mas somente conseguem depurar cerca de 10% do que passa por eles, sendo necessário cerca de 50 minutos para filtrar todo o sangue de uma pessoa.

A estrutura renal é bastante complexa. Em uma secção longitudinal encontramos, de fora para dentro, a cápsula renal, que é uma envoltura fibrosa brancacenta; o córtex, granuloso e de cor parda, e a medula, de cor mais escura, disposta em estrias formando uma série de pirâmides com o vértice dirigido para a pelve renal ou parte côncava do rim.

No rim há cerca de um milhão de néfrons, ou unidades excretoras, mas a unidade anatômica e funcional mais importante é a chamada glomérulo de Malpighi, que se prolonga em um conduto ou tubo renal, no qual ocorre a filtração do sangue capilar e a elaboração da urina.

Da pelve renal sai o ureter. O ureter é um tubo de uns 25 cm de comprimento que desce ao longo da parede posterior do abdome e, cruzando a artéria ilíaca, penetra na bexiga urinária através dos meatos ureterais, situados em ambos os lados da bexiga. O ureter é formado por uma envoltura fibrosa

externa, uma camada muscular e um epitélio interno. Na Figura 18-a pode-se ver o modelo geométrico do rim e na Figura 18-b o órgão real.

Para os rins a forma geométrica mais apropriada é a de um elipsóide cortado por um plano e cuja desigualdade é:

$$\left(\frac{x \pm 5,8}{4,41}\right)^2 + \left(\frac{y - 5,7}{1,46}\right)^2 + \left(\frac{z - 31}{5,38}\right)^2 \leq 1$$

Para $x \geq 2,8$

O sinal positivo representa o rim direito e o sinal negativo o rim esquerdo. O volume de ambos os rins é de 264,85 cm³ e a massa de ambos é de 251,72 g.

FÍGADO

O fígado, do ponto de vista anatômico, é a glândula mais volumosa do corpo humano e é de cor escura e consistência dura.

Achã-se na parte posterior da cavidade abdominal, colocado à direita, entre o diafragma, o estômago e o intestino, mantém-se firme graças à presença de cinco ligamentos. O fígado recebe sangue da artéria hepática e da

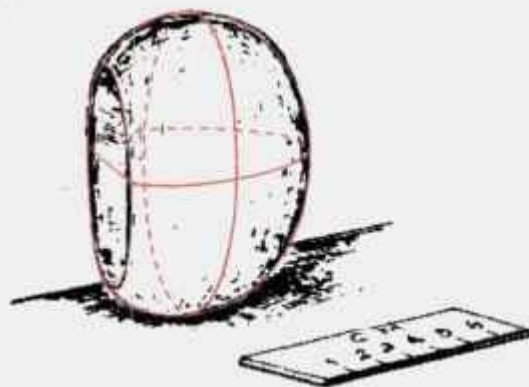


Figura 18-a: Representação geométrica dos Rins.

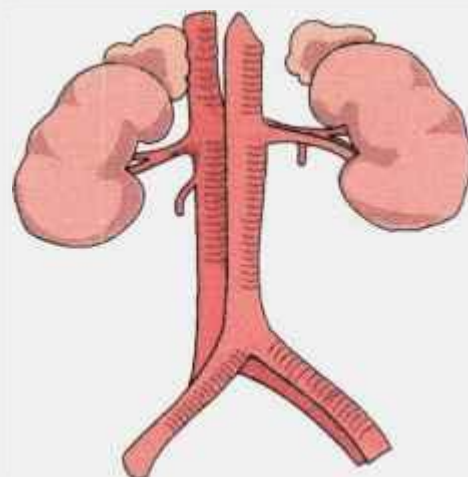


Figura 18-b: Rins em sua forma real.

veia porta, que em seu interior se subdivide em uma complexa rede de capilares. A cada minuto passam pelo fígado 1,5 litros de sangue. O fígado elabora a bile, um líquido digestivo que fica armazenado na vesícula biliar. O fígado intervém em todos os processos metabólicos do corpo humano, sendo responsável pela síntese de numerosas substâncias, inclusive proteínas. Por outro lado, tem uma função de desintoxicação; isto significa que muitos produtos tóxicos, provenientes do interior ou exterior do organismo, são eliminados ou transformados em substâncias atóxicas. A célula hepática transforma a bilirrubina não conjugada, procedente da destruição fisiológica dos glóbulos vermelhos do sangue, em conjugada. Esta função é primordial para o ser humano, já que a bilirrubina não conjugada é tóxica para o cérebro humano.

Finalmente, o fígado tem a função de excreção da bile ao intestino, que é fundamental para a absorção de gorduras e certas vitaminas dos alimentos ingeridos.

O fígado é definido geometricamente como sendo um cilindro elíptico cortado por um plano, e é apresentado pelas desigualdades:

$$\left(\frac{x}{15,88}\right)^2 + \left(\frac{y}{7,6}\right)^2 \leq 1$$

$$\frac{x}{33,7} + \frac{y}{42,75} - \frac{z}{41,15} \leq -1$$

$$\text{para } 25,84 \leq z \leq 41,15$$

O volume do fígado é de 1.686 cm^3 e sua massa de $1.602,40 \text{ g}$.

Nas Figuras 19-a e 19-b pode-se ver essa representação matemática, assim como o fígado real, respectivamente.

PULMÕES

Os pulmões são dois grandes órgãos de consistência esponjosa, ligeiramente diferentes um do outro, tanto na forma quanto no tamanho. O pulmão direito é maior e dividido em três partes separadas. O pulmão esquerdo é um pouco menor e possui duas partes⁽⁴⁵⁾.

Tanto os pulmões quanto a superfície interna da parede torácica são cobertas por uma membrana fina e lisa chamada pleura. Ela permite que os pulmões se movimentem quando respiramos, escorregando suavemente sobre as pleuras sem sofrer nenhum dano. O coração fica encaixado entre os dois pulmões, ligeiramente deslocado para a esquerda; para bombear o sangue, ele bate de encontro aos pulmões, movimento também lubrificado pela pleura.

O ar entra e sai dos pulmões através das vias aéreas. O maior dos tubos desse sistema é a traquéia que tem cerca de $1,5 \text{ cm}$ de diâmetro e 10 cm de comprimento, e vai da garganta até a parte superior do tórax. Na

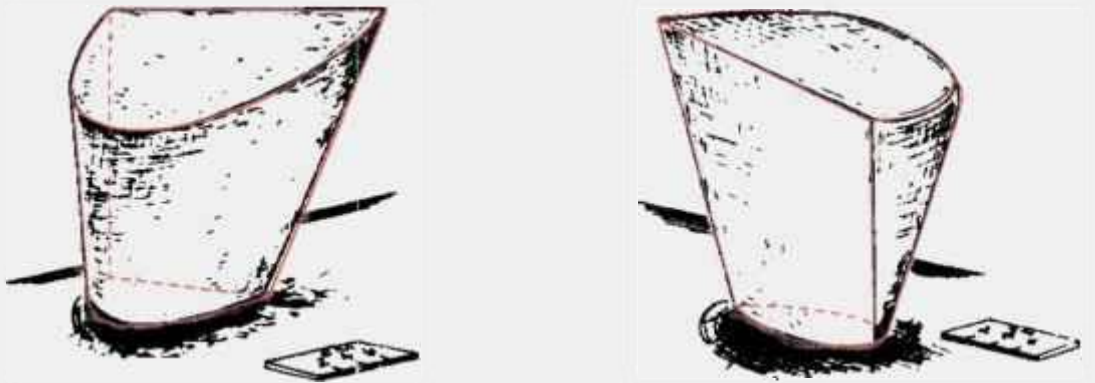


Figura 19-a: Representação geométrica do Fígado.



Figura 19-b: Vista frontal do Fígado em sua forma real.

parte superior do tórax a traquéia bifurca-se nos brônquios direito e esquerdo, que se ramificam muitas vezes nos bronquíolos.

O pulmão é responsável pela oxigenação de todo o sangue do corpo.

Por serem suas características completamente diferentes, o pulmão é estudado em separado dos demais órgãos do corpo, pois o pulmão se comporta de uma maneira, quando pleno de ar, e de outra quando vazio. Em virtude de suas diferenças elementares, ele apresenta uma densidade completamente diferente dos demais tecidos do corpo. Para o modelo brasileiro a densidade encontrada é de $0,2849 \text{ g/cm}^3$. A forma geométrica que melhor se adapta aos pulmões à metade de um elipsóide com uma secção anterior removida.

As inequações que definem os pulmões são:

$$\left(\frac{x \pm 8,28}{4,79}\right)^2 + \left(\frac{y}{7,12}\right)^2 + \left(\frac{z - 41,5}{22,97}\right)^2 \leq 1$$

para $z \geq 41,5$

$$\left(\frac{x \pm 2,4}{4,79}\right)^2 + \left(\frac{y}{7,12}\right)^2 + \left(\frac{z - 41,5}{22,97}\right)^2 \geq 1$$

para $y < 0$

Onde o sinal positivo representa o pulmão direito e o negativo o pulmão esquerdo. O volume de ambos os pulmões é de $3.105,65 \text{ cm}^3$ e a massa de 885,04 g.

Na Figura 20-a pode-se ver a representação geométrica dos pulmões para o manequim e na Figura 20-b, como eles se apresentam no corpo humano.

PÂNCREAS

O pâncreas é um órgão situado na parte alta do abdome, imediatamente atrás do estômago, e que funciona ao mesmo tempo como glândula endócrina e como glândula de secreção externa.

Como glândula endócrina o pâncreas produz dois hormônios: a Insulina, que acelera a combustão da glicose, e o glucagon, que tem funções opostas às da insulina.

Como glândula de secreção externa, o pâncreas elabora o líquido chamado suco pancreático, que é levado ao duodeno, e que contém substâncias ou fermentos necessários à digestão dos alimentos. Estas substâncias são as amilases, as lipases e o tripsinogênio, encarregadas

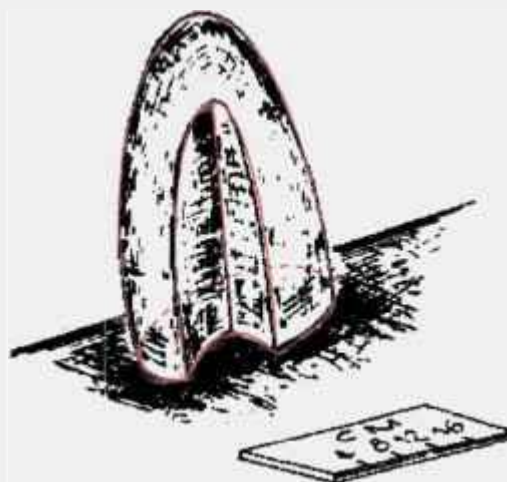


Figura 20-a: Representação geométrica do Pulmão.

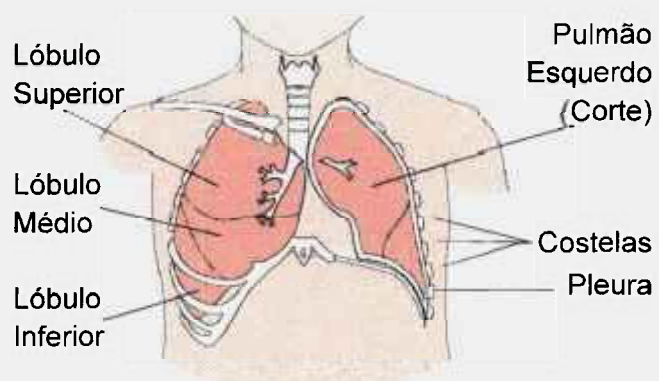


Figura 20-b: Pulmões na sua forma real.

respectivamente de facilitar a digestão dos hidratos de carbono, gorduras e proteínas.

O pâncreas é representado nos presentes modelos pela metade de um elipsóide com uma secção removida e é definido matematicamente por:

$$\left(\frac{x}{15,2}\right)^2 + \left(\frac{y}{1,155}\right)^2 + \left(\frac{z-35,5}{3,159}\right)^2 \leq 1$$

$$x \geq 0$$

$$z \geq 35,5 \quad \text{se} \quad x \geq 2,8$$

Apresenta volume de 79,40 cm³ e massa de 75,46 g.

O pâncreas apresentado no modelo de Snyder possui massa inferior à massa apresentada na ICRP-23. Acredita-se que essa diminuição de massa e consequentemente de volume, feita por Snyder, deve-se à inclusão no abdome dos ovários e do útero, uma vez que esse modelo é hermafrodita. Como os órgãos do manequim não podem se interceptar, foi necessária a diminuição do pâncreas para que coubessem os demais. No modelo brasileiro o pâncreas encontra-se com a massa normal, estipulada durante a pesquisa antropométrica, pois o manequim brasileiro foi calculado para o homem e contém somente os órgãos pertinentes ao sexo masculino, ficando o manequim feminino para trabalhos futuros.

Na Figuras 21-a e 21-b pode-se ver as duas representações, geométrica e real desse órgão, respectivamente.

PELE

A pele é considerada o maior órgão do corpo humano por revesti-lo integralmente.

É uma membrana flexível e muito resistente à tração, prolongando-se pelos orifícios naturais até as zonas protegidas pelas mucosas. Em uma pessoa adulta, a extensão média da pele é de aproximadamente 16.000 cm².

A pele protege o organismo do meio externo, intervindo no processo de regulação de temperatura corporal e recolhendo informações do meio exterior através dos sentidos cutâneos, pelos quais se percebe o tato, a pressão, a temperatura, a dor e o prazer.

Na superfície da pele podem ser observadas dobras, canais e placas. Os canais são formados pelas contrações musculares, as dobras pela mobilidade das articulações e as placas pela diminuição da elasticidade cutânea que ocorre na velhice.

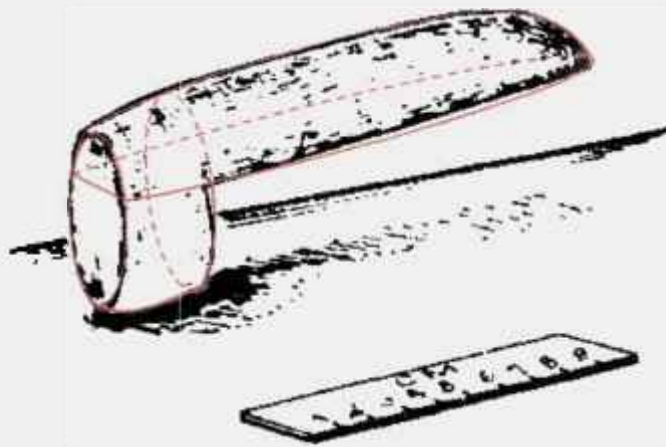


Figura 21-a: Representação geométrica do Pâncreas.

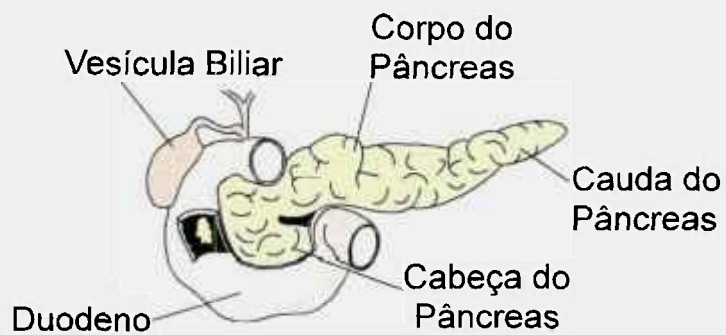


Figura 21-b: Pâncreas em sua forma real.

A pele é composta por três camadas superpostas que têm função e estrutura específicas: A epiderme ou camada externa, a derme ou camada interna, e a hipoderme ou camada profunda. Nos vários níveis da pele se localizam os anexos cutâneos, constituídos pelas glândulas sudoríparas, sebáceas, pêlos e unhas.

A pele é representada como uma camada de 0,2 cm de espessura estendendo-se na parte exterior do manequim. Nas costas, a espessura da pele é maior, mais ou menos o dobro do valor representativo, mas esse fator não foi levado em consideração na confecção de nenhum dos dois manequins. O volume aproximado da pele para o brasileiro é de 2.504,80 cm³ e sua massa é de 2.380,59 g.

BAÇO

O baço é um pequeno órgão localizado atrás do estômago, à esquerda, e na parte de cima do abdome. É uma massa de tecido linfático, e contém duas áreas distintas, a polpa vermelha e a branca.

A polpa branca está distribuída como nódulos minúsculos do tecido linfático, ao contrário da polpa vermelha, que preenche todos os espaços remanescentes. A polpa branca é a responsável pela produção dos linfócitos. Alguns linfócitos entram no sangue, enquanto outros mantêm-se no baço, onde

eles ingerem e destroem corpos estranhos ou células danificadas. A polpa vermelha contém muitos canais sanguíneos expandindo vasos capilares que agem como filtros quando o sangue é forçado a passar neles, removendo as hemáceas anormais ou danificadas. Os linfócitos então engolfam essas hemáceas danificadas e as destroem. O baço também funciona como armazenador de hemáceas.

Para os cálculos matemáticos o baço é definido como sendo um elipsóide representado pela seguinte desigualdade:

$$\left(\frac{x-10,5}{3,42}\right)^2 + \left(\frac{y-2,8}{1,95}\right)^2 + \left(\frac{z-35,5}{5,87}\right)^2 \leq 1$$

O volume do baço é de 163,98 cm³ e sua massa de 155,85 g.

Na Figura 22-a pode-se ver sua representação geométrica e na Figura 22-b sua forma real.

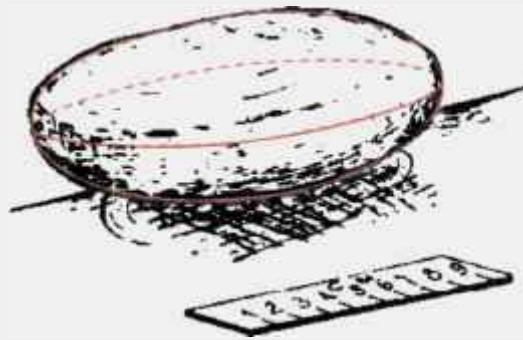


Figura 22: Representação geométrica do Baço.



Figura 22-b: Forma real do Baço.

TESTÍCULOS

São duas glândulas próprias do homem, localizadas no escroto, na base do pênis.

Suas funções orientam-se em duas direções: por um lado produzem espermatozóides e por outro segregam Testosterona, hormônio responsável pelas características sexuais masculinas. A testosterona estimula o crescimento do epididimo, dos condutos seminíferos e deferentes, da próstata e do pênis, determinando a sua ereção e a pigmentação do escroto. Atua sobre os caracteres sexuais secundários, contribui para o desenvolvimento da musculatura, estimula o desenvolvimento ósseo, calcifica as cartilagens de crescimento, parando o crescimento.

O testículo, principal órgão reprodutor masculino, é representado no manequim por elipsóides, aqui apresentados pela desigualdade:

$$\left(\frac{x \pm 1,25}{1,25}\right)^2 + \left(\frac{y + 7,7}{1,425}\right)^2 + \left(\frac{z + 2,2}{2,2}\right)^2 \leq 1$$

Onde o sinal positivo é usado para representar o testículo direito e o sinal negativo para representar o esquerdo.

O volume de ambos os testículos é de $32,83 \text{ cm}^3$ e sua massa é de 31,20 g.

Na Figura 23-a apresenta-se suas representações no manequim e na Figura 23-b, como eles são na realidade.

TIMO

A glândula timo é um órgão linfo-epitelial onde proliferam e se diferenciam outros linfócitos.

As trabéculas que partem de suas cápsulas conjuntivas dividem o órgão em lóbulos. Como as trabéculas são curtas, esta separação é incompleta e faz com que todas as partes centrais, medulares, formem uma colônia irregular, mas contínua, na região central do órgão. A timo, desenvolvida quase totalmente antes do nascimento, sofre, a partir da puberdade, uma involução progressiva que consiste numa perda de linfócitos e na substituição das células epiteliais por células adiposas.

No manequim matemático a timo é representada por um elipsóide, com a seguinte desigualdade:

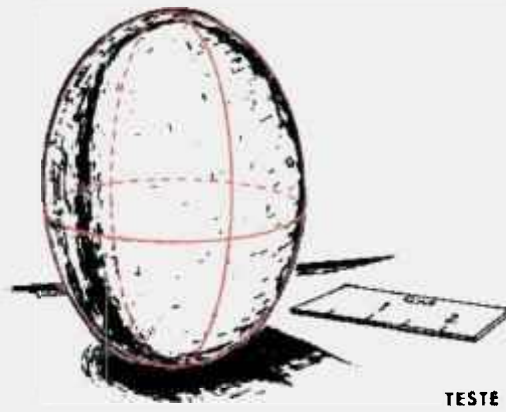


Figura 23-a: Representação geométrica dos Testículos.

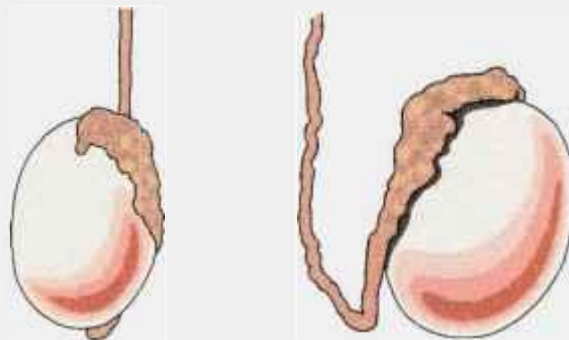


Figura 23-b: Vistas frontal e lateral dos Testículos.

$$\left(\frac{x+1,9}{2,88}\right)^2 + \left(\frac{y+5,7}{0,5}\right)^2 + \left(\frac{z-57,9}{3,83}\right)^2 \leq 1$$

Apresenta um volume de 23,10 cm³ e uma massa de 21,95 g.

Na Figura 24-a da pag. 105, representa-se a timo como foi calculada geometricamente no manequim. Na Figura 24-b, a timo na forma real.

TIREÓIDE

A glândula tireóide se encontra na região anterior do pescoço. É formada por dois lóbulos situados em cada lado da traquéia e unidos por uma parte chamada de istmo. É uma das glândulas endócrinas de maior dimensão no corpo humano e desempenha um papel chave na regulação do metabolismo. Segrega dois hormônios: a tireoxina e a tireoglobulina, que provocam um aumento no consumo de oxigênio na maioria das células do corpo. Sua produção está regulada pelo hormônio tireotropina.

Os hormônios tireóideanos interferem na regulação da temperatura corporal e no crescimento, sendo necessário para a maturação do esqueleto e do sistema nervoso central. Seu excesso produz o hipertireoidismo e

sua falta, o hipotireoidismo. Nas crianças, a falta desses dois hormônios ocasiona, além de um retardo de crescimento, também um importante retardo mental⁽¹⁸⁾.

A tireóide é vista geometricamente como um volume entre dois cilindros concêntricos cortados por uma superfície. É representada pela seguinte desigualdade:

$$x^2 + (y + 5,7)^2 \leq (2,156)^2$$

$$x^2 + (y + 5,7)^2 \geq (1)^2$$

$$y + 5,7 \leq 0$$

$$\text{para } 67 \leq z \leq 72$$

$$[(y + 5,7) - |x|]^2 \geq 2[x^2 + (y + 5,7)^2]T^2$$

onde T é definido como:

$$T = \frac{2(\sqrt{2} - 2)}{5}(z - 67) + 1$$

$$\text{para } 0 \leq z - 67 \leq \frac{5}{4}$$

e

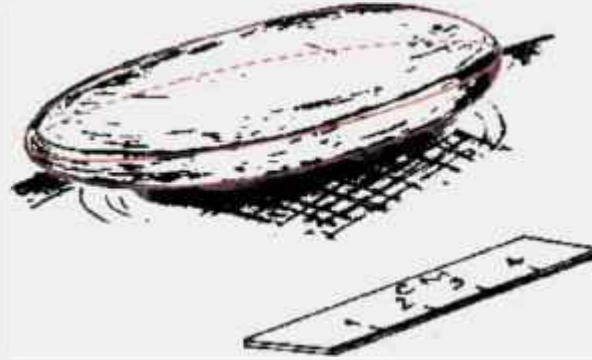


Figura 24-a: Representação geométrica da Timo.

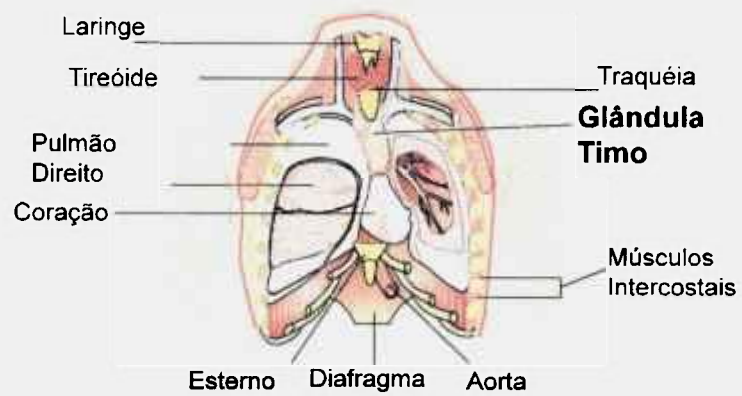


Figura 24-b: Forma real da Timo no tórax.

$$T = \frac{2(2 - \sqrt{2})}{16} (z - 67) + \frac{2\sqrt{2} - 1}{3}$$

$$\text{para } \frac{5}{4} < z - 67 \leq 5$$

Na Figura 25-a pode-se ver a representação geométrica da tireóide e na Figura 25-b sua forma real. A massa da tireóide é de 17 g e seu volume de de 17,88 cm³.

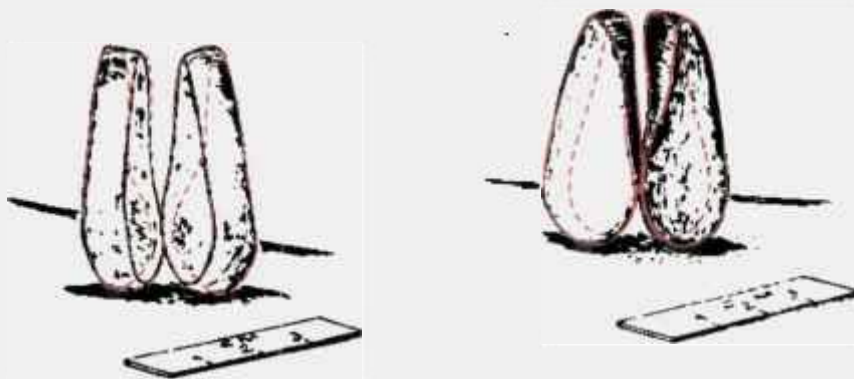


Figura 25-a: Representação geométrica da Tireóide.



Figura 25-b: A Tireóide em sua forma real.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS OBTIDOS DE FRAÇÃO ABSORVIDA ESPECÍFICA PARA O HOMEM BRASILEIRO: DISCUSSÕES E CONCLUSÃO

VI -1) COMPARAÇÃO DAS FRAÇÕES ABSORVIDAS ESPECÍFICAS ENTRE OS DOIS MODELOS

A comparação entre o homem referência obtido para o brasileiro e o modelo de Snyder se faz necessário por diversos motivos, como ver-se-á a seguir.

Ao se construir um homem referência para o Brasil já se esperava, por todas as razões descritas durante este trabalho, que o brasileiro apresenta massa e altura diferente das apresentadas pela ICRP-23 e portanto esperava-se que as frações absorvidas específicas obtidas para cada órgão alvo, fossem diferentes. Os resultados foram então, de certa maneira, surpreendentes, uma vez que os programas desenvolvidos para os órgãos fontes são iguais, tanto para o modelo brasileiro como para o modelo de Snyder, e no entanto, alguns resultados apresentam diferenças muito grandes na absorção de energia.

No Apêndice A, apresentam-se os programas desenvolvidos para os 19 órgãos que serviram como fonte. São esses órgãos: Adrenais, conteúdo da Bexiga Urinária, conteúdo do Estômago, conteúdo do Intestino Delgado, conteúdo do Intestino Grosso Superior, conteúdo do Intestino Grosso Inferior, Rins, Fígado, Pulmões, Outros Tecidos (aqui especificado para os músculos), Pâncreas, Esqueleto, Medula Hematopoética, Medula Amarela, Baço, Testículos, Tireóide, Pele e Corpo Total. Esses órgãos também serviram como alvo para o trabalho de comparação entre nosso modelo e o de Snyder.

Como dito anteriormente, os programas para obtenção das fontes são idênticos diferenciando-se somente nos dados das equações, e por isso apresentam-se aqui somente os programas desenvolvidos para o brasileiro. Ressalta-se, mais uma vez, que esses programas foram desenvolvidos por nós para a realização deste trabalho.

No Apêndice B, apresentam-se as frações absorvidas específicas obtidas para o brasileiro e para o modelo de Snyder para os 19 órgãos fontes e 20 alvos, entre os quais 19 são os próprios que serviram como fonte, assim como as diferenças de fração absorvida específica, entre cada modelo, em porcentagem para cada órgão. Como esses resultados geraram 380 gráficos, apresentam-se aqui no apêndice C, à título de ilustração, 39 gráficos utilizando-se o rim como fonte para os demais órgãos e os demais órgãos como fonte para o rim, (entre eles o rim se apresenta como alvo e fonte ao mesmo tempo). No trabalho apresentado por Snyder, não é apresentada a glândula Timo como fonte, daí não a apresentarmos como tal em nosso modelo. São utilizadas no programa ALGAM-97 as energias de 0,010; 0,015; 0,020; 0,030; 0,050; 0,100

0,200; 0,500; 1,000; 1,500; 2,000; 4,000 MeV. As comparações e resultados estão em função dessas energias e suas principais discrepâncias.

VI 2) DISCUSSÕES

Através das tabelas de porcentagem de comparação entre os dois modelos, nota-se que há quase sempre diferença entre a fração absorvida por um órgão do homem referência brasileiro e o homem referência desenvolvido por Snyder. Essa diferença acredita-se, que se deva principalmente, mais ao fator geometria do que ao fator diminuição de massa, pois alterando-se o volume, a geometria também se altera e esta é a principal responsável pela distribuição espacial de radiação espalhada no esqueleto e no restante dos tecidos no interior do manequim. Essa geometria foi obtida através das equações apresentadas no Capítulo V.

Para iniciar-se uma discussão dos resultados obtidos vamos pegar, por exemplo, um caso nos rins. Como pode-se ver na Tabela B-16 do apêndice B, para uma energia de 10keV quando a fonte encontra-se nos rins, a medula amarela contida na região média da coluna vertebral do brasileiro, apresenta um grande fator de absorção de fração absorvida específica, fator esse de 238% em relação ao modelo de Snyder. Isto provavelmente se deve ao fato, dos rins do brasileiro possuir menor massa do que os rins do outro modelo, e também por estarem mais próximos da medula contida na coluna vertebral do que

no modelo de Snyder, por causa das dimensões deste serem maiores que as nossas. Estes casos geralmente apresentam um grande coeficiente de variação, com algumas exceções, devido às poucas colisões de fótons nessas regiões, por exemplo nesse caso, 70% de coeficiente de variação para o brasileiro e 87% para o modelo de Snyder. Existem várias indicações de que a energia média não apresenta uma distribuição normal quando o coeficiente de variação é maior que 50%. Isto geralmente ocorre quando o número de interações é menor que 100, para os 30.000 fótons designados para determinarem as frações absorvidas^(38,43).

Para frações absorvidas específicas que apresentam coeficiente de variação acima de 50%, o que torna o dado não confiável, Snyder utiliza-se de outros métodos de cálculo tais como, o fator de Build-Up. No presente trabalho nos detivemos somente nos cálculos através do método de Monte Carlo, pretendendo usar o fator de Build-Up, revendo os casos citados anteriormente, em futuros trabalhos.

Outro exemplo é a tímica, que se apresenta no corpo humano relativamente distante dos rins e, mesmo para energias elevadas, apresenta uma variação grande de fração absorvida específica, porque chegam poucas colisões até ela, como pode-se ver na Tabela B-16, onde os coeficientes de variação apresentam-se altos, bem acima de 50%, em alguns casos, fazendo com que essas medidas sejam consideradas imprecisas por não atenderem à distribuição normal. Deve-se lembrar também que as frações absorvidas específicas variam com o inverso do quadrado da distância entre o órgão fonte e o órgão alvo.

Para o pâncreas, nota-se diferença devido ao fato de ter-se usado uma massa mais real para o modelo brasileiro. No modelo de Snyder

observa-se que devido à inclusão dos ovários e útero, o espaço do abdome foi bastante diminuído.

Como o modelo brasileiro foi usado somente para os órgãos contidos no corpo humano masculino, o valor da massa do pâncreas e sua respectiva representação volumétrica foram tomados com os valores obtidos na pesquisa e calculados conseqüentemente para essa geometria. O resultado é que o pâncreas do modelo brasileiro é maior em massa e volume que o do modelo de Snyder, aí como já dito anteriormente, acredita-se que a diferença na fração absorvida, seja mais por causa da geometria, do que da massa propriamente dita.

Com o aumento da massa e conseqüentemente do volume do pâncreas, uma preocupação tomou forma de estudo e verificação no trabalho. O problema que se apresentava era justamente saber se não havia intersecção entre os órgãos, uma vez que estes podem se aproximar um dos outros mas não se tocarem na forma de uma interceção. Aumentou-se inicialmente o tamanho dos rins e das adrenais, dando um volume maior para ambos, e o resultado obtido foi o de que o programa não se processou, entrando em "loop" (palavra designada pelos técnicos em computação para descrever a repetição do programa, ou de parte dele, infinitamente) mostrando através dessa experiência e de outras, que havia erro de lógica no programa. Isso nos levou a concluir que ao se aumentar os volumes, esses órgãos se interceptaram, e provavelmente o programa não encontrava o órgão por estarem suas coordenadas fora das expectativas do programa, ou então fora dos limites das caixas designadas para eles. Com outras tentativas para outros órgãos registrou-se a mesma resposta,

levando-nos a crer que os programas que foram executados, ou seja, todos os que constituem a construção do manequim, estão dentro dos limites estipulados não havendo portanto intersecção entre eles.

Para a medula óssea formadora do sangue, colocada como fonte monoenergética uniformemente distribuída para os demais alvos (Tabela B-12), o programa foi elaborado somente para a região formadora da medula hematopoética, onde os danos da radiação podem ter efeitos destrutivos. Para isso tomou-se essa região como um cilindro. Nota-se através das porcentagens expressas nas tabelas de fração absorvida específica, que os órgãos mais afetados, quando a fonte concentra-se nessa região, são os imediatamente localizados muito perto da coluna, tais como a bexiga urinária e principalmente, o intestino grosso inferior, assim como a região média da própria coluna vertebral e alguns ossos não apresentados nas tabelas tais como: o sacro e a pelve. Esses ossos possuem grande porcentagem de medula hematopoética, como pode-se ver na Tabela (6). Isso ocorre, provavelmente, por causa da grande proximidade da coluna a esses órgãos, e também em alguns casos, de o coeficiente de variação apresentar-se muito elevado.

Para o corpo total como fonte (Tabela B-4), nota-se variação em órgãos como as glândulas tímica, adrenais, conteúdo do intestino grosso, testículos, etc. Isso se deve provavelmente ao fator distância da fonte aos alvos e afinidade dos mesmos com os radionuclídeos

| ÓRGÃOS | PORCENTAGEM |
|--|-------------|
| CRÂNIO | 13,1% |
| VÉRTEBRAS | 28,4% |
| COSTELAS + ESTERNO | 10,2% |
| ESCÁPULAS ou OMOPLATA | 4,8% |
| BRAÇOS | 1,9% |
| CLAVÍCULAS | 1,6% |
| PERNAS | 3,8% |
| PELVE | 36,2% |
| <p>TABELA-6: QUANTIDADE DE MEDULA HEMATOPOÉTICA TOTAL NOS OSSOS PARA O HOMEM REFERÊNCIA BRASILEIRO 1.329 g</p> | |

A influência da diferença das massas dos órgãos fontes nas frações absorvidas de energia, (fração da energia emitida pelo órgão fonte que é absorvida pelo órgão alvo^(38,43)), só é realmente importante quando esses órgãos são os próprios alvos, não exercendo grande influência nos órgãos localizados

mais longe⁽³⁸⁾ porque o número de fótons emitidos pelo órgão fonte é sempre o mesmo, havendo diferença somente na absorção pelo próprio órgão, (o mesmo se comportando como fonte e alvo).

Como pode ser visto para a tireóide e para a bexiga, nas Tabelas B-19 e B-3 do Apêndice B, os valores das frações absorvidas específicas são maiores quando esses órgãos são fonte e ao mesmo tempo alvo. Provavelmente isso é causado pela radiação retroespalhada pela coluna cervical e costelas, no caso da tireóide, pois esses ossos localizam-se imediatamente atrás e abaixo desta, e pelos extensos ossos pélvicos no caso da bexiga urinária. O mesmo fato se apresenta para os pulmões (Tabela B-15), onde as costelas servem de blindagem.

Para o fígado (Tabela B-7), nota-se valores altamente discrepantes quando esse órgão é fonte em relação aos demais órgãos usados como alvo, tais como os pulmões, a medula hematopoética, a timo, etc. Provavelmente isso ocorre por causa da própria geometria deste órgão que é um dos maiores do corpo humano, apresentando uma grande massa em relação aos demais órgãos, um grande volume e maior proximidade, por ocupar um grande espaço. Como os valores apresentados na Tabela B-7 são bastante discrepantes, pretende-se, como se verá no item "trabalhos futuros", aprofundar-se mais os estudos sobre esses resultados. Este órgão não é o único a apresentar discrepâncias, outros também as apresentam, tal como os pulmões (Tabela B-15) que, como órgão fonte, apresentam para as medulas hematopoética e amarela 64% de fração absorvida nas mesmas, com coeficiente

de variação de 7% e para o fígado como alvo, 57% de fração absorvida e 9% de coeficiente de variação para energias de 10 e 15 keV, respectivamente.

Uma análise dos gráficos do apêndice C, que foram baseados nos dados apresentados nas Tabelas do apêndice B, nos mostram alguns resultados que merecem uma averiguação. Nos gráficos 10, 22 e 24 para a fonte no esqueleto, medula amarela e medula hematopoética respectivamente, com alvo nos rins, nota-se que o modelo para o homem brasileiro apresenta uma fração absorvida específica menor do que a obtida para o modelo de Snyder. Esse fato talvez possa ser atribuído ao fator espessura óssea, pois como é muito difícil separar a medula hematopoética e a medula amarela, do osso, a espessura deste foi mantida igual para os dois modelos, seguindo a orientação apresentada pelo próprio Snyder no ORNL5000⁽³⁸⁾, aumentando-se assim a blindagem óssea para as medulas do brasileiro e portanto, diminuindo o poder de emissão destas.

No gráfico 28, apresenta-se a pele total como fonte para os rins como alvo. A pele como visto anteriormente, é um órgão que reveste o corpo por inteiro, como o rim do brasileiro é menor que o rim do outro modelo, pode-se atribuir a essa geometria e a distância entre a pele e o rim, a diferença de absorção.

Para o tecido total (gráfico 33), aqui considerado para os músculos, nota-se variação também quando o alvo são os rins. Os músculos foram calculados subtraindo-se os ossos das costelas no tronco e os ossos das pernas e dos braços, por ser muito difícil de se separar os músculos do tecido adiposo e demais tecidos. Novamente temos um tecido que se estende pelo corpo todo, emitindo para um alvo pequeno e bastante distante, observa-se

também que provavelmente para os dois modelos ocorreram efeitos de absorção tais como efeito Compton e Fotoelétrico, pois ambos os modelos registram queda de energia e picos de absorção.

Para a tireóide (gráfico 37) como alvo dos rins, é plausível que o feixe incidente não colida totalmente com o alvo e perca energia devido a distância entre os dois órgãos. O que parece ocorrer é o efeito fotoelétrico para os dois casos, tanto para o modelo brasileiro como para o modelo de Snyder, saindo assim da zona de Compton, embora essa faixa de energia (4MeV) esteja mais para esse tipo de efeito. O que pode-se notar é que essa energia, é somente nominal, pois apresenta faixa de alta energia para o rim que é o órgão fonte mas, ao chegar na tireóide, o número de interações sofridas já esta próxima da energia de corte, acarretando assim no traçado observado.

Outro aspecto que foi observado, e que deve ser levado em consideração, é a validade das equações de reciprocidade^(31,43) ($\Phi(r_1 \leftarrow r_2) = \Phi(r_2 \leftarrow r_1)$) quando as figuras são analisadas duas a duas. Nos Gráficos (1) e (2), por exemplo, pode-se notar claramente essa reciprocidade.

VI -3) CONCLUSÃO

O objetivo de se calcular um manequim matemático para o homem brasileiro para fins de dosimetria interna e compará-lo ao manequim apresentado por Snyder para representar o homem referência da publicação 23 foi alcançado.

A diferença global das frações absorvidas específicas para o corpo total entre o modelo brasileiro e o modelo de Snyder não ultrapassa a fração dos 15%, fator esse já esperado, pois em discussões mantidas com especialistas estrangeiros soube-se que esse é um fator dentro dos limites por eles obtidos em seus trabalhos.^(11,12)

Por outro lado também se confirmou, contrariamente ao esperado pelos especialistas citados, variações maiores e portanto de grande interesse de estudo, entre determinados órgãos quando tratados individualmente, como se pode ver durante a discussão deste. Esse fato leva-nos a crer que nosso trabalho está somente se iniciando, e que a continuação das pesquisas trarão grandes benefícios para a medicina nuclear e para os trabalhadores envolvidos com radiação ionizante.

CAPÍTULO VII

PRINCIPAIS PARTES ORIGINAIS DO TRABALHO

Levantamento dos dados antropométricos do homem brasileiro.

Levantamento das massas e dimensões dos órgãos e ossos que constituem o manequim para elaborar o modelo matemático.

Modificações no programa ALGAM-97 para sua utilização no sistema RISC-6000

Construção das sub-rotinas fonte para todos os órgãos que serviriam como fonte.

Levantamento dos dados antropométricos para o brasileiro das regiões Norte e Nordeste, assim como das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste para a construção de outro manequim matemático regional, como ver-se á no item trabalhos futuros.

Aumento do tamanho do pâncreas do brasileiro, colocando-o com sua massa normal.

CAPÍTULO VIII

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- 1- Desenvolver um manequim matemático para o homem referência das regiões Norte e Nordeste do Brasil para cálculos de dosimetria interna, para uma maior divisão regional por causa das grandes diferenças existentes entre elas.
- 2- Desenvolver um manequim matemático para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, para que a divisão regional do País fique completa.
- 3- Modificar o programa ALGAM-97 em sua forma geométrica, retirando para fora do cilindro que representa o tronco, os braços e colocando o pescoço para que o manequim fique o mais próximo possível do corpo humano real.
- 4- Efetuar um estudo aprofundado das discrepâncias de fração absorvida específica em determinados órgãos do manequim, encontradas no presente trabalho.

- 5- Desenvolver um manequim matemático para a mulher brasileira para cálculos de dosimetria interna, colocando as mamas, o útero e o ovário.
- 6- Repetir para a mulher todo o esquema de trabalhos futuros descrito acima para o homem.

APÊNDICE A

**RELAÇÃO DAS SUB-ROTINAS FONTE FEITAS PARA O
PROGRAMA ALGAM-97**

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em

Ambas as Adrenais:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN BOTH ADRENALS
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
C RIGHT ADRENAL
2 X=FA01AS(0)*2.88-1.44
Y=FA01AS(R)*1.-0.5
Z=FA01AS(R)*9.6-4.8
IF(X*X/2.08+Y*Y/0.25+Z*Z/23..GT.1.) GO TO 2
6 X=X-4.3
GO TO 13
C LEFT ADRENAL
8 X=FA01AS(0)*1.44-0.72
Y=FA01AS(R)*1.-0.5
Z=FA01AS(R)*9.6-4.8
IF(X*X/2.08+Y*Y/0.25+Z*Z/23..GT.1.) GO TO 2
12 X=X+4.3
13 Y=Y+6.0
IF(Z.GE.0.) GO TO 14
Z=-Z
14 Z=Z+36.4
CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Baço:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN SPLEEN
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C

```

```

8 X=FA01AS(0)*6.84-3.42
Y=FA01AS(R)*3.9-1.95
Z=FA01AS(R)*11.74-5.87
IF(X*X/11.7+Y*Y/3.8+Z*Z/34.5.GT.1.) GO TO 8
12 X=X+10.5
13 Y=Y+2.8
14 Z=Z+35.5
CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Bexiga

(conteúdo):

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN BLADDER (CONTENTS)
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
8 X=FA01AS(0)*9.544-4.772
Y=FA01AS(R)*6.57-3.285
Z=FA01AS(R)*6.57-3.285
IF(X*X/22.77+Y*Y/10.79+Z*Z/10.79.GT.1.) GO TO 8
12 X=X
13 Y=Y-4.3
14 Z=Z+7.6
CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Corpo

Total:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC

```

```

C    UNIFORM IN TOTAL BODY
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE

C
2  Z=FA01AS(R)*175.-80.
   IF(Z.LT.-77.) GO TO 2
   IF(Z.GT.91.) GO TO 2
   IF(Z.LT.0.) GO TO 11
   IF(Z.LT.67.) GO TO 10
   IF(Z.LT.82.5) GO TO 9

C HEAD (ELIPSOID)
8  X=FA01AS(0)*13.4-6.7
   Y=FA01AS(R)*19.-9.5
   IF(X*X/45.32+Y*Y/90.25+((Z-82.5)/8.5)**2.GT.1.) GO TO 8
   GO TO 14

C HEAD (ELIPTIC CYLINDER)
9  X=FA01AS(0)*13.4-6.7
   Y=FA01AS(R)*19.5-9.5
   IF(X*X/45.32+Y*Y/90.25.GT.1.) GO TO 9
   GO TO 14

C TRUNK
10 X=FA01AS(0)*38.5-19.25
    Y=FA01AS(R)*19.-9.5
    IF(X*X/370.56+Y*Y/90.25.GT.1.) GO TO 10
    GO TO 14

C LEGS
11 X=FA01AS(0)*38.5-19.25
    Y=FA01AS(R)*19.-9.5
    IF(X.LT.0.) GO TO 12
    IF(X*X+Y*Y.GT.X*(19.25+Z/4.8)) GO TO 11
    GO TO 14
12 IF(X*X+Y*Y.GT.-X*(19.25+Z/4.8)) GO TO 11
14 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
    ENER = EZERO
    WGT = 1.
    IMEDB=2
    RETURN
    END

```

Fonte: Monoenergética Uniformemente Distribuída no

Esqueleto:

```

SUBROUTINE SOURCE
C    MONOENERGETIC
C    UNIFORM IN SKELETON
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C O ESQUELETO FOI DIVIDIDO EM SEIS PARTES:
C 1.) OSSOS DAS PERNAS

```

- C 2.) OSSOS DOS BRACOS
 C 3.) COLUNA VERTEBRAL
 C 4.) PELVIS
 C 5.) CAIXA TORAXICA
 C 6.) CRANIO

1 X0=FA01AS(R)
 IF(X0.LE.1./6.) GO TO 60
 IF(X0.LE.2./6.) GO TO 50
 IF(X0.LE.3./6.) GO TO 40
 IF(X0.LE.4./6.) GO TO 30
 IF(X0.GT.5./6.) GO TO 20

C CRANIUM

10 X=FA01AS(0)*13.08-6.54
 Y=FA01AS(R)*18.6-9.3
 Z=FA01AS(R)*16.6+77.2
 IF(X*X/42.77+Y*Y/86.49+(Z-82.5)**2/68.89.GT.1.) GO TO 10
 IF(X*X/33.35+Y*Y/73.1+(Z-83.5)**2/42.25.LT.1.) GO TO 10
 GO TO 100

C RIB CAGE

20 X=FA01AS(0)*32.728-16.364
 Y=FA01AS(R)*18.6-9.3
 Z=FA01AS(R)*30.8+33.5
 IF(X*X/267.8+Y*Y/86.49.GT.1.) GO TO 20
 IF(X*X/252.17+Y*Y/78.05.LT.1.) GO TO 20
 Z0=(Z-33.6)/1.34
 IF(Z0.GE.0..AND.Z0.LT.1.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.2..AND.Z0.LT.3.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.4..AND.Z0.LT.5.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.6..AND.Z0.LT.7.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.7..AND.Z0.LT.9.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.10..AND.Z0.LT.11.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.12..AND.Z0.LT.13.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.14..AND.Z0.LT.15.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.16..AND.Z0.LT.17.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.18..AND.Z0.LT.19.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.20..AND.Z0.LT.21.) GO TO 100
 IF(Z0.GE.22..AND.Z0.LT.23.) GO TO 100
 GO TO 20

C PELVIS

30 X=FA01AS(0)*24.-12.
 Y=FA01AS(R)*24.-12.
 Z=FA01AS(R)*21.
 IF(Y+2.8.LT.0.) GO TO 30
 IF(X*X+(Y+2.8)**2.GT.132.25) GO TO 30
 IF(X*X+(Y+3.6)**2.LT.116.91) GO TO 30
 IF(Z.LE.13.4.AND.Y.GT.4.7) GO TO 30

C SPINE BONES

40 X=FA01AS(0)*3.8-1.9
 Y=FA01AS(R)*4.84-2.42
 Z=FA01AS(R)*54.7+21.3
 IF(X*X/3.61+Y*Y/5.8564.GT.1.) GO TO 40
 Y=Y+5.2

C GO TO 100

C LEFT ARM BONES

IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 54
 50 X=FA01AS(0)*2.8+17.
 Y=FA01AS(R)*5.4-2.7
 Z=FA01AS(R)*66.
 Z1=((1.34/132.)* (Z-66.))

```

Z2=(132.+(Z-66)/132.)
IF((Z1+(X-17.71)/1.34)**2+Y*Y/6.55.GT.Z2*Z2) GO TO 50
GO TO 100
C RIGHT ARM BONES
54 X=FA01AS(0)*2.8-19.8
Y=FA01AS(R)*5.4-2.7
Z=FA01AS(R)*66.
Z1=((1.34/132.)*(Z-66.))
Z2=(132.+(Z-66)/132.)
IF((Z1+(X+17.71)/1.34)**2+Y*Y/6.55.GT.Z2*Z2) GO TO 54
GO TO 100
C LEGS BONES
60 X=FA01AS(0)*38.-19.
Y=FA01AS(R)*19.-9.5
Z=FA01AS(R)*76.8-76.8
IF(X.LT.0.) GO TO 62
IF(((X-9.5)-8./76.8*Z)+Y*Y.GT.(3.5+2.5/76.8*Z)**2) GO TO 60
GO TO 100
62 IF(((X+9.5)-8./76.8*Z)+Y*Y.GT.(3.5+2.5/76.8*Z)**2) GO TO 60
100 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no
Estômago (conteúdo):

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN STOMACH (CONTENTS)
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
8 X=FA01AS(0)*6.518-3.259
Y=FA01AS(R)*4.534-2.267
Z=FA01AS(R)*14.14-7.07
IF(X*X/10.6211+Y*Y/5.1393+Z*Z/49.9849.GT.1.) GO TO 8
12 X=X+7.7
13 Y=Y-3.8
14 Z=Z+33.5
CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no

Fígado:

```
SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN LIVER
COMMON/GAMMB/X, Y, Z, ALP, BET, GAM, ENER, WGT, DUM(4), IMEDB, NRG, DOM, NAME
COMMON/PARAM/NGAMA, EZERO, DUM2(6), NMED
COMMON/SKEM/E0(30), PROB(30), NUMEN(30), NE
C
8 X=FA01AS(0)*31.76-15.88
Y=FA01AS(R)*15.2-7.60
Z=FA01AS(R)*15.31+35.84
IF(X*X/252.21+Y*Y/57.760.GT.1.) GO TO 8
IF(X/33.7+Y/42.75-Z/41.15.GT.-1.) GO TO 8
12 X=X
13 Y=Y
14 Z=Z
CALL GTISO(ALP, BET, GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END
```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no
Intestino Grosso Inferior (I.G.I.):

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN LOWER LARGE INTESTINE
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
C L.L.I. (DESCENDENTE)
2 X=FA01AS(0)*3.1-1.55
Y=FA01AS(R)*2.6-1.3
Z=FA01AS(R)*14.61+8.39
IF(X*X/2.4025+Y*Y/1.69.GT.1.) GO TO 2
X0=8.5+(0.26*(Z-23)/14.62)
Y0=2.4*(8.34-Z)/14.62
X=X+X0
Y=Y+Y0
GO TO 12
C L.L.I (TRANSVERSO)
8 Z=FA01AS(R)*8.35
X=FA01AS(0)*38.5-19.25
Y=FA01AS(R)*1.7738-0.8869
IF(Z.GT.8.35) GO TO 8
YY=Y*Y
ZZ=Z*Z
X0=(X-2.8)**2
Z0=(Z-8.35)**2
X1=SQRT(X0+Z0)
IF(X.LE.2.8) GO TO 10
IF((X1-5.48)**2+YY.GT.0.7866) GO TO 8
GO TO 12
10 IF(Z.LT.0.) GO TO 8
X1=SQRT(X0+ZZ)
IF((X1-2.8)**2+YY.GT.0.7866) GO TO 8
12 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no

Intestino Grosso Superior (I.G.S.):

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN UPPER LARGE INTESTINE
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
  IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
  2 Z=FA01AS(R)*9.17+13.83
  6 X=FA01AS(0)*3.492-1.746
  Y=FA01AS(R)*3.492-1.746
  IF(X*X+Y*Y.GT.3.0485) GO TO 6
  X=X-8.2
  Y=Y-2.24
  GO TO 12
  8 X=FA01AS(0)*20.2-10.1
  11 Y=FA01AS(R)*3.846-1.923
  Z=FA01AS(R)*1.9034-0.9519
  IF(Y*Y/3.6979+Z*Z/0.9061.GT.1.) GO TO 11
  Y=Y-2.24
  Z=Z-24.4
  12 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
  ENER = EZERO
  WGT = 1.
  IMEDB=2
  RETURN
  END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no

Intestino Delgado mais Conteúdo:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN SMALL INTESTINE PLUS CONTENTS
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
  8 X=FA01AS(0)*21.4-10.7

```

```

Y=FA01AS(R)*21.4-10.7
Z=FA01AS(R)*9.2-4.6
IF(X*X/114.49+Y*Y/114.49.GT.1.) GO TO 8
12 X=X
13 Y=Y-3.6
14 Z=Z+21.055
CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na
Medula Amarela:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN YELLOW MARROW
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
C LOWER LEFT ARM BONES
IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 4
2 X=FA01AS(0)*2.8+17.
Y=FA01AS(R)*5.4-2.7
Z=FA01AS(R)*33.5
Z1=((1.34/132.)*(Z-66.))
Z2=(132.+(Z-66)/132.)
IF((Z1+(X-17.71)/1.34)**2+Y*Y/6.55.GT.Z2*Z2) GO TO 2
GO TO 14
C LOWER RIGHT ARM BONES
4 X=FA01AS(0)*2.8-19.8
Y=FA01AS(R)*5.4-2.7
Z=FA01AS(R)*33.5
Z1=((1.34/132.)*(Z-66.))
Z2=(132.+(Z-66)/132.)
IF((Z1+(X+17.71)/1.34)**2+Y*Y/6.55.GT.Z2*Z2) GO TO 2
GO TO 14
C LOWER LEGS BONES
8 X=FA01AS(0)*38.-19.
Y=FA01AS(R)*19.-9.5
Z=FA01AS(R)*38.5-77.
IF(X.LT.0.) GO TO 12
IF(((X-9.5)-8./76.8*Z)+Y*Y.GT.(3.5+2.5/76.8*Z)**2) GO TO 8
GO TO 14
12 IF(((X+9.5)-8./76.8*Z)+Y*Y.GT.(3.5+2.5/76.8*Z)**2) GO TO 8
14 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO

```

```

WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na
Medula Hematopoética:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN SPINE (USED FOR RED MARROW)
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
10 X=FA01AS(0)*3.8-1.9
Y=FA01AS(R)*4.84-2.42
Z=FA01AS(R)*54.7+21.3
IF(X*X/3.61+Y*Y/5.8564.GT.1.) GO TO 10
Y=Y+5.32
14 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no Tecido
Total (usado para Músculos):

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN OTHER TISSUE (USED FOR MUSCLE)
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
2 Z=FA01AS(R)*150.-80.
IF(Z.LT.-77.) GO TO 2
IF(Z.LT.0.) GO TO 12
IF(Z.GT.67.) GO TO 2
C TRUNK
10 X=FA01AS(0)*38.5-19.25

```

```

Y=FA01AS(R)*19.-9.5
IF(X*X/370.56+Y*Y/90.25.GT.1.) GO TO 10
IF(X*X/264.76+Y*Y/87.98.LT.1.) GO TO 10
IF(X.LE.0.) GO TO 11
Z1=((1.34/132.)*(Z-66.))
Z2=(132.+(Z-66)/132.)
IF((Z1+(X-17.71)/1.34)**2+Y*Y/6.55.LE.Z2*Z2) GO TO 10
11 Z1=((1.34/132.)*(Z-66.))
Z2=(132.+(Z-66)/132.)
IF((Z1+(X+17.71)/1.34)**2+Y*Y/6.55.LE.Z2*Z2) GO TO 2
GO TO 16

```

C LEGS

```

12 X=FA01AS(0)*38.-19.
Y=FA01AS(R)*19.-9.5
IF(X.LT.0.) GO TO 14
IF(X*X+Y*Y.GT.X*(19.25+Z/4.8)) GO TO 12
IF(((X-9.5)-8./76.8*Z)+Y*Y.LT.(3.5+2.5/76.8*Z)) GO TO 12
GO TO 14
14 IF(X*X+Y*Y.GT.-X*(19.25+Z/4.8)) GO TO 11
6 IF(((X+9.5)-8./76.8*Z)+Y*Y.LT.(3.5+2.5/76.8*Z)) GO TO 12
16 CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída no

Pâncreas:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN PANCREAS
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
8 X=FA01AS(0)*30.4-15.2
Y=FA01AS(R)*2.31-1.155
Z=FA01AS(R)*6.318-3.159
IF(X*X/231.04+Y*Y/1.334+Z*Z/9.979.GT.1.) GO TO 8
IF(X.GE.0.) GO TO 9
X=-X
9 IF(X.GT.2.85) GO TO 10
GO TO 12
10 IF(Z.GT.0.) GO TO 12
Z=-Z
12 X=X-0.95
13 Y=Y
14 Z=Z+35.5
CALL GTISO(ALP,BET,GAM)

```

```

ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na Pele:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN SKIN
COMMON/GAMMB/X, Y, Z, ALP, BET, GAM, ENER, WGT, DUM(4), IMEDB, NRG, DOM, NAME
COMMON/PARAM/NGAMA, EZERO, DUM2(6), NMED
COMMON/SKEM/E0(30), PROB(30), NUMEN(30), NE
C
2 Z=FA01AS(R)*168.-77.
IF(Z.LT.0.) GO TO 2
IF(Z.GT.70.) GO TO 2
10 X=FA01AS(0)*38.5-19.25
Y=FA01AS(R)*19.-9.5
IF(X*X/370.56+Y*Y/90.25.GT.1.) GO TO 10
IF(X*X/362.90+Y*Y/86.49.LT.1.) GO TO 10
12 X=X
Y=Y
Z=Z
CALL GTISO(ALP, BET, GAM)
ENER = EZERO
WGT = 1.
IMEDB=2
RETURN
END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em
Ambos os Pulmões:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN BOTH LUNGS
COMMON/GAMMB/X, Y, Z, ALP, BET, GAM, ENER, WGT, DUM(4), IMEDB, NRG, DOM, NAME
COMMON/PARAM/NGAMA, EZERO, DUM2(6), NMED
COMMON/SKEM/E0(30), PROB(30), NUMEN(30), NE
C
IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
C RIGHT LUNG

```

```

2 X=FA01AS(0)*9.58-4.79
  Y=FA01AS(R)*14.24-7.12
  Z=FA01AS(R)*45.94-22.97
  IF(X*X/22.94+Y*Y/50.69+Z*Z/527.62.GT.1.) GO TO 2
  IF(Y.GE.0.) GO TO 6
  X=X-2.4
  IF(X*X/22.94+Y*Y/50.69+Z*Z/527.62.LT.1.) GO TO 2
6 X=X-8.3
  GO TO 13
C LEFT LUNG
8 X=FA01AS(0)*9.58-4.79
  Y=FA01AS(R)*14.24-7.12
  Z=FA01AS(R)*45.94-22.97
  IF(X*X/22.94+Y*Y/50.69+Z*Z/527.62.GT.1.) GO TO 8
  IF(Y.GE.0) GO TO 12
  X=X+2.4
  IF(X*X/22.94+Y*Y/50.69+Z*Z/527.62.LT.1.) GO TO 8
12 X=X+8.3
13 Y=Y
  IF(Z.GE.0.) GO TO 14
  Z=-Z
14 Z=Z+41.5
  CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
  ENER = EZERO
  WGT = 1.
  IMEDB=2
  RETURN
  END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em

Ambos os Rins:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN BOTH KIDNEYS
  COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
  COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
  COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
  IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
C RIGHT KIDNEY
2 X=FA01AS(0)*7.32-4.41
  Y=FA01AS(R)*2.92-1.46
  Z=FA01AS(R)*10.76-5.38
  IF(X*X/19.5+Y*Y/2.13+Z*Z/28.95.GT.1.) GO TO 2
6 X=X-5.8
  GO TO 13
C LEFT KIDNEY
8 X=FA01AS(0)*7.32-2.91
  Y=FA01AS(R)*2.92-1.46
  Z=FA01AS(R)*10.76-5.38

```

```

      IF(X*X/19.5+Y*Y/2.13+Z*Z/28.95.GT.1.) GO TO 8
12  X=X+5.8
13  Y=Y+5.7
      Z=Z+31.1
      CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
      ENER = EZERO
      WGT = 1.
      IMEDB=2
      RETURN
      END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída em
Ambos os Testículos:

```

      SUBROUTINE SOURCE
C  MONOENERGETIC
C  UNIFORM IN BOTH TESTES
      COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
      COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
      COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
      IF(FA01AS(R).LE..5) GO TO 8
C  RIGHT TESTE
      2  X=FA01AS(0)*2.5-1.25
      Y=FA01AS(R)*2.85-1.425
      Z=FA01AS(R)*4.4-2.2
      IF(X*X/1.5625+Y*Y/2.03625+Z*Z/4.84.GT.1.) GO TO 2
      6  X=X-1.25
      GO TO 13
C  LEFT TESTE
      8  X=FA01AS(0)*2.5-1.25
      Y=FA01AS(R)*2.85-1.425
      Z=FA01AS(R)*4.4-2.2
      IF(X*X/1.5625+Y*Y/2.03625+Z*Z/4.84.GT.1.) GO TO 2
12  X=X+1.25
13  Y=Y-7.7
      Z=Z-2.2
      CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
      ENER = EZERO
      WGT = 1.
      IMEDB=2
      RETURN
      END

```

Fonte Monoenergética Uniformemente Distribuída na

Tireóide:

```

SUBROUTINE SOURCE
C MONOENERGETIC
C UNIFORM IN TIREOIDES
COMMON/GAMMB/X,Y,Z,ALP,BET,GAM,ENER,WGT,DUM(4),IMEDB,NRG,DOM,NAME
COMMON/PARAM/NGAMA,EZERO,DUM2(6),NMED
COMMON/SKEM/E0(30),PROB(30),NUMEN(30),NE
C
2 Z=FA01AS(R)*5.+67.
3 X=FA01AS(0)*4.4-2.2
4 Y=FA01AS(R)*4.4-2.2
  IF(Y.GT.0.) GO TO 4
  IF(X*X+Y*Y.GT.4.64) GO TO 3
  IF(X*X+Y*Y.LT.1.)GO TO 3
  Z=Z-67.
  IF(Z.GT.1.25) GO TO 6
  IF((Y-ABS(X))**2.LT.2*(X*X+Y*Y)*(-Z*0.2343+1.)**2) GO TO 2
  GO TO 12
6 IF(Z.GT.5.) GO TO 2
  IF((Y-ABS(X))**2.LT.2*(X*X+Y*Y)*(Z*0.0781+1.)**2) GO TO 2
12 Y=Y-5.7
  Z=Z+67.
  CALL GTISO(ALP,BET,GAM)
  ENER = EZERO
  WGT = 1.
  IMEDB=2
  RETURN
END
```

APÊNDICE B

TABELAS DE FRAÇÃO ABSORVIDA ESPECÍFICA

SIMBOLOGIA UTILIZADA NAS TABELAS

| | |
|------------------|---|
| Φ | Fração Absorvida Específica em kg ⁽⁻¹⁾ |
| C.V. | Coefficiente de Variação |
| H.R.B. | Homem Referência Brasileiro |
| TRIPARTIDE | Modelo de Snyder baseado no Homem Norte Americano, Inglês e Canadense |
| Razão H.R.B./TRI | Razão das Frações Absorvidas Específicas para o Homem Referência Brasileiro e o Modelo de Snyder em porcentagem |
| Energia | keV |

Tabela B-1) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em ambas ADRENAIS

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----|----------|----------|-----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 0,3 | 6,06E+01 | 0,3 | 5,38E+01 | 13 | 0,3 | 3,83E+01 | 1 | 2,18E+01 | 1 | 1,94E+01 | 12 | | | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | | | | | | |
| RINS | 15 | 5,44E-03 | 12 | 7,20E-03 | -24 | 15 | 4,25E-02 | 5 | 4,56E-02 | -7 | 3 | 8,68E-02 | 3 | 9,04E-02 | -4 |
| FÍGADO | 21 | 4,47E-04 | 30 | 1,80E-04 | 148 | 21 | 7,62E-03 | 5 | 5,10E-03 | 49 | 3 | 2,24E-02 | 3 | 1,59E-02 | 41 |
| PULMÕES | 100 | 6,97E-08 | | | | 100 | 7,55E-04 | 27 | 3,05E-04 | 148 | 7 | 4,11E-03 | 8 | 3,63E-03 | 13 |
| MED. HEMATO | 69 | 6,18E-10 | 100 | 3,24E-10 | 91 | 69 | 1,24E-03 | 8 | 5,07E-04 | 146 | 2 | 8,34E-03 | 2 | 5,62E-03 | 48 |
| MED. AMARELA | 69 | 2,06E-09 | 100 | 4,26E-10 | 384 | 69 | 7,21E-04 | 8 | 5,00E-04 | 44 | 2 | 5,12E-03 | 2 | 4,46E-03 | 15 |
| PÂNCREAS | 69 | 3,44E-09 | 100 | 3,13E-10 | 999 | 1 | 7,04E-04 | 85 | 8,37E-05 | 741 | 21 | 7,82E-03 | 23 | 6,03E-03 | 30 |
| ESQUELETO | | | | | | 69 | 8,18E-04 | 8 | 4,20E-04 | 95 | 2 | 5,59E-03 | 2 | 4,15E-03 | 35 |
| PELE TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | 0 | 8,30E-05 | 33 | 7,51E-05 | 11 | 10 | 7,87E-04 | 9 | 8,10E-04 | -3 |
| BAÇO | | | | | | 0 | 3,48E-04 | 39 | 1,50E-04 | 131 | 13 | 7,70E-03 | 11 | 1,02E-02 | -25 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,04E-03 | 1 | 3,39E-03 | 19 | 1 | 1,09E-02 | 1 | 9,26E-03 | 18 | 0,4 | 1,41E-02 | 0,4 | 1,19E-02 | 18 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | 0,1 | 1,59E-02 | 0,1 | 1,41E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-1) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em ambas ADRENAIS

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|-----|----------|-----|----------|------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 1 | 8,08E+00 | 1 | 7,20E+00 | 12 | 1 | 2,50E+00 | 1 | 2,26E+00 | 10 | 2 | 1,50E+00 | 2 | 1,41E+00 | 6 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 11 | 6,01E-03 | 11 | 4,99E-03 | 20 | 100 | 3,74E-05 | 100 | 3,24E-06 | 1055 | 58 | 4,09E-04 | 44 | 2,46E-04 | 66 |
| G.I. I.G.S. | 21 | 9,43E-04 | 32 | 5,69E-04 | 66 | 6 | 1,19E-02 | 6 | 1,31E-02 | -9 | 6 | 1,17E-02 | 6 | 1,20E-02 | -2 |
| G.I. I.G.I. | 79 | 3,31E-06 | 89 | 1,29E-06 | 156 | 10 | 3,17E-03 | 10 | 2,50E-03 | 27 | 8 | 3,87E-03 | 8 | 3,55E-03 | 9 |
| INT. DELG. + CONT. | 18 | 4,29E-04 | 17 | 5,40E-04 | -20 | 25 | 5,13E-04 | 30 | 4,77E-04 | 7 | 18 | 7,26E-04 | 19 | 6,80E-04 | 7 |
| RINS | 2 | 1,04E-01 | 2 | 1,07E-01 | -3 | 7 | 2,28E-03 | 6 | 2,21E-03 | 3 | 5 | 3,50E-03 | 5 | 3,02E-03 | 16 |
| FÍGADO | 2 | 4,05E-02 | 2 | 2,75E-02 | 47 | 2 | 7,00E-02 | 2 | 6,45E-02 | 9 | 2 | 4,83E-02 | 3 | 4,33E-02 | 11 |
| PULMÕES | 3 | 1,37E-02 | 3 | 1,19E-02 | 15 | 2 | 3,59E-02 | 2 | 2,64E-02 | 36 | 2 | 2,53E-02 | 2 | 1,98E-02 | 28 |
| MED. HEMATO | 1 | 2,61E-02 | 1 | 1,89E-02 | 38 | 2 | 1,51E-02 | 3 | 1,24E-02 | 22 | 3 | 1,13E-02 | 3 | 9,91E-03 | 14 |
| MED. AMARELA | 1 | 1,47E-02 | 1 | 1,21E-02 | 22 | 1 | 3,01E-02 | 1 | 2,49E-02 | 21 | 1 | 1,77E-02 | 1 | 1,47E-02 | 21 |
| PÂNCREAS | 8 | 3,67E-02 | 7 | 3,77E-02 | -3 | 1 | 1,57E-02 | 1 | 1,39E-02 | 13 | 1 | 8,91E-03 | 1 | 8,04E-03 | 11 |
| ESQUELETO | 1 | 1,65E-02 | 1 | 1,23E-02 | 34 | 5 | 4,57E-02 | 5 | 4,70E-02 | -3 | 5 | 3,60E-02 | 5 | 3,25E-02 | 11 |
| PELE TOTAL | 5 | 2,10E-03 | 4 | 2,14E-03 | -2 | 1 | 1,75E-02 | 1 | 1,47E-02 | 19 | 1 | 9,65E-03 | 1 | 8,18E-03 | 18 |
| BAÇO | 6 | 2,91E-02 | 5 | 4,17E-02 | -30 | 3 | 2,20E-03 | 3 | 2,09E-03 | 5 | 4 | 1,81E-03 | 3 | 1,91E-03 | -5 |
| TESTÍCULOS | | | | | | 5 | 3,13E-02 | 4 | 4,17E-02 | -25 | 5 | 2,35E-02 | 4 | 2,63E-02 | -11 |
| TIMO | 81 | 1,31E-05 | 96 | 1,76E-06 | 648 | 48 | 5,64E-04 | 49 | 4,98E-04 | 13 | 32 | 2,11E-03 | 31 | 1,35E-03 | -100 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | 100 | 1,01E-05 | 54 | 4,43E-04 | -98 |
| TECIDO TOTAL | 0,4 | 1,22E-02 | 0,4 | 1,07E-02 | 14 | 1 | 8,09E-03 | 0,5 | 7,06E-03 | 15 | 1 | 5,96E-03 | 1 | 5,24E-03 | 14 |
| CORPO TOTAL | 0,2 | 1,42E-02 | 0,2 | 1,25E-02 | 14 | 0,3 | 1,03E-02 | 0,3 | 9,15E-03 | 13 | 0,5 | 7,08E-03 | 0,5 | 6,38E-03 | 11 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-1) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em ambas ADRENAIS

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 2 | 1,68E+00 | 2 | 1,54E+00 | 2 | 1,62E+00 | 2 | 1,52E+00 | 16 |
| BEXIGA | 48 | 3,04E-04 | 39 | 2,35E-04 | 72 | 3,51E-04 | 65 | 3,31E-04 | 44 |
| G.I. ESTÔMAGO | 8 | 9,67E-03 | 6 | 1,17E-02 | 10 | 9,00E-03 | 9 | 9,96E-03 | -5 |
| G.I. I.G.S. | 9 | 4,23E-03 | 9 | 3,67E-03 | 11 | 4,07E-03 | 12 | 3,36E-03 | 3 |
| G.I. I.G.I. | 19 | 7,85E-04 | 20 | 6,57E-04 | 23 | 1,58E-03 | 22 | 1,32E-03 | 18 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 3,63E-03 | 5 | 3,35E-03 | 6 | 3,57E-03 | 6 | 3,18E-03 | 3 |
| RINS | 3 | 4,38E-02 | 3 | 4,25E-02 | 4 | 4,21E-02 | 4 | 4,00E-02 | 4 |
| FÍGADO | 2 | 2,25E-02 | 2 | 1,74E-02 | 2 | 2,30E-02 | 2 | 1,75E-02 | 31 |
| PULMÕES | 3 | 9,76E-03 | 3 | 8,76E-03 | 4 | 9,05E-03 | 4 | 8,23E-03 | 10 |
| MED. HEMATO | 2 | 1,12E-02 | 2 | 9,20E-03 | 2 | 9,33E-03 | 2 | 7,43E-03 | 26 |
| MED. AMARELA | 1 | 5,59E-03 | 1 | 5,10E-03 | 2 | 4,80E-03 | 2 | 4,21E-03 | 14 |
| PÂNCREAS | 7 | 3,13E-02 | 7 | 2,94E-02 | 9 | 2,65E-02 | 9 | 2,86E-02 | -7 |
| ESQUELETO | 1 | 6,10E-03 | 1 | 5,13E-03 | 2 | 5,13E-03 | 2 | 4,22E-03 | 22 |
| PELE TOTAL | 4 | 1,81E-03 | 4 | 2,00E-03 | 5 | 2,05E-03 | 4 | 2,28E-03 | -10 |
| BAÇO | 5 | 2,16E-02 | 5 | 2,60E-02 | 7 | 1,92E-02 | 6 | 2,37E-02 | -19 |
| TESTÍCULOS | | | 100 | 2,06E-05 | 83 | 2,07E-04 | 78 | 4,02E-04 | -49 |
| TIMO | 27 | 2,10E-03 | 37 | 8,02E-04 | 29 | 3,42E-03 | 41 | 2,06E-03 | 66 |
| TIREOIDE | 71 | 1,33E-03 | 61 | 9,90E-04 | 100 | 1,86E-05 | 68 | 2,77E-04 | -93 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,87E-03 | 1 | 5,09E-03 | 1 | 5,93E-03 | 1 | 5,19E-03 | 14 |
| CORPO TOTAL | 0,5 | 6,40E-03 | 0,5 | 5,77E-03 | 1 | 6,34E-03 | 1 | 5,70E-03 | 11 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-1) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em ambas ADRENAIS

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 3 | 1,60E+00 | 16 | 3 | 1,47E+00 | 10 | 4 | 1,12E+00 | 7 |
| BEXIGA | 93 | 4,13E-05 | -83 | 49 | 1,94E-03 | 190 | 81 | 6,66E-04 | 57 |
| G.I. ESTÔMAGO | 13 | 8,52E-03 | -2 | 13 | 8,55E-03 | 5 | 18 | 5,12E-03 | -17 |
| G.I. I.G.S. | 14 | 3,70E-03 | 13 | 14 | 5,28E-03 | 42 | 17 | 3,98E-03 | 22 |
| G.I. I.G.I. | 22 | 2,89E-03 | 209 | 39 | 7,04E-04 | -50 | 39 | 8,58E-04 | -13 |
| INT. DELG. + CONT. | 8 | 3,44E-03 | 3 | 8 | 3,21E-03 | 3 | 9 | 3,27E-03 | 29 |
| RINS | 5 | 3,58E-02 | -1 | 5 | 3,48E-02 | 15 | 6 | 2,96E-02 | 21 |
| FÍGADO | 3 | 1,87E-02 | 30 | 3 | 1,65E-02 | 27 | 3 | 1,35E-02 | 20 |
| PULMÕES | 5 | 8,46E-03 | 9 | 5 | 8,44E-03 | 16 | 6 | 6,03E-03 | 9 |
| MED. HEMATO | 2 | 8,13E-03 | 28 | 3 | 7,45E-03 | 25 | 3 | 5,93E-03 | 19 |
| MED. AMARELA | 2 | 4,05E-03 | 11 | 3 | 3,90E-03 | 14 | 3 | 3,06E-03 | 0 |
| PÂNCREAS | 12 | 2,41E-02 | -5 | 12 | 2,46E-02 | 35 | 15 | 1,80E-02 | -19 |
| ESQUELETO | 2 | 4,38E-03 | 22 | 2 | 4,13E-03 | 22 | 3 | 3,32E-03 | 12 |
| PELE TOTAL | 6 | 1,94E-03 | -8 | 7 | 1,91E-03 | -16 | 8 | 1,48E-03 | -25 |
| BAÇO | 9 | 1,71E-02 | -13 | 9 | 1,77E-02 | -6 | 11 | 1,31E-02 | -12 |
| TESTÍCULOS | 100 | 6,04E-04 | 64 | 77 | 5,23E-04 | | 96 | 1,90E-05 | 757 |
| TIMO | 58 | 2,39E-03 | 31 | 76 | 1,03E-03 | -13 | 91 | 1,30E-03 | 691 |
| TIREOIDE | 100 | 3,96E-05 | 193 | 91 | 1,81E-06 | -26 | 100 | 1,61E-03 | -42 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,26E-03 | 13 | 1 | 4,98E-03 | 13 | 1 | 4,10E-03 | 13 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,55E-03 | 10 | 1 | 5,24E-03 | 10 | 1 | 4,26E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-2) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em
Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no BAÇO

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|-----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
| ADRENAIS | | | | 98 | 3,59E-04 | 89 | 3,79E-05 | 847 | 30 | 1,32E-02 | 33 | 9,78E-03 | 35 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | 32 | 1,78E-03 | 38 | 9,25E-04 | 93 | 8 | 2,27E-02 | 9 | 1,68E-02 | 36 |
| G.I. I.G.S. | | | | 100 | 5,68E-08 | 100 | 5,01E-08 | 13 | 49 | 1,64E-04 | 69 | 2,47E-04 | -34 |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | 86 | 1,63E-06 | 100 | 4,53E-05 | -96 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | 36 | 1,37E-04 | 43 | 3,70E-05 | 271 |
| RINS | 79 | 1,69E-04 | 88 | 1,33E-04 | 27 | | | 36 | 5 | 4,04E-02 | 5 | 3,66E-02 | 10 |
| FÍGADO | | | | | | | | | 50 | 2,16E-05 | 76 | 7,55E-06 | 187 |
| PULMÕES | 84 | 4,53E-09 | 100 | 2,81E-09 | 61 | | | 149 | 5 | 8,47E-03 | 6 | 5,46E-03 | 55 |
| MED. HEMATO | 99 | 3,76E-06 | 99 | 3,32E-06 | 13 | | | 12 | 4 | 1,95E-03 | 4 | 1,72E-03 | 14 |
| MED. AMARELA | 99 | 4,94E-06 | 99 | 4,37E-06 | 13 | | | 12 | 4 | 2,64E-03 | 4 | 2,40E-03 | 10 |
| PÂNCREAS | 28 | 7,14E-03 | 49 | 2,22E-03 | 222 | | | 69 | 5 | 1,76E-01 | 5 | 1,25E-01 | 40 |
| ESQUELETO | 99 | 3,66E-06 | 99 | 3,21E-06 | 14 | | | 13 | 4 | 1,92E-03 | 4 | 1,70E-03 | 13 |
| PELE TOTAL | | | | 73 | 2,83E-06 | 56 | 4,49E-06 | -37 | 16 | 2,90E-04 | 15 | 2,68E-04 | 8 |
| BAÇO | 0 | 6,10E+00 | 0 | 5,44E+00 | 12 | | | 12 | 0 | 3,99E+00 | 0 | 3,55E+00 | 12 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | |
| TIREÓIDE | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 3 | 1,19E-03 | 2 | 1,15E-03 | 4 | | | 13 | 1 | 7,89E-03 | 1 | 6,80E-03 | 16 |
| CORPO TOTAL | | 1,62E-02 | | 1,43E-02 | 13 | | | 13 | 0 | 1,60E-02 | 0 | 1,42E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-2) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no BAÇO

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----|-----------|-----|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
| ADRENAIS | 13 | 4,97E-02 | 14 | 3,97E-02 | 25 | 11 | 4,47E-02 | 11 | 3,01E-02 | 13 | 2,04E-02 | 48 | |
| BEXIGA | 100 | 7,34E-07 | | | | 65 | 7,04E-05 | 60 | 2,31E-04 | 70 | 3,31E-04 | 20 | |
| G.I. ESTÔMAGO | 4 | 7,21E-02 | 4 | 5,81E-02 | 24 | 3 | 6,94E-02 | 3 | 5,83E-02 | 19 | 4,14E-02 | 13 | |
| G.I. I.G.S. | 14 | 2,65E-03 | 14 | 2,27E-03 | 17 | 7 | 5,99E-03 | 8 | 5,17E-03 | 16 | 5,06E-03 | 14 | |
| G.I. I.G.I. | 30 | 9,11E-04 | 26 | 4,49E-04 | 103 | 13 | 2,37E-03 | 14 | 2,01E-03 | 18 | 2,85E-03 | 25 | |
| INT. DELG. + CONT. | 8 | 2,09E-03 | 9 | 1,82E-03 | 15 | 4 | 5,88E-03 | 4 | 5,00E-03 | 18 | 4,580E-03 | 3 | |
| RINS | 3 | 7,50E-02 | 3 | 6,52E-02 | 15 | 3 | 5,94E-02 | 3 | 5,28E-02 | 13 | 3,86E-02 | 15 | |
| FÍGADO | 10 | 9,57E-04 | 10 | 7,31E-04 | 31 | 5 | 3,31E-03 | 5 | 3,21E-03 | 3 | 3,97E-03 | 11 | |
| PULMÕES | 3 | 1,69E-02 | 3 | 1,21E-02 | 40 | 2 | 1,55E-02 | 3 | 1,25E-02 | 24 | 1,03E-02 | 15 | |
| MED. HEMATO | 2 | 6,95E-03 | 2 | 6,18E-03 | 13 | 2 | 1,21E-02 | 2 | 1,03E-02 | 18 | 8,43E-03 | 11 | |
| MED. AMARELA | 2 | 9,01E-03 | 2 | 9,06E-03 | -1 | 1 | 1,24E-02 | 1 | 1,28E-02 | -3 | 6,81E-03 | -10 | |
| PÂNCREAS | 3 | 2,30E-01 | 3 | 1,79E-01 | 29 | 3 | 1,42E-01 | 3 | 1,28E-01 | 11 | 8,56E-02 | 8 | |
| ESQUELETO | 2 | 6,24E-03 | 2 | 5,86E-03 | 6 | 1 | 8,69E-03 | 1 | 8,11E-03 | 7 | 5,12E-03 | 1 | |
| PÊLE TOTAL | 6 | 1,10E-03 | 5 | 1,43E-03 | -23 | 4 | 1,29E-03 | 3 | 2,01E-03 | -36 | 1,21E-03 | -33 | |
| BAÇO | 1 | 2,06E+00 | 1 | 1,85E+00 | 11 | 1 | 7,96E-01 | 1 | 7,35E-01 | 8 | 4,62E-01 | 13 | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | 100 | 4,76E-04 | 100 | 5,75E-05 | 727 | 50 | 1,35E-03 | 91 | 1,31E-04 | 927 | 8,65E-06 | 91 | -92 |
| TIREOIDE | | | 100 | 1,65E-06 | -100 | 100 | 2,19E-05 | 100 | 4,40E-06 | 398 | 2,12E-04 | 45 | 216 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,09E-02 | 0 | 9,35E-03 | 17 | 0 | 8,73E-03 | 0 | 7,58E-03 | 15 | 6,15E-03 | 1 | -19 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,45E-02 | 0 | 1,30E-02 | 12 | 0 | 1,03E-02 | 0 | 9,49E-03 | 9 | 6,95E-03 | 0 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-2) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no BAÇO

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|----------|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 15 | 2,34E-02 | 14 | 2,42E-02 | -3 | 21 | 1,97E-02 | 20 | 3,19E-02 | 24 | 1,91E-02 | 67 | | | |
| BEXIGA | 45 | 4,48E-04 | 31 | 4,23E-04 | 6 | 36 | 4,76E-04 | 39 | 8,13E-04 | -41 | 52 | 1,83E-03 | 81 | 1,87E-04 | 881 |
| G.I. ESTÔMAGO | 4 | 4,12E-02 | 4 | 3,48E-02 | 18 | 5 | 3,70E-02 | 5 | 3,18E-02 | 16 | 6 | 3,55E-02 | 6 | 3,05E-02 | 16 |
| G.I. I.G.S. | 8 | 4,55E-03 | 8 | 5,21E-03 | -13 | 11 | 4,68E-03 | 10 | 5,11E-03 | -8 | 12 | 4,92E-03 | 13 | 4,37E-03 | 13 |
| G.I. I.G.I. | 12 | 2,60E-03 | 13 | 1,60E-03 | 62 | 16 | 3,41E-03 | 16 | 2,33E-03 | 47 | 18 | 3,24E-03 | 17 | 2,93E-03 | 11 |
| INT. DELG. + CONT. | 4 | 5,22E-03 | 4 | 5,08E-03 | 3 | 5 | 4,80E-03 | 5 | 4,54E-03 | 6 | 6 | 4,73E-03 | 6 | 4,83E-03 | -2 |
| RINS | 3 | 3,34E-02 | 3 | 3,23E-02 | 3 | 4 | 3,46E-02 | 4 | 2,98E-02 | 16 | 5 | 3,19E-02 | 5 | 2,72E-02 | 17 |
| FÍGADO | 4 | 4,10E-03 | 4 | 3,78E-03 | 8 | 5 | 3,77E-03 | 4 | 3,92E-03 | -4 | 5 | 4,05E-03 | 5 | 3,65E-03 | 11 |
| PULMÕES | 3 | 9,66E-03 | 3 | 7,61E-03 | 27 | 4 | 8,63E-03 | 4 | 6,96E-03 | 24 | 5 | 8,25E-03 | 5 | 6,63E-03 | 24 |
| MED. HEMATO | 2 | 5,66E-03 | 2 | 5,04E-03 | 12 | 3 | 4,35E-03 | 3 | 3,73E-03 | 17 | 3 | 4,08E-03 | 3 | 3,48E-03 | 17 |
| MED. AMARELA | 2 | 4,37E-03 | 2 | 4,84E-03 | -10 | 3 | 3,46E-03 | 3 | 3,67E-03 | -6 | 3 | 3,58E-03 | 3 | 3,64E-03 | -2 |
| PÂNCREAS | 4 | 7,92E-02 | 5 | 7,02E-02 | 13 | 6 | 8,02E-02 | 6 | 6,07E-02 | 32 | 7 | 6,67E-02 | 7 | 5,98E-02 | 11 |
| ESQUELETO | 2 | 3,33E-03 | 2 | 3,27E-03 | 2 | 2 | 2,62E-03 | 2 | 2,51E-03 | 4 | 3 | 2,61E-03 | 3 | 2,43E-03 | 8 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,31E-03 | 4 | 1,83E-03 | -28 | 6 | 1,43E-03 | 5 | 2,17E-03 | -34 | 7 | 1,45E-03 | 5 | 2,19E-03 | -34 |
| BAÇO | 1 | 4,79E-01 | 1 | 4,29E-01 | 12 | 1 | 4,92E-01 | 1 | 4,33E-01 | 14 | 2 | 4,59E-01 | 2 | 4,05E-01 | 13 |
| TESTÍCULOS | | | 100 | 2,69E-04 | -100 | 70 | 5,64E-04 | 86 | 2,59E-04 | 117 | 95 | 1,03E-04 | 94 | 7,29E-05 | 42 |
| TIMO | 31 | 1,82E-03 | 45 | 1,81E-03 | 0 | 45 | 2,00E-03 | 64 | 1,16E-03 | 73 | 68 | 2,36E-04 | 52 | 2,08E-03 | -89 |
| TIREOIDE | 100 | 5,83E-05 | 82 | 5,33E-04 | -89 | | | 54 | 1,09E-03 | -100 | 93 | 5,85E-04 | 65 | 2,56E-04 | 128 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,81E-03 | 1 | 5,11E-03 | 14 | 1 | 5,84E-03 | 1 | 5,12E-03 | 14 | 1 | 5,45E-03 | 1 | 4,73E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | 0 | 6,42E-03 | 0 | 5,95E-03 | 8 | 1 | 6,34E-03 | 1 | 5,81E-03 | 9 | 1 | 5,96E-03 | 1 | 5,42E-03 | 10 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-2) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no BAÇO

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) |
|--------------------|---------------|--------------|----------------------|---------------|--------------|----------------------|---------------|--------------|----------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. Φ | TRIPARTIDE Φ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. Φ | TRIPARTIDE Φ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. Φ | TRIPARTIDE Φ | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENAIS | 24 2,49E-02 | 21 2,90E-02 | -14 | 26 2,36E-02 | 28 1,57E-02 | 50 | 30 1,83E-02 | 31 1,60E-02 | 15 | |
| BEXIGA | 78 7,07E-04 | 54 1,38E-03 | -49 | 76 2,64E-04 | 65 1,14E-03 | -77 | 59 1,39E-03 | 76 1,64E-04 | 746 | |
| G.I. ESTÔMAGO | 7 2,97E-02 | 7 2,85E-02 | 4 | 7 3,42E-02 | 8 2,20E-02 | 55 | 9 2,60E-02 | 9 2,03E-02 | 28 | |
| G.I. I.G.S. | 13 5,03E-03 | 14 3,83E-03 | 32 | 17 3,44E-03 | 15 4,38E-03 | -22 | 20 2,94E-03 | 17 3,40E-03 | -14 | |
| G.I. I.G.I. | 21 2,89E-03 | 20 2,43E-03 | 19 | 23 2,19E-03 | 23 1,85E-03 | 18 | 24 2,59E-03 | 23 2,48E-03 | 4 | |
| INT. DELG. + CONT. | 7 4,49E-03 | 6 4,40E-03 | 2 | 7 4,87E-03 | 7 4,40E-03 | 11 | 8 3,50E-03 | 8 3,38E-03 | 3 | |
| RINS | 5 2,98E-02 | 5 2,48E-02 | 20 | 6 2,67E-02 | 6 2,28E-02 | 17 | 6 2,45E-02 | 7 1,73E-02 | 42 | |
| FÍGADO | 6 3,90E-03 | 6 3,26E-03 | 20 | 6 3,75E-03 | 6 3,55E-03 | 6 | 7 2,90E-03 | 7 2,61E-03 | 11 | |
| PULMÕES | 5 7,74E-03 | 6 6,01E-03 | 29 | 6 6,31E-03 | 6 6,07E-03 | 4 | 7 6,06E-03 | 7 5,25E-03 | 16 | |
| MED. HEMATÓ | 4 3,59E-03 | 4 3,39E-03 | 6 | 4 3,85E-03 | 4 3,26E-03 | 18 | 5 2,96E-03 | 5 2,77E-03 | 7 | |
| MED. AMARELA | 3 3,24E-03 | 3 3,38E-03 | -4 | 4 3,04E-03 | 3 3,31E-03 | -8 | 4 2,48E-03 | 4 2,69E-03 | -8 | |
| PÂNCREAS | 8 6,21E-02 | 8 5,35E-02 | 16 | 8 6,44E-02 | 8 5,39E-02 | 20 | 10 4,76E-02 | 10 4,08E-02 | 16 | |
| ESQUELETO | 3 2,40E-03 | 3 2,27E-03 | 6 | 3 2,32E-03 | 3 2,24E-03 | 4 | 4 1,89E-03 | 3 1,86E-03 | 2 | |
| PELE TOTAL | 7 1,33E-03 | 6 2,02E-03 | -34 | 8 1,37E-03 | 6 1,98E-03 | -31 | 9 1,26E-03 | 7 1,71E-03 | -26 | |
| BAÇO | 2 4,17E-01 | 2 3,79E-01 | 10 | 2 3,90E-01 | 2 3,50E-01 | 11 | 2 3,05E-01 | 2 2,86E-01 | 7 | |
| TESTÍCULOS | 94 8,61E-05 | 71 1,27E-05 | 580 | 64 3,28E-04 | 98 6,43E-04 | -49 | 69 1,55E-05 | 95 1,65E-04 | -91 | |
| TIMO | 60 9,52E-04 | 65 1,07E-03 | -11 | 51 3,63E-03 | 51 6,31E-04 | 476 | 57 3,12E-03 | 94 8,37E-04 | 273 | |
| TIREOIDE | 100 4,78E-04 | 69 6,56E-04 | -27 | 100 8,28E-09 | 99 1,18E-03 | -100 | 100 5,11E-09 | 63 7,54E-06 | -100 | |
| TECIDO TOTAL | 1 5,03E-03 | 1 4,44E-03 | 13 | 1 4,88E-03 | 1 4,19E-03 | 16 | 1 4,10E-03 | 1 3,49E-03 | 17 | |
| CORPO TOTAL | 1 5,48E-03 | 1 5,07E-03 | 8 | 1 5,26E-03 | 1 4,79E-03 | 10 | 1 4,36E-03 | 1 3,96E-03 | 10 | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-3) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na BEXIGA

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | 2 | 2,65E+00 | 3 | 8,16E-01 | 225 | | 2 | 1,71E+00 | 2 | 1,41E+00 | 22 |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | 56 | 7,56E-05 | 58 | 6,41E-05 | 18 |
| G.I. I.G.I. | | | | | | 147 | 10 | 1,31E-02 | 12 | 8,28E-03 | 59 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | 531 | 27 | 3,11E-04 | 43 | 1,09E-04 | 185 |
| RINS | | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | | | | | | | 28 | 1,14E-04 | 31 | 9,81E-05 | 16 |
| MED. AMARELA | | | | | | | 28 | 3,79E-05 | 31 | 3,27E-05 | 16 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | | | | | | | 25 | 3,85E-05 | 27 | 2,91E-05 | 32 |
| PELE TOTAL | | | | | | 318 | 10 | 8,81E-04 | 11 | 4,60E-04 | 92 |
| BAÇO | | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | 40 | 3,97E-03 | 67 | 9,78E-04 | 306 |
| TIMO | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 3 | 9,23E-04 | 6 | 2,04E-04 | 353 | 79 | 1 | 7,54E-03 | 1 | 5,38E-03 | 40 |
| CORPO TOTAL | | 1,62E-02 | | 1,43E-02 | 13 | 13 | 0 | 1,60E-02 | 0 | 1,42E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-3) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na BEXIGA

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | | | | 100 | 1,06E-05 | | 78 | 2,26E-04 | 81 | 3,00E-04 | -25 |
| BEXIGA | 2 | 1,71E+00 | 2 | 2 | 4,28E-01 | 2 | 3 | 2,48E-01 | 2 | 2,53E-01 | -2 |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | 33 | 3,63E-04 | 27 | 15 | 1,23E-03 | 17 | 8,24E-04 | 50 |
| G.I. I.G.S. | 56 | 7,56E-05 | 12 | 6 | 8,66E-03 | 6 | 6 | 8,92E-03 | 6 | 8,64E-03 | 3 |
| G.I. I.G.I. | 10 | 1,31E-02 | 5 | 3 | 5,26E-02 | 3 | 3 | 3,50E-02 | 4 | 2,79E-02 | 26 |
| INT. DELG. + CONT. | 27 | 3,11E-04 | 5 | 3 | 1,42E-02 | 3 | 3 | 1,29E-02 | 3 | 1,15E-02 | 12 |
| RINS | | | | 19 | 5,98E-04 | 21 | 14 | 1,16E-03 | 13 | 9,65E-04 | 20 |
| FÍGADO | | | | 13 | 4,32E-04 | 15 | 9 | 6,45E-04 | 9 | 5,94E-04 | 9 |
| PULMÕES | | | | 78 | 1,71E-05 | 46 | 25 | 8,12E-05 | 30 | 6,75E-05 | 20 |
| MED. HEMATO | 28 | 1,14E-04 | 4 | 2 | 1,49E-02 | 2 | 2 | 1,13E-02 | 2 | 9,77E-03 | 16 |
| MED. AMARELA | 28 | 3,79E-05 | 4 | 2 | 5,24E-03 | 2 | 2 | 4,14E-03 | 2 | 3,87E-03 | 7 |
| PÂNCREAS | | | | 52 | 2,43E-04 | 56 | 32 | 8,09E-04 | 31 | 9,97E-04 | -19 |
| ESQUELETO | 25 | 3,85E-05 | 4 | 2 | 5,21E-03 | 2 | 2 | 4,55E-03 | 2 | 4,06E-03 | 12 |
| PELE TOTAL | 10 | 8,81E-04 | 4 | 3 | 3,91E-03 | 3 | 3 | 3,23E-03 | 3 | 2,15E-03 | 50 |
| BAÇO | | | | 39 | 2,94E-04 | 75 | 37 | 4,73E-04 | 27 | 4,60E-04 | 3 |
| TESTÍCULOS | 40 | 3,97E-03 | 13 | 8 | 3,21E-02 | 9 | 9 | 2,39E-02 | 9 | 2,03E-02 | 18 |
| TIMO | | | | 8 | 3,21E-02 | 9 | 100 | 1,08E-04 | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 7,54E-03 | 0 | 0 | 1,08E-02 | 0 | 1 | 7,78E-03 | 1 | 6,81E-03 | 14 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,60E-02 | 0 | 0 | 1,11E-02 | 0 | 0 | 7,79E-03 | 0 | 7,26E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-3) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na BEXIGA

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
|--------------------|--------------|---------------------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 59 | 1,06E-03 | 67 | 1,85E-03 | -43 | 60 | 2,47E-04 | 88 | 1,45E-03 | -83 | 64 | 2,11E-03 | 75 | 8,99E-04 | 135 |
| BEXIGA | 3 | 2,50E-01 | 3 | 2,45E-01 | 2 | 4 | 2,67E-01 | 4 | 2,36E-01 | 13 | 5 | 2,08E-01 | 4 | 2,23E-01 | -7 |
| G.I. ESTÔMAGO | 20 | 1,36E-03 | 16 | 1,62E-03 | -16 | 22 | 1,78E-03 | 25 | 9,99E-04 | 79 | 26 | 1,38E-03 | 24 | 1,60E-03 | -14 |
| G.I. I.G.S. | 7 | 8,37E-03 | 6 | 7,38E-03 | 14 | 9 | 8,14E-03 | 9 | 6,81E-03 | 20 | 10 | 9,06E-03 | 10 | 7,12E-03 | 27 |
| G.I. I.G.I. | 4 | 3,09E-02 | 4 | 2,71E-02 | 14 | 5 | 3,02E-02 | 6 | 2,29E-02 | 32 | 7 | 2,46E-02 | 7 | 2,19E-02 | 12 |
| INT. DELG. + CONT. | 3 | 1,10E-02 | 3 | 1,03E-02 | 7 | 4 | 1,01E-02 | 4 | 9,60E-03 | 5 | 4 | 9,95E-03 | 4 | 9,20E-03 | 8 |
| RINS | 15 | 1,05E-03 | 15 | 1,28E-03 | -18 | 15 | 2,13E-03 | 16 | 1,24E-03 | 71 | 19 | 1,48E-03 | 19 | 1,28E-03 | 16 |
| FIGADO | 9 | 6,52E-04 | 9 | 7,00E-04 | -7 | 8 | 1,04E-03 | 9 | 8,09E-04 | 29 | 10 | 1,00E-03 | 10 | 9,02E-04 | 11 |
| PULMÕES | 25 | 1,30E-04 | 19 | 1,01E-04 | 28 | 22 | 1,75E-04 | 23 | 1,57E-04 | 11 | 25 | 2,41E-04 | 24 | 2,36E-04 | 2 |
| MED. HEMATÓ | 2 | 6,77E-03 | 2 | 6,34E-03 | 7 | 3 | 5,00E-03 | 3 | 4,50E-03 | 11 | 4 | 4,47E-03 | 4 | 3,77E-03 | 18 |
| MED. AMARELA | 2 | 2,49E-03 | 2 | 2,54E-03 | -2 | 3 | 1,95E-03 | 3 | 1,93E-03 | 1 | 4 | 1,85E-03 | 4 | 1,70E-03 | 9 |
| PANCREAS | 31 | 7,78E-04 | 40 | 6,25E-04 | 24 | 39 | 8,08E-04 | 34 | 5,81E-04 | 39 | 58 | 8,34E-04 | 42 | 1,13E-03 | -26 |
| ESQUELETO | 2 | 2,93E-03 | 2 | 2,72E-03 | 8 | 2 | 2,27E-03 | 2 | 2,08E-03 | 9 | 3 | 2,11E-03 | 3 | 1,81E-03 | 16 |
| PELE TOTAL | 3 | 3,29E-03 | 3 | 2,09E-03 | 58 | 4 | 3,42E-03 | 4 | 2,41E-03 | 42 | 5 | 2,85E-03 | 5 | 2,45E-03 | 17 |
| BAÇO | 23 | 9,92E-04 | 24 | 5,94E-04 | 67 | 32 | 6,82E-04 | 29 | 7,21E-04 | -5 | 32 | 8,21E-04 | 38 | 3,95E-04 | 108 |
| TESTÍCULOS | 11 | 2,24E-02 | 11 | 1,83E-02 | 22 | 13 | 2,07E-02 | 14 | 1,81E-02 | 15 | 16 | 1,71E-02 | 17 | 1,72E-02 | 0 |
| TIMO | 100 | 3,25E-06 | 100 | 3,52E-07 | 822 | 68 | 3,92E-04 | | | | | | | | |
| TIROIDE | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 7,24E-03 | 1 | 6,25E-03 | 16 | 1 | 7,15E-03 | 1 | 6,09E-03 | 17 | 1 | 6,65E-03 | 1 | 5,68E-03 | 17 |
| CORPO TOTAL | 0 | 7,18E-03 | 0 | 6,65E-03 | 8 | 0 | 7,05E-03 | 0 | 6,45E-03 | 9 | 1 | 6,51E-03 | 1 | 6,02E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-3) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na BEXIGA

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
|--------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|----------|-----|
| | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | | | | |
| ADRENAIS | 88 | 3,49E-05 | 1,80E-05 | 72 | 1,10E-03 | 58 | 4,99E-03 | 75 | 2,17E-06 | 90 | 8,21E-04 | -100 | |
| BEXIGA | 5 | 1,93E-01 | 2,22E-01 | 5 | 1,92E-01 | 5 | 1,99E-01 | 6 | 1,53E-01 | 6 | 1,49E-01 | 3 | |
| G.I. ESTÔMAGO | 31 | 1,49E-03 | 2,14E-03 | 33 | 1,11E-03 | 33 | 1,16E-03 | 4 | 6,11E-04 | 36 | 1,14E-03 | -46 | |
| G.I. I.G.S. | 13 | 5,82E-03 | 12 | 5,68E-03 | 13 | 6,35E-03 | 14 | 4,78E-03 | 14 | 5,85E-03 | 15 | 4,61E-03 | 27 |
| G.I. I.G.I. | 8 | 2,22E-02 | 8 | 1,95E-02 | 8 | 1,99E-02 | 8 | 2,23E-02 | 9 | 1,94E-02 | 9 | 1,71E-02 | 13 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 8,61E-03 | 5 | 7,92E-03 | 5 | 8,42E-03 | 5 | 8,42E-03 | 6 | 7,30E-03 | 6 | 6,76E-03 | 8 |
| RINS | 20 | 1,50E-03 | 21 | 1,49E-03 | 1 | 1,12E-03 | 20 | 1,33E-03 | 21 | 1,87E-03 | 21 | 1,65E-03 | 13 |
| FIGADO | 10 | 1,26E-03 | 10 | 1,02E-03 | 24 | 1,10E-03 | 10 | 1,10E-03 | 11 | 1,00E-03 | 12 | 8,55E-04 | 17 |
| PULMÕES | 22 | 4,17E-04 | 23 | 3,51E-04 | 19 | 2,79E-04 | 23 | 3,74E-04 | 25 | 4,09E-04 | 24 | 3,41E-04 | 20 |
| MED. HEMATO | 4 | 3,64E-03 | 4 | 3,52E-03 | 3 | 3,65E-03 | 5 | 3,21E-03 | 5 | 3,29E-03 | 5 | 2,56E-03 | 28 |
| MED. AMARELA | 4 | 1,55E-03 | 4 | 1,56E-03 | -1 | 1,55E-03 | 4 | 1,48E-03 | 5 | 1,41E-03 | 5 | 1,35E-03 | 4 |
| PÂNCREAS | 43 | 1,75E-03 | 46 | 6,57E-04 | 167 | 2,52E-03 | 54 | 1,21E-03 | 53 | 4,51E-04 | 68 | 6,26E-04 | -28 |
| ESQUELETO | 3 | 1,87E-03 | 3 | 1,74E-03 | 7 | 1,77E-03 | 3 | 1,69E-03 | 4 | 1,57E-03 | 4 | 1,47E-03 | 6 |
| PÊLE TOTAL | 5 | 2,87E-03 | 5 | 2,29E-03 | 25 | 2,88E-03 | 5 | 2,29E-03 | 6 | 2,49E-03 | 6 | 1,96E-03 | 27 |
| BAÇO | 32 | 8,45E-04 | 29 | 1,16E-03 | -27 | 8,09E-04 | 35 | 6,32E-04 | 35 | 8,56E-04 | 35 | 8,20E-04 | 4 |
| TESTÍCULOS | 18 | 2,08E-02 | 18 | 1,74E-02 | 20 | 2,02E-02 | 22 | 1,13E-02 | 23 | 1,32E-02 | 24 | 1,03E-02 | 29 |
| TIMO | 87 | 6,51E-05 | | | | 5,24E-06 | 74 | 5,54E-04 | 98 | 1,35E-05 | 100 | 1,53E-06 | 781 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,23E-03 | 1 | 5,35E-03 | 16 | 5,84E-03 | 1 | 4,95E-03 | 1 | 4,89E-03 | 1 | 4,24E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | 1 | 6,04E-03 | 1 | 5,61E-03 | 8 | 5,72E-03 | 1 | 5,24E-03 | 1 | 4,73E-03 | 1 | 4,38E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-4) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no CORPO TODO

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 38 | 1,67E-02 | 35 | 1,73E-02 | -3 | 47 | 7,81E-03 | 39 | 1,26E-02 | -38 | 52 | 6,38E-03 | 49 | 5,71E-03 | 12 |
| BEXIGA | 30 | 9,69E-03 | 27 | 9,67E-03 | 0 | 29 | 8,72E-03 | 25 | 1,02E-02 | -15 | 26 | 8,97E-03 | 26 | 6,52E-03 | 38 |
| G.I. ESTÔMAGO | 16 | 1,03E-02 | 15 | 9,15E-03 | 13 | 15 | 1,04E-02 | 15 | 9,25E-03 | 12 | 13 | 1,11E-02 | 12 | 1,04E-02 | 7 |
| G.I. I.G.S. | 13 | 9,93E-03 | 13 | 9,59E-03 | 4 | 12 | 1,07E-02 | 12 | 9,53E-03 | 12 | 11 | 1,09E-02 | 12 | 8,91E-03 | 23 |
| G.I. I.G.I. | 15 | 1,02E-02 | 14 | 1,02E-02 | 0 | 14 | 1,13E-02 | 15 | 8,08E-03 | 40 | 12 | 1,11E-02 | 12 | 9,56E-03 | 16 |
| INT. DELG. + CONT. | 6 | 1,01E-02 | 6 | 9,04E-03 | 12 | 6 | 9,33E-03 | 6 | 8,35E-03 | 12 | 6 | 1,01E-02 | 6 | 8,96E-03 | 13 |
| RINS | 11 | 1,09E-02 | 11 | 9,26E-03 | 17 | 10 | 1,25E-02 | 11 | 9,63E-03 | 30 | 10 | 1,15E-02 | 10 | 8,81E-03 | 31 |
| FÍGADO | 5 | 1,01E-02 | 5 | 8,86E-03 | 14 | 4 | 1,11E-02 | 4 | 9,96E-03 | 11 | 4 | 9,91E-03 | 4 | 8,71E-03 | 14 |
| PULMÕES | 3 | 3,28E-02 | 3 | 2,75E-02 | 19 | 4 | 2,84E-02 | 3 | 2,55E-02 | 11 | 4 | 2,20E-02 | 4 | 2,10E-02 | 5 |
| MED. VERMELHA | 3 | 1,16E-02 | 3 | 9,85E-03 | 18 | 2 | 1,35E-02 | 2 | 1,08E-02 | 25 | 2 | 1,62E-02 | 2 | 1,33E-02 | 21 |
| MED. AMARELA | 2 | 1,68E-02 | 2 | 1,39E-02 | 21 | 2 | 1,98E-02 | 2 | 1,56E-02 | 27 | 1 | 2,25E-02 | 1 | 1,83E-02 | 23 |
| PÂNCREAS | 24 | 1,05E-02 | 20 | 1,33E-02 | -21 | 22 | 1,10E-02 | 26 | 7,51E-03 | 46 | 23 | 7,78E-03 | 23 | 7,31E-03 | 6 |
| ESQUELETO | 1 | 1,61E-02 | 1 | 1,35E-02 | 20 | 1 | 1,86E-02 | 1 | 1,49E-02 | 25 | 1 | 2,09E-02 | 1 | 1,72E-02 | 21 |
| PELE TOTAL | 2 | 2,08E-02 | 3 | 1,68E-02 | 24 | 3 | 1,50E-02 | 3 | 1,31E-02 | 15 | 3 | 1,18E-02 | 3 | 9,89E-03 | 19 |
| BAÇO | 16 | 8,33E-03 | 15 | 8,83E-03 | -6 | 13 | 1,30E-02 | 16 | 7,25E-03 | 79 | 12 | 1,34E-02 | 13 | 8,65E-03 | 54 |
| TÉSTÍCULOS | | | 100 | 8,99E-04 | -100 | 92 | 3,60E-07 | 100 | 8,82E-04 | -100 | 96 | 1,11E-03 | 71 | 1,54E-03 | -28 |
| TIMO | 33 | 1,36E-02 | 31 | 1,34E-02 | 1 | 28 | 1,67E-02 | 31 | 1,19E-02 | 40 | 30 | 1,16E-02 | 27 | 1,34E-02 | -13 |
| TIREOIDE | 29 | 2,34E-02 | 33 | 1,54E-02 | 51 | 29 | 2,07E-02 | 22 | 3,20E-02 | -35 | 27 | 2,02E-02 | 22 | 2,60E-02 | -22 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,58E-02 | 0 | 1,39E-02 | 13 | 0 | 1,50E-02 | 0 | 1,32E-02 | 13 | 0 | 1,34E-02 | 0 | 1,19E-02 | 13 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,56E-02 | 0 | 1,41E-02 | 11 | 0 | 1,51E-02 | 0 | 1,36E-02 | 10 | 0 | 1,41E-02 | 0 | 1,28E-02 | 10 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-4) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no CORPO TODO

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 35 | 8,64E-03 | 39 | 6,50E-03 | 33 | 8,36E-03 | 25 | 7,32E-03 | 14 |
| BEXIGA | 20 | 6,14E-03 | 20 | 7,41E-03 | -17 | 4,68E-03 | 14 | 7,11E-03 | -34 |
| G.I. ESTÔMAGO | 11 | 9,22E-03 | 12 | 8,20E-03 | 12 | 6,83E-03 | 10 | 5,79E-03 | 18 |
| G.I. I.G.S. | 9 | 8,37E-03 | 9 | 1,00E-02 | -16 | 6,17E-03 | 8 | 6,02E-03 | 2 |
| G.I. I.G.I. | 10 | 1,15E-02 | 11 | 7,38E-03 | 56 | 6,82E-03 | 9 | 6,58E-03 | 4 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 8,58E-03 | 5 | 8,32E-03 | 3 | 7,22E-03 | 5 | 5,81E-03 | 24 |
| RINS | 9 | 8,96E-03 | 9 | 7,09E-03 | 26 | 5,79E-03 | 8 | 5,53E-03 | 5 |
| FÍGADO | 4 | 8,72E-03 | 4 | 8,49E-03 | 3 | 6,45E-03 | 4 | 5,59E-03 | 15 |
| PULMÕES | 4 | 1,43E-02 | 4 | 1,30E-02 | 10 | 8,04E-03 | 4 | 7,67E-03 | 5 |
| MED. VERMELHA | 2 | 1,91E-02 | 2 | 1,63E-02 | 17 | 1,65E-02 | 2 | 1,42E-02 | 16 |
| MED. AMARELA | 1 | 2,47E-02 | 1 | 2,14E-02 | 15 | 1,82E-02 | 1 | 1,67E-02 | 9 |
| PÂNCREAS | 16 | 1,11E-02 | 16 | 9,72E-03 | 15 | 5,97E-03 | 15 | 4,99E-03 | 20 |
| ESQUELETO | 1 | 2,34E-02 | 1 | 2,02E-02 | 16 | 1,86E-02 | 1 | 1,62E-02 | 15 |
| PELE TOTAL | 3 | 7,20E-03 | 3 | 6,77E-03 | 6 | 4,03E-03 | 2 | 3,98E-03 | 1 |
| BAÇO | 11 | 1,10E-02 | 12 | 7,37E-03 | 49 | 6,91E-03 | 10 | 5,83E-03 | 19 |
| TESTÍCULOS | 34 | 3,90E-03 | 40 | 2,96E-03 | 32 | 2,74E-03 | 34 | 1,71E-03 | 61 |
| TIMO | 27 | 8,82E-03 | 28 | 5,76E-03 | 53 | 6,59E-03 | 21 | 6,01E-03 | 10 |
| TIREOIDE | 25 | 1,30E-02 | 20 | 2,14E-02 | -39 | 5,45E-03 | 22 | 9,77E-03 | -44 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 1,00E-02 | 1 | 8,86E-03 | 13 | 6,24E-03 | 1 | 5,64E-03 | 11 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,17E-02 | 0 | 1,07E-02 | 10 | 7,90E-03 | 0 | 7,29E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-4) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no CORPO TODO

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
|--------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 36 | 3,67E-03 | 34 | 6,14E-03 | -40 | 44 | 2,97E-03 | 56 | 1,06E-03 | 179 | 48 | 4,68E-03 | 49 | 4,11E-03 | 14 |
| BEXIGA | 23 | 3,98E-03 | 21 | 3,58E-03 | 11 | 26 | 5,15E-03 | 22 | 6,44E-03 | -20 | 37 | 2,73E-03 | 31 | 4,51E-03 | -40 |
| G.I. ESTÔMAGO | 12 | 4,30E-03 | 12 | 3,73E-03 | 15 | 16 | 3,16E-03 | 15 | 3,68E-03 | -14 | 18 | 4,29E-03 | 17 | 3,75E-03 | 14 |
| G.I. I.G.S. | 10 | 4,78E-03 | 9 | 5,03E-03 | -5 | 12 | 5,08E-03 | 11 | 5,37E-03 | -5 | 15 | 4,31E-03 | 13 | 4,94E-03 | -13 |
| G.I. I.G.I. | 11 | 4,61E-03 | 11 | 4,35E-03 | 6 | 14 | 4,78E-03 | 14 | 4,22E-03 | 13 | 17 | 4,11E-03 | 17 | 3,62E-03 | 14 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 4,98E-03 | 5 | 4,63E-03 | 8 | 6 | 4,57E-03 | 6 | 4,26E-03 | 7 | 7 | 4,08E-03 | 7 | 4,06E-03 | 0 |
| RINS | 10 | 4,33E-03 | 10 | 3,61E-03 | 20 | 11 | 4,38E-03 | 12 | 3,59E-03 | 22 | 14 | 3,36E-03 | 14 | 3,18E-03 | 6 |
| FÍGADO | 4 | 4,50E-03 | 4 | 4,06E-03 | 11 | 5 | 4,02E-03 | 5 | 4,04E-03 | -1 | 6 | 4,01E-03 | 6 | 3,51E-03 | 14 |
| PULMÕES | 5 | 5,14E-03 | 4 | 4,73E-03 | 9 | 6 | 5,00E-03 | 5 | 4,99E-03 | 0 | 7 | 4,36E-03 | 6 | 4,46E-03 | -2 |
| MED. VERMELHA | 2 | 5,40E-03 | 2 | 4,90E-03 | 10 | 3 | 4,67E-03 | 3 | 4,01E-03 | 16 | 3 | 4,65E-03 | 3 | 3,92E-03 | 19 |
| MED. AMARELA | 2 | 5,64E-03 | 2 | 5,44E-03 | 4 | 2 | 5,17E-03 | 2 | 4,62E-03 | 12 | 2 | 5,00E-03 | 2 | 4,56E-03 | 10 |
| PÂNCREAS | 16 | 6,05E-03 | 17 | 4,78E-03 | 27 | 27 | 3,32E-03 | 25 | 4,25E-03 | -22 | 25 | 5,01E-03 | 30 | 2,82E-03 | 78 |
| ESQUELETO | 1 | 5,99E-03 | 1 | 5,51E-03 | 9 | 2 | 5,43E-03 | 2 | 4,78E-03 | 14 | 2 | 5,20E-03 | 2 | 4,57E-03 | 14 |
| PELE TOTAL | 3 | 3,26E-03 | 3 | 3,29E-03 | -1 | 4 | 3,62E-03 | 4 | 3,79E-03 | -4 | 4 | 3,94E-03 | 4 | 3,66E-03 | 7 |
| BAÇO | 11 | 5,58E-03 | 13 | 3,65E-03 | 53 | 14 | 4,18E-03 | 15 | 3,53E-03 | 18 | 16 | 4,78E-03 | 16 | 4,26E-03 | 12 |
| TESTÍCULOS | 28 | 2,89E-03 | 28 | 2,51E-03 | 15 | 46 | 2,32E-03 | 36 | 9,78E-04 | 137 | 35 | 5,02E-03 | 44 | 2,59E-03 | 94 |
| TIMO | 27 | 4,14E-03 | 28 | 4,44E-03 | -7 | 32 | 6,44E-03 | 43 | 2,09E-03 | 209 | 39 | 5,11E-03 | 42 | 3,36E-03 | 52 |
| TIREOIDE | 33 | 4,89E-03 | 28 | 6,40E-03 | -24 | 38 | 6,74E-03 | 41 | 3,70E-03 | 82 | 44 | 7,42E-03 | 38 | 6,09E-03 | 22 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,59E-03 | 1 | 4,08E-03 | 13 | 1 | 4,71E-03 | 1 | 4,25E-03 | 11 | 1 | 4,51E-03 | 1 | 3,97E-03 | 13 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,63E-03 | 1 | 4,34E-03 | 7 | 1 | 4,62E-03 | 1 | 4,38E-03 | 5 | 1 | 4,44E-03 | 1 | 4,11E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-4) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no CORPO TODO

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | | 2000 keV | | | | 4000 keV | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENAIS | 50 | 7,61E-03 | 52 | 3,04E-03 | 150 | 43 | 9,00E-03 | 71 | 3,71E-03 | 143 | 74 | 2,24E-03 | 50 | 7,27E-03 | -69 |
| BEXIGA | 44 | 3,05E-03 | 31 | 3,43E-03 | -11 | 42 | 2,66E-03 | 43 | 2,47E-03 | 8 | 67 | 1,33E-03 | 41 | 3,22E-03 | -59 |
| G.I. ESTÔMAGO | 18 | 4,84E-03 | 19 | 3,73E-03 | 30 | 21 | 3,56E-03 | 19 | 3,81E-03 | -7 | 26 | 2,79E-03 | 21 | 3,69E-03 | -24 |
| G.I. I.G.S. | 16 | 3,72E-03 | 17 | 2,97E-03 | 25 | 18 | 3,23E-03 | 18 | 2,74E-03 | 18 | 19 | 3,73E-03 | 20 | 2,81E-03 | 33 |
| G.I. I.G.I. | 17 | 4,48E-03 | 18 | 3,60E-03 | 25 | 17 | 4,41E-03 | 21 | 2,93E-03 | 51 | 21 | 3,07E-03 | 26 | 2,01E-03 | 53 |
| INT. DELG. + CONT. | 8 | 3,72E-03 | 7 | 3,70E-03 | 0 | 8 | 3,76E-03 | 8 | 3,28E-03 | 15 | 9 | 3,16E-03 | 9 | 2,96E-03 | 7 |
| RINS | 15 | 3,67E-03 | 17 | 2,34E-03 | 57 | 14 | 4,42E-03 | 17 | 2,39E-03 | 85 | 18 | 2,67E-03 | 16 | 2,82E-03 | -5 |
| FIGADO | 6 | 3,58E-03 | 6 | 3,51E-03 | 2 | 6 | 3,40E-03 | 6 | 3,33E-03 | 2 | 7 | 2,79E-03 | 7 | 2,97E-03 | -6 |
| PULMÕES | 7 | 4,49E-03 | 7 | 3,86E-03 | 16 | 8 | 3,78E-03 | 8 | 3,68E-03 | 3 | 8 | 3,80E-03 | 9 | 2,73E-03 | 39 |
| MED. VERMELHA | 4 | 4,00E-03 | 4 | 3,66E-03 | 9 | 4 | 3,95E-03 | 4 | 3,61E-03 | 9 | 5 | 2,92E-03 | 5 | 2,69E-03 | 8 |
| MED. AMARELA | 3 | 4,38E-03 | 3 | 4,25E-03 | 3 | 3 | 4,31E-03 | 3 | 3,92E-03 | 10 | 3 | 3,51E-03 | 3 | 3,32E-03 | 6 |
| PÂNCREAS | 26 | 5,65E-03 | 27 | 4,19E-03 | 35 | 33 | 2,77E-03 | 47 | 1,49E-03 | 86 | 42 | 2,70E-03 | 45 | 1,90E-03 | 42 |
| ESQUELETO | 2 | 4,56E-03 | 2 | 4,28E-03 | 7 | 2 | 4,36E-03 | 2 | 4,06E-03 | 7 | 3 | 3,58E-03 | 3 | 3,24E-03 | 11 |
| PELE TOTAL | 5 | 3,15E-03 | 5 | 3,18E-03 | -1 | 5 | 3,01E-03 | 5 | 3,15E-03 | -4 | 6 | 2,65E-03 | 6 | 2,62E-03 | 1 |
| BAÇO | 18 | 3,99E-03 | 18 | 3,26E-03 | 22 | 19 | 3,22E-03 | 22 | 2,15E-03 | 49 | 23 | 2,67E-03 | 21 | 3,22E-03 | -17 |
| TESTÍCULOS | 37 | 5,05E-03 | 33 | 5,19E-03 | -3 | 50 | 2,15E-03 | 58 | 1,08E-03 | 99 | 39 | 3,53E-03 | 46 | 2,82E-03 | 25 |
| TIMO | 36 | 7,41E-03 | 40 | 5,54E-03 | 34 | 36 | 9,17E-03 | 52 | 3,71E-03 | 147 | 50 | 4,46E-03 | 59 | 2,00E-03 | 124 |
| TIREOIDE | 58 | 8,09E-04 | 59 | 2,63E-03 | -69 | 72 | 1,52E-03 | 45 | 6,50E-03 | -77 | 78 | 7,04E-05 | 53 | 4,50E-03 | -98 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,21E-03 | 1 | 3,83E-03 | 10 | 1 | 3,96E-03 | 1 | 3,56E-03 | 11 | 1 | 3,26E-03 | 1 | 2,96E-03 | 10 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,09E-03 | 1 | 3,89E-03 | 5 | 1 | 3,83E-03 | 1 | 3,64E-03 | 5 | 1 | 3,17E-03 | 1 | 3,02E-03 | 5 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-5) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESQUELETO

| ÓRGÃO | 10 keV | | | | 15 keV | | | | 20 keV | | | | | |
|--------------------|----------|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------|------|
| | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | | | | | 82 | 6,05E-06 | 99 | 3,11E-06 | 95 | 98 | 1,77E-03 | 41 | 3,06E-03 | -42 |
| BEXIGA | | | | | 100 | 4,42E-07 | 94 | 3,94E-07 | 12 | 100 | 1,14E-07 | 100 | 7,31E-07 | -84 |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | 65 | 4,74E-04 | 67 | 6,06E-05 | 682 | 65 | 4,87E-04 | 61 | 3,62E-04 | 35 |
| G.I. I.G.S. | | | | 167 | 87 | 1,51E-04 | 73 | 1,60E-04 | -100 | 99 | 9,99E-06 | 34 | 1,66E-04 | -94 |
| G.I. I.G.I. | | | | | 20 | 4,52E-04 | 23 | 3,13E-04 | 44 | 54 | 1,08E-04 | 21 | 1,92E-03 | -94 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | 16 | 1,30E-03 | 21 | 6,77E-04 | 92 | 11 | 1,38E-03 | 12 | 1,11E-03 | 24 |
| RINS | 59 | 1,73E-06 | 100 | 8,13E-07 | 112 | 1 | 3,14E-02 | 1 | 9,99E-02 | 9 | 3,56E-03 | 11 | 2,00E-03 | 78 |
| FÍGADO | 34 | 3,12E-04 | 68 | 6,98E-05 | 347 | 1 | 5,71E-02 | 1 | 6,48E-02 | 1 | 5,70E-02 | 1 | 6,09E-02 | -6 |
| PULMÕES | 1 | 3,32E-02 | 1 | 1,04E-01 | -68 | 1 | 4,93E-02 | 0 | 7,06E-02 | 59 | 1,52E-06 | 60 | 9,38E-04 | -100 |
| MED. HEMATÓ | 1 | 5,52E-02 | 1 | 6,59E-02 | -16 | 1 | 4,64E-03 | 4 | 5,15E-03 | 1 | 4,79E-02 | 0 | 6,64E-02 | -28 |
| MED. AMARELA | 1 | 4,98E-02 | 0 | 7,29E-02 | -32 | 5 | 5,81E-03 | 4 | 6,95E-03 | 5 | 3,57E-03 | 4 | 4,66E-03 | -23 |
| PÂNCREAS | 5 | 5,81E-03 | 4 | 6,95E-03 | -16 | 86 | 2,46E-04 | 80 | 2,45E-04 | 31 | 1,60E-03 | 49 | 4,35E-04 | 268 |
| ESQUELETO | 1 | 4,98E-02 | 0 | 7,29E-02 | -32 | 100 | 1,88E-06 | 100 | 1,88E-06 | 97 | 7,86E-04 | 63 | 5,44E-04 | 45 |
| PELE TOTAL | 5 | 5,81E-03 | 4 | 6,95E-03 | -16 | 79 | 1,50E-07 | 79 | 1,50E-07 | 54 | 8,95E-04 | 98 | 1,11E-04 | 703 |
| BAÇO | 1 | 8,93E-03 | 1 | 3,66E-03 | 144 | 100 | 1,89E-07 | 100 | 1,89E-07 | 100 | 1,59E-06 | 100 | 3,05E-05 | -95 |
| TESTÍCULOS | 0 | 1,35E-02 | 0 | 1,38E-02 | -2 | 0 | 1,32E-02 | 0 | 1,36E-02 | 1 | 7,64E-03 | 1 | 4,15E-03 | 84 |
| TIMO | 1 | 8,93E-03 | 1 | 3,66E-03 | 144 | 0 | 1,32E-02 | 0 | 1,36E-02 | 0 | 1,25E-02 | 0 | 1,32E-02 | -5 |
| TIREÓIDE | 0 | 1,35E-02 | 0 | 1,38E-02 | -2 | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 8,93E-03 | 1 | 3,66E-03 | 144 | | | | | | | | | |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,35E-02 | 0 | 1,38E-02 | -2 | | | | | | | | | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-5) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESQUELETO

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----|----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 61 | 1,91E-03 | 30 | 7,39E-03 | -74 | 35 | 3,60E-03 | 16 | 1,40E-02 | -74 | 45 | 2,05E-03 | 21 | 8,25E-03 | -75 |
| BEXIGA | 73 | 9,41E-05 | 61 | 1,58E-05 | 495 | 63 | 3,44E-04 | 42 | 3,99E-04 | -14 | 48 | 7,21E-04 | 39 | 9,08E-04 | -21 |
| G.I. ESTÔMAGO | 20 | 2,66E-03 | 20 | 2,32E-03 | 15 | 13 | 2,86E-03 | 11 | 4,04E-03 | -29 | 12 | 3,26E-03 | 10 | 3,92E-03 | -17 |
| G.I. I.G.S. | 39 | 5,33E-04 | 27 | 4,38E-04 | 22 | 18 | 8,54E-04 | 12 | 2,02E-03 | -58 | 16 | 1,10E-03 | 10 | 2,59E-03 | -58 |
| G.I. I.G.I. | 27 | 1,09E-03 | 35 | 7,20E-04 | 52 | 15 | 1,75E-03 | 16 | 1,53E-03 | 15 | 13 | 2,58E-03 | 13 | 1,50E-03 | 72 |
| INT. DELG. + CONT. | 22 | 3,50E-04 | 12 | 1,16E-03 | -70 | 11 | 1,12E-03 | 6 | 2,89E-03 | -61 | 8 | 1,22E-03 | 6 | 2,62E-03 | -53 |
| RINS | 22 | 1,20E-03 | 11 | 4,39E-03 | -73 | 13 | 1,73E-03 | 7 | 7,04E-03 | -75 | 13 | 1,90E-03 | 6 | 7,20E-03 | -74 |
| FÍGADO | 6 | 3,62E-03 | 7 | 2,53E-03 | 43 | 5 | 4,15E-03 | 4 | 3,77E-03 | 10 | 5 | 3,09E-03 | 4 | 3,68E-03 | -16 |
| PULMÕES | 6 | 5,83E-03 | 6 | 5,11E-03 | 14 | 4 | 5,55E-03 | 3 | 6,54E-03 | -15 | 4 | 3,89E-03 | 3 | 5,87E-03 | -34 |
| MED. HEMATÓ | 1 | 2,37E-02 | 1 | 7,81E-02 | -70 | 1 | 1,59E-02 | 1 | 4,76E-02 | -67 | 2 | 7,74E-03 | 1 | 2,14E-02 | -64 |
| MED. AMARELA | 1 | 4,71E-02 | 1 | 4,89E-02 | -4 | 1 | 2,52E-02 | 1 | 2,90E-02 | -13 | 2 | 1,00E-02 | 1 | 1,26E-02 | -20 |
| PÂNCREAS | 32 | 2,18E-03 | 24 | 3,56E-03 | -39 | 21 | 2,58E-03 | 13 | 6,82E-03 | -62 | 16 | 3,51E-03 | 11 | 6,66E-03 | -47 |
| ESQUELETO | 1 | 3,96E-02 | 0 | 5,51E-02 | -28 | 1 | 2,35E-02 | 1 | 3,39E-02 | -31 | 1 | 1,01E-02 | 1 | 1,50E-02 | -33 |
| PELE TOTAL | 5 | 2,76E-03 | 4 | 3,49E-03 | -21 | 4 | 1,70E-03 | 3 | 2,61E-03 | -35 | 4 | 1,36E-03 | 3 | 2,29E-03 | -41 |
| BAÇO | 16 | 4,27E-03 | 16 | 3,70E-03 | 15 | 10 | 5,99E-03 | 10 | 5,30E-03 | 13 | 10 | 5,53E-03 | 9 | 5,29E-03 | 5 |
| TESTÍCULOS | 61 | 7,69E-04 | 70 | 3,94E-04 | 95 | 37 | 1,24E-03 | 54 | 8,75E-04 | 42 | 36 | 1,70E-03 | 35 | 1,09E-03 | 56 |
| TIMO | 45 | 1,81E-03 | 37 | 2,25E-03 | -20 | 54 | 8,26E-04 | 23 | 3,51E-03 | -76 | 31 | 3,32E-03 | 23 | 3,77E-03 | -12 |
| TIREOIDE | 68 | 2,24E-04 | 59 | 1,30E-04 | 72 | 44 | 1,12E-03 | 31 | 4,52E-03 | -75 | 32 | 2,80E-03 | 26 | 3,74E-03 | -25 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,16E-03 | 1 | 4,35E-03 | 41 | 1 | 4,27E-03 | 1 | 4,14E-03 | 3 | 1 | 3,27E-03 | 1 | 3,65E-03 | -10 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,05E-02 | 0 | 1,19E-02 | -11 | 1 | 6,88E-03 | 0 | 8,66E-03 | -21 | 1 | 4,13E-03 | 1 | 5,42E-03 | -24 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-5) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESQUELETO

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----|----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ^(c1) | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ^(c1) | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ^(c1) | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 32 | 3,44E-03 | 23 | 8,37E-03 | -59 | 41 | 5,28E-03 | 26 | 9,95E-03 | -47 | 48 | 5,67E-03 | 32 | 8,94E-03 | -37 |
| BEXIGA | 40 | 7,02E-04 | 49 | 8,56E-04 | -18 | 56 | 1,30E-03 | 52 | 2,39E-04 | 446 | 44 | 9,83E-04 | 51 | 1,02E-03 | -4 |
| G.I. ESTÔMAGO | 13 | 3,26E-03 | 11 | 4,18E-03 | -22 | 16 | 4,12E-03 | 14 | 4,67E-03 | -12 | 20 | 3,41E-03 | 16 | 3,94E-03 | -14 |
| G.I. I.G.S. | 16 | 1,53E-03 | 12 | 2,57E-03 | -41 | 22 | 1,26E-03 | 16 | 1,90E-03 | -34 | 22 | 1,83E-03 | 20 | 1,82E-03 | 0 |
| G.I. I.G.I. | 18 | 1,69E-03 | 15 | 1,74E-03 | -3 | 18 | 1,96E-03 | 20 | 1,82E-03 | 8 | 24 | 2,09E-03 | 26 | 1,33E-03 | 57 |
| INT. DELG. + CONT. | 9 | 1,20E-03 | 6 | 2,63E-03 | -54 | 10 | 1,57E-03 | 7 | 2,74E-03 | -43 | 10 | 1,79E-03 | 8 | 2,45E-03 | -27 |
| RINS | 12 | 1,99E-03 | 7 | 5,82E-03 | -66 | 14 | 2,49E-03 | 9 | 6,25E-03 | -60 | 17 | 2,29E-03 | 10 | 7,00E-03 | -67 |
| FÍGADO | 5 | 3,03E-03 | 4 | 3,49E-03 | -13 | 6 | 3,27E-03 | 5 | 3,77E-03 | -13 | 6 | 3,40E-03 | 5 | 3,71E-03 | -8 |
| PULMÕES | 5 | 4,20E-03 | 4 | 5,23E-03 | -20 | 6 | 4,06E-03 | 5 | 5,75E-03 | -29 | 7 | 4,37E-03 | 5 | 5,73E-03 | -24 |
| MED. HEMATÓ | 2 | 5,43E-03 | 1 | 1,54E-02 | -65 | 2 | 5,07E-03 | 2 | 1,39E-02 | -64 | 3 | 4,76E-03 | 2 | 1,26E-02 | -62 |
| MED. AMARELA | 2 | 7,24E-03 | 1 | 9,01E-03 | -20 | 2 | 7,13E-03 | 2 | 8,26E-03 | -14 | 3 | 6,52E-03 | 2 | 7,55E-03 | -14 |
| PÂNCREAS | 25 | 2,65E-03 | 14 | 6,38E-03 | -58 | 28 | 2,71E-03 | 17 | 7,59E-03 | -64 | 37 | 2,11E-03 | 18 | 8,65E-03 | -76 |
| ESQUELETO | 1 | 7,20E-03 | 1 | 1,08E-02 | -33 | 2 | 6,89E-03 | 1 | 9,80E-03 | -30 | 2 | 6,42E-03 | 1 | 9,13E-03 | -30 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,45E-03 | 3 | 2,80E-03 | -48 | 6 | 1,81E-03 | 4 | 3,09E-03 | -41 | 6 | 1,80E-03 | 4 | 3,21E-03 | -44 |
| BAÇO | 11 | 5,24E-03 | 10 | 4,79E-03 | 9 | 13 | 5,06E-03 | 12 | 5,28E-03 | -4 | 16 | 4,60E-03 | 15 | 4,55E-03 | 1 |
| TESTÍCULOS | 49 | 3,75E-04 | 60 | 7,73E-04 | -52 | 46 | 1,80E-03 | 49 | 1,59E-03 | 13 | 42 | 3,02E-03 | 61 | 4,55E-04 | 565 |
| TIMO | 40 | 6,14E-04 | 36 | 2,35E-03 | -74 | 47 | 2,93E-03 | 36 | 3,32E-03 | -12 | 41 | 4,23E-03 | 39 | 5,17E-03 | -18 |
| TIREÓIDE | 43 | 1,72E-03 | 44 | 1,98E-03 | -13 | 56 | 1,27E-03 | 38 | 4,13E-03 | -69 | 63 | 2,88E-04 | 53 | 3,21E-03 | -91 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 3,42E-03 | 1 | 3,68E-03 | -7 | 1 | 3,76E-03 | 1 | 3,79E-03 | -1 | 1 | 3,65E-03 | 1 | 3,64E-03 | 0 |
| CORPO TOTAL | 1 | 3,79E-03 | 1 | 4,81E-03 | -21 | 1 | 4,01E-03 | 1 | 4,78E-03 | -16 | 1 | 3,88E-03 | 1 | 4,55E-03 | -15 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-5) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESQUELETO

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|-----|----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENALIS | 62 | 1,64E-03 | 36 | 7,97E-03 | -79 | 70 | 1,07E-03 | 55 | 3,62E-03 | -70 | 97 | 2,20E-03 | 34 | 1,37E-02 | -84 |
| BEXIGA | 50 | 2,23E-03 | 87 | 4,15E-04 | 437 | 61 | 1,05E-03 | 88 | 4,09E-04 | 158 | 62 | 1,48E-05 | 62 | 2,17E-04 | -93 |
| G.I. ESTÔMAGO | 23 | 3,20E-03 | 17 | 3,73E-03 | -14 | 19 | 4,68E-03 | 23 | 2,08E-03 | 125 | 35 | 1,50E-03 | 22 | 3,32E-03 | -55 |
| G.I. I.G.S. | 25 | 1,61E-03 | 20 | 2,30E-03 | -30 | 24 | 1,95E-03 | 22 | 1,38E-03 | 41 | 32 | 1,07E-03 | 23 | 1,94E-03 | -44 |
| G.I. I.G.I. | 21 | 2,30E-03 | 29 | 1,10E-03 | 109 | 23 | 2,45E-03 | 30 | 1,30E-03 | 89 | 28 | 1,66E-03 | 29 | 1,67E-03 | -1 |
| INT. DELG. + CONT. | 12 | 1,56E-03 | 9 | 2,27E-03 | -31 | 12 | 1,50E-03 | 9 | 2,25E-03 | -34 | 13 | 1,42E-03 | 11 | 1,86E-03 | -23 |
| RINS | 16 | 2,33E-03 | 11 | 6,30E-03 | -63 | 19 | 1,98E-03 | 11 | 6,12E-03 | -68 | 20 | 1,92E-03 | 13 | 4,60E-03 | -58 |
| FÍGADO | 7 | 2,81E-03 | 6 | 3,43E-03 | -18 | 7 | 2,61E-03 | 6 | 2,98E-03 | -12 | 8 | 2,40E-03 | 7 | 2,58E-03 | -7 |
| PULMÕES | 7 | 4,09E-03 | 6 | 4,86E-03 | -16 | 8 | 4,19E-03 | 7 | 4,17E-03 | 1 | 9 | 2,90E-03 | 7 | 4,10E-03 | -29 |
| MED. HEMATO | 3 | 4,46E-03 | 2 | 1,20E-02 | -63 | 3 | 4,32E-03 | 2 | 1,11E-02 | -61 | 4 | 3,59E-03 | 2 | 9,30E-03 | -61 |
| MED. AMARELA | 3 | 6,16E-03 | 2 | 6,98E-03 | -12 | 3 | 5,51E-03 | 2 | 6,72E-03 | -18 | 3 | 4,63E-03 | 2 | 5,65E-03 | -18 |
| PÂNCREAS | 32 | 3,69E-03 | 28 | 3,85E-03 | -4 | 40 | 2,53E-03 | 22 | 6,71E-03 | -62 | 47 | 2,00E-03 | 45 | 1,86E-03 | 7 |
| ESQUELETO | 2 | 5,79E-03 | 1 | 8,51E-03 | -32 | 2 | 5,57E-03 | 2 | 8,00E-03 | -30 | 2 | 4,44E-03 | 2 | 6,64E-03 | -33 |
| PELE TOTAL | 7 | 1,60E-03 | 5 | 2,87E-03 | -44 | 7 | 1,69E-03 | 5 | 2,90E-03 | -42 | 9 | 1,30E-03 | 6 | 2,23E-03 | -42 |
| BAÇO | 16 | 4,51E-03 | 15 | 4,78E-03 | -6 | 18 | 3,99E-03 | 16 | 4,52E-03 | -12 | 24 | 2,37E-03 | 20 | 2,86E-03 | -17 |
| TESTÍCULOS | 55 | 1,14E-03 | 56 | 1,77E-03 | -36 | 62 | 1,82E-03 | 76 | 2,18E-04 | 736 | 70 | 1,32E-03 | 55 | 2,02E-03 | -35 |
| TIMO | 43 | 3,09E-03 | 45 | 2,66E-03 | 16 | 56 | 2,99E-03 | 35 | 7,14E-03 | -58 | 51 | 1,22E-03 | 41 | 4,79E-03 | -75 |
| TIREOIDE | 70 | 1,50E-04 | 51 | 3,78E-03 | -96 | 58 | 2,95E-03 | 44 | 5,02E-03 | -41 | 78 | 1,15E-04 | 62 | 2,59E-03 | -96 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 3,43E-03 | 1 | 3,41E-03 | 1 | 1 | 3,26E-03 | 1 | 3,28E-03 | -1 | 1 | 2,71E-03 | 1 | 2,74E-03 | -1 |
| CORPO TOTAL | 1 | 3,60E-03 | 1 | 4,25E-03 | -15 | 1 | 3,44E-03 | 1 | 4,03E-03 | -15 | 1 | 2,80E-03 | 1 | 3,37E-03 | -17 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-6) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESTÔMAGO

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | |
|--------------------|----------|----------------------|---------------------------------|----------|----------------------|---------------------------------|----------|----------------------|---------------------------------|----------------------|----|
| | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | | | | | | | 76 | 2,16E-04 | 97 | 1,82E-04 | 19 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 2 | 3,84E-01 | 3 | 3,20E-01 | 20 | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | 100 | 1,81E-04 | 100 | 1,59E-04 | 13 | | | | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | 71 | 6,91E-09 | 71 | 5,16E-09 | 34 | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | 100 | 7,89E-09 | 100 | 6,99E-09 | 13 | | | | | | |
| MED. AMARELA | 100 | 1,04E-08 | 100 | 9,18E-09 | 13 | | | | | | |
| PÂNCREAS | 100 | 1,31E-06 | 100 | 1,18E-06 | 11 | | | | | | |
| ESQUELETO | 100 | 7,68E-09 | 100 | 6,75E-09 | 14 | | | | | | |
| PELE TOTAL | | | | | | | | | | | |
| BAÇO | | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 12 | 5,69E-05 | 13 | 3,90E-05 | 46 | | | | | | |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | | | | | | |
| | | | | | | | 2 | 1,51E-03 | 2 | 1,17E-03 | 29 |
| | | | | | | | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 |
| | | | | | | | 1 | 4,81E-03 | 1 | 3,84E-03 | 25 |
| | | | | | | | 0 | 1,60E-02 | 0 | 1,42E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-6) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESTÔMAGO

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|------|----|----------|----|----------|------|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 26 | 8,76E-03 | 30 | 4,00E-03 | 119 | 19 | 1,22E-02 | 17 | 1,16E-02 | 5 | 15 | 1,60E-02 | 14 | 1,36E-02 | 18 |
| BEXIGA | 100 | 6,62E-06 | | | | 48 | 8,30E-04 | 56 | 2,82E-04 | 194 | 34 | 5,92E-04 | 28 | 1,03E-03 | -43 |
| G.I. ESTÔMAGO | 1 | 7,43E-01 | 1 | 6,65E-01 | 12 | 1 | 3,49E-01 | 1 | 3,21E-01 | 9 | 2 | 1,97E-01 | 2 | 1,88E-01 | 5 |
| G.I. I.G.S. | 6 | 1,90E-02 | 6 | 1,68E-02 | 13 | 4 | 1,94E-02 | 4 | 1,87E-02 | 4 | 5 | 1,40E-02 | 5 | 1,31E-02 | 7 |
| G.I. I.G.I. | 14 | 3,25E-03 | 16 | 2,80E-03 | 16 | 8 | 5,93E-03 | 9 | 4,49E-03 | 32 | 8 | 5,46E-03 | 8 | 4,65E-03 | 18 |
| INT. DELG. + CONT. | 4 | 7,47E-03 | 4 | 6,54E-03 | 14 | 3 | 1,25E-02 | 3 | 1,24E-02 | 1 | 3 | 1,11E-02 | 3 | 1,08E-02 | 2 |
| RINS | 7 | 1,14E-02 | 8 | 7,98E-03 | 43 | 4 | 1,95E-02 | 4 | 1,63E-02 | 20 | 4 | 1,50E-02 | 4 | 1,36E-02 | 11 |
| FÍGADO | 5 | 4,62E-03 | 5 | 4,13E-03 | 12 | 3 | 8,89E-03 | 3 | 8,14E-03 | 9 | 3 | 8,33E-03 | 3 | 8,38E-03 | -1 |
| PULMÕES | 4 | 1,00E-02 | 4 | 7,63E-03 | 31 | 3 | 1,11E-02 | 3 | 9,45E-03 | 18 | 3 | 7,84E-03 | 3 | 6,95E-03 | 13 |
| MED. HEMATO | 3 | 4,37E-03 | 3 | 3,48E-03 | 26 | 2 | 1,05E-02 | 2 | 8,26E-03 | 27 | 2 | 8,17E-03 | 2 | 7,13E-03 | 15 |
| MED. AMARELA | 2 | 4,78E-03 | 2 | 4,27E-03 | 12 | 2 | 8,10E-03 | 2 | 7,64E-03 | 6 | 2 | 5,49E-03 | 2 | 5,68E-03 | -3 |
| PÂNCREAS | 4 | 1,67E-01 | 4 | 1,41E-01 | 18 | 3 | 1,20E-01 | 3 | 1,03E-01 | 17 | 4 | 7,07E-02 | 4 | 6,57E-02 | 8 |
| ESQUELETO | 2 | 3,50E-03 | 2 | 3,01E-03 | 16 | 2 | 6,17E-03 | 2 | 5,25E-03 | 17 | 2 | 4,25E-03 | 2 | 4,04E-03 | 5 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,60E-03 | 5 | 1,64E-03 | -2 | 4 | 1,63E-03 | 3 | 1,94E-03 | -16 | 4 | 1,41E-03 | 3 | 1,80E-03 | -22 |
| BAÇO | 4 | 6,56E-02 | 4 | 5,35E-02 | 23 | 3 | 7,22E-02 | 3 | 5,93E-02 | 22 | 3 | 4,99E-02 | 3 | 4,11E-02 | 21 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | 100 | 1,67E-04 | -100 | | | 48 | 5,57E-04 | -56 |
| TIMO | 98 | 8,97E-07 | 67 | 2,06E-04 | -100 | 47 | 1,40E-03 | 38 | 2,18E-03 | -36 | 30 | 2,01E-03 | 45 | 7,89E-04 | 154 |
| TIREOIDE | 1 | 9,02E-03 | 1 | 7,62E-03 | 18 | 100 | 1,18E-06 | 97 | 1,59E-07 | 645 | | | 73 | 2,46E-04 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,46E-02 | 0 | 1,31E-02 | 12 | 0 | 8,27E-03 | 0 | 7,24E-03 | 14 | 1 | 6,12E-03 | 1 | 5,33E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | | | | | | | | 0 | 1,05E-02 | 9 | 0 | 7,33E-03 | 0 | 6,84E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-6) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESTÔMAGO

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
| ADRENALIS | 21 | 1,09E-02 | 17 | 1,15E-02 | 31 | 1,09E-02 | 26 | 1,33E-02 | 35 | 9,61E-03 | 30 | 1,30E-02 | -26 |
| BEXIGA | 33 | 1,35E-03 | 26 | 7,74E-04 | 56 | 1,07E-03 | 36 | 2,27E-03 | 60 | 5,33E-04 | 36 | 1,94E-03 | -72 |
| G.I. ESTÔMAGO | 2 | 1,99E-01 | 2 | 1,81E-01 | 2 | 2,02E-01 | 2 | 1,80E-01 | 3 | 1,82E-01 | 3 | 1,66E-01 | 10 |
| G.I. I.G.S. | 6 | 1,29E-02 | 6 | 1,12E-02 | 7 | 1,40E-02 | 7 | 1,24E-02 | 9 | 1,11E-02 | 8 | 1,09E-02 | 2 |
| G.I. I.G.I. | 9 | 5,83E-03 | 10 | 4,48E-03 | 12 | 5,25E-03 | 12 | 4,78E-03 | 16 | 4,09E-03 | 17 | 3,74E-03 | 10 |
| INT. DELG. + CONT. | 3 | 9,88E-03 | 3 | 9,10E-03 | 4 | 9,15E-03 | 4 | 8,91E-03 | 5 | 8,55E-03 | 4 | 8,23E-03 | 4 |
| RINS | 5 | 1,50E-02 | 5 | 1,28E-02 | 6 | 1,32E-02 | 6 | 1,07E-02 | 7 | 1,18E-02 | 7 | 1,12E-02 | 5 |
| FÍGADO | 3 | 7,66E-03 | 3 | 7,27E-03 | 3 | 7,05E-03 | 3 | 7,16E-03 | 4 | 7,32E-03 | 4 | 6,17E-03 | 19 |
| PULMÕES | 4 | 7,18E-03 | 4 | 6,06E-03 | 4 | 7,16E-03 | 4 | 6,48E-03 | 5 | 6,44E-03 | 5 | 5,54E-03 | 16 |
| MED. HEMATO | 2 | 5,30E-03 | 2 | 4,68E-03 | 3 | 4,16E-03 | 3 | 3,52E-03 | 4 | 3,86E-03 | 4 | 3,44E-03 | 12 |
| MED. AMARELA | 2 | 3,46E-03 | 2 | 3,65E-03 | 3 | 2,84E-03 | 3 | 3,01E-03 | 3 | 2,64E-03 | 3 | 2,99E-03 | -12 |
| PÂNCREAS | 5 | 6,41E-02 | 5 | 6,41E-02 | 6 | 6,15E-02 | 6 | 5,36E-02 | 8 | 5,48E-02 | 8 | 4,99E-02 | 10 |
| ESQUELETO | 2 | 2,73E-03 | 2 | 2,63E-03 | 2 | 2,23E-03 | 2 | 2,12E-03 | 3 | 2,07E-03 | 3 | 2,10E-03 | -1 |
| PELE TOTAL | 4 | 1,56E-03 | 4 | 1,79E-03 | 6 | 1,65E-03 | 5 | 2,03E-03 | 6 | 1,75E-03 | 5 | 1,97E-03 | -11 |
| BAÇO | 4 | 4,22E-02 | 4 | 3,43E-02 | 5 | 3,61E-02 | 5 | 3,29E-02 | 6 | 3,15E-02 | 6 | 2,75E-02 | 15 |
| TESTÍCULOS | 91 | 2,07E-04 | 89 | 1,87E-04 | 96 | 6,71E-04 | 38 | 1,05E-03 | 66 | 9,77E-04 | 95 | 5,90E-04 | 66 |
| TIMO | 45 | 2,48E-03 | 32 | 7,19E-04 | 51 | 1,13E-03 | 38 | 1,05E-03 | 50 | 9,71E-04 | 55 | 2,28E-03 | -57 |
| TIREOIDE | | | 65 | 1,85E-04 | | | 100 | 1,11E-05 | 100 | 2,22E-04 | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,63E-03 | 1 | 4,91E-03 | 1 | 5,55E-03 | 1 | 4,87E-03 | 1 | 5,27E-03 | 1 | 4,55E-03 | 16 |
| CORPO TOTAL | 0 | 6,73E-03 | 0 | 6,21E-03 | 1 | 6,61E-03 | 0 | 6,13E-03 | 1 | 6,25E-03 | 1 | 5,73E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-6) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no ESTÔMAGO

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|------|-----|----------|----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 32 | 1,47E-02 | 32 | 5,66E-03 | 160 | 35 | 1,20E-02 | 42 | 6,72E-03 | 79 | 43 | 7,70E-03 | 54 | 6,03E-03 | 28 |
| BEXIGA | 58 | 4,20E-04 | 36 | 7,52E-04 | -44 | 59 | 1,36E-03 | 36 | 3,80E-03 | -64 | 52 | 1,43E-03 | 56 | 9,49E-04 | 51 |
| G.I. ESTÔMAGO | 3 | 1,60E-01 | 3 | 1,50E-01 | 7 | 3 | 1,49E-01 | 3 | 1,36E-01 | 10 | 4 | 1,22E-01 | 4 | 1,04E-01 | 17 |
| G.I. I.G.S. | 9 | 1,15E-02 | 9 | 1,06E-02 | 9 | 11 | 8,69E-03 | 11 | 8,51E-03 | 2 | 12 | 8,09E-03 | 12 | 7,54E-03 | 7 |
| G.I. I.G.I. | 15 | 5,26E-03 | 15 | 4,32E-03 | 22 | 18 | 3,85E-03 | 16 | 4,06E-03 | -5 | 21 | 3,18E-03 | 23 | 2,35E-03 | 35 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 7,57E-03 | 5 | 7,57E-03 | 0 | 5 | 7,49E-03 | 5 | 6,48E-03 | 16 | 6 | 5,99E-03 | 6 | 6,44E-03 | -7 |
| RINS | 8 | 1,13E-02 | 8 | 9,60E-03 | 17 | 8 | 1,12E-02 | 8 | 9,68E-03 | 16 | 10 | 8,24E-03 | 10 | 7,59E-03 | 9 |
| FÍGADO | 4 | 6,52E-03 | 4 | 6,13E-03 | 6 | 5 | 6,23E-03 | 5 | 5,44E-03 | 15 | 5 | 5,16E-03 | 5 | 4,63E-03 | 12 |
| PULMÕES | 6 | 6,58E-03 | 6 | 5,57E-03 | 18 | 6 | 6,30E-03 | 6 | 5,29E-03 | 19 | 8 | 4,31E-03 | 7 | 4,24E-03 | 2 |
| MED. HEMATO | 4 | 3,31E-03 | 4 | 3,06E-03 | 8 | 4 | 3,40E-03 | 4 | 2,99E-03 | 14 | 5 | 2,63E-03 | 5 | 2,53E-03 | 4 |
| MED. AMARELA | 4 | 2,43E-03 | 4 | 2,53E-03 | -4 | 4 | 2,43E-03 | 4 | 2,49E-03 | -2 | 5 | 1,90E-03 | 4 | 2,29E-03 | -17 |
| PÂNCREAS | 8 | 5,31E-02 | 8 | 4,91E-02 | 8 | 9 | 5,18E-02 | 9 | 4,91E-02 | 6 | 10 | 4,01E-02 | 11 | 2,95E-02 | 36 |
| ESQUELETO | 3 | 1,91E-03 | 3 | 1,83E-03 | 4 | 3 | 1,90E-03 | 3 | 1,77E-03 | 7 | 4 | 1,51E-03 | 4 | 1,65E-03 | -8 |
| PELE TOTAL | 7 | 1,64E-03 | 5 | 2,08E-03 | -21 | 7 | 1,57E-03 | 6 | 1,93E-03 | -19 | 8 | 1,40E-03 | 7 | 1,63E-03 | -14 |
| BAÇO | 6 | 3,38E-02 | 6 | 2,72E-02 | 24 | 7 | 2,75E-02 | 7 | 2,35E-02 | 17 | 8 | 2,59E-02 | 8 | 2,04E-02 | 27 |
| TESTÍCULOS | 56 | 2,14E-03 | 99 | 7,42E-04 | 189 | 70 | 1,10E-03 | 68 | 1,12E-03 | -2 | 100 | 1,32E-04 | 96 | 7,10E-04 | -81 |
| TIMO | 82 | 1,60E-03 | 70 | 4,83E-04 | 231 | 46 | 2,38E-03 | 92 | 4,65E-04 | 411 | 88 | 1,24E-04 | 60 | 2,36E-03 | -95 |
| TIREOIDE | 100 | 4,75E-05 | 60 | 1,39E-03 | -97 | 100 | 1,58E-07 | 97 | 7,60E-05 | -100 | 100 | 4,05E-05 | 75 | 2,23E-05 | 82 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,90E-03 | 1 | 4,30E-03 | 14 | 1 | 4,67E-03 | 1 | 4,08E-03 | 14 | 1 | 3,98E-03 | 1 | 3,42E-03 | 16 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,72E-03 | 1 | 5,32E-03 | 8 | 1 | 5,46E-03 | 1 | 5,02E-03 | 9 | 1 | 4,55E-03 | 1 | 4,20E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-7) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no FÍGADO

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
| ADRENAIS | | | | 83 | 2,53E-03 | 53 | 6,79E-03 | -63 | 36 | 1,14E-02 | 47 | 6,49E-03 | 75 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | 71 | 7,26E-05 | 85 | 3,40E-05 | 114 | 27 | 2,38E-03 | 41 | 7,28E-04 | 227 |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.D.I. | | | | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | | | | |
| RINS | | | | 69 | 2,72E-04 | 30 | 1,17E-03 | -77 | 29 | 1,02E-03 | 14 | 3,66E-03 | -72 |
| FÍGADO | 1 | 1,54E-01 | 0 | 5,36E-01 | 4,97E-01 | -69 | | | 1 | 1,42E-01 | 0 | 4,30E-01 | -67 |
| PULMÕES | 1 | 3,15E-04 | 43 | 1,72E-04 | 2,70E-03 | 889 | | | 1 | 2,05E-02 | 5 | 8,45E-03 | 142 |
| MED. HEMATO | 4 | 4,72E-04 | 22 | 6,55E-05 | 5,06E-04 | 1048 | | | 2 | 9,95E-03 | 4 | 1,98E-03 | 402 |
| MED. AMARELA | 4 | 1,63E-04 | 22 | 8,60E-05 | 7,49E-04 | 284 | | | 2 | 6,94E-03 | 4 | 3,18E-03 | 118 |
| PÂNCREAS | | | | 98 | 6,26E-04 | 98 | 8,16E-05 | 667 | 34 | 4,10E-03 | 32 | 2,19E-03 | 87 |
| ESQUELETO | 4 | 2,65E-04 | 22 | 6,32E-05 | 3,63E-03 | 7 | 5,17E-04 | 603 | 2 | 7,07E-03 | 3 | 2,09E-03 | 238 |
| PELE TOTAL | | | | 33 | 9,54E-05 | 40 | 5,96E-05 | 60 | 12 | 5,59E-04 | 11 | 5,71E-04 | -2 |
| BAÇO | | | | 100 | 5,30E-09 | | | | 55 | 6,18E-04 | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | 70 | 2,10E-03 | | | |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 7,64E-04 | 3 | 6,12E-04 | 25 | 13 | | | 1 | 9,41E-03 | 1 | 3,63E-03 | 160 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 0 | 13 | | | 0 | 1,60E-02 | 0 | 1,42E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-7) Fração Aborvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no FÍGADO

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|----------|------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENALIS | 16 | 2,94E-02 | 16 | 2,60E-02 | 13 | 2,49E-02 | 13 | 2,42E-02 | 13 | 2,22E-02 | 9 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 12 | 6,11E-03 | 12 | 4,03E-03 | 52 | 2,39E-04 | 100 | 4,27E-08 | 53 | 2,39E-04 | -100 |
| G.I. I.G.S. | 32 | 5,49E-04 | 8 | 7,58E-03 | -93 | 8,49E-03 | 7 | 8,98E-03 | 7 | 8,49E-03 | 6 |
| G.I. I.D.I. | 94 | 2,33E-08 | 100 | 3,01E-09 | 673 | 1,25E-02 | 13 | 2,08E-03 | 5 | 1,25E-02 | -83 |
| INT. DELG. + CONT. | 21 | 2,33E-04 | 6 | 3,30E-03 | -93 | 4,18E-04 | 64 | 1,05E-04 | 28 | 4,18E-04 | -75 |
| RINS | 10 | 5,52E-03 | 6 | 1,45E-02 | -62 | 6,14E-03 | 10 | 1,13E-03 | 4 | 6,14E-03 | -82 |
| FIGADO | 1 | 1,09E-01 | 0 | 2,95E-01 | -63 | 1,82E-02 | 6 | 8,26E-03 | 4 | 1,82E-02 | -55 |
| PULMÕES | 1 | 1,25E-01 | 3 | 1,65E-02 | 659 | 1,52E-01 | 1 | 6,29E-02 | 1 | 1,52E-01 | -59 |
| MED. HEMATO | 1 | 1,65E-02 | 2 | 5,92E-03 | 178 | 1,39E-02 | 1 | 6,02E-02 | 2 | 1,39E-02 | 334 |
| MED. AMARELA | 1 | 1,39E-02 | 2 | 9,59E-03 | 45 | 9,32E-03 | 1 | 1,79E-02 | 2 | 9,32E-03 | 92 |
| PÂNCREAS | 13 | 1,17E-02 | 11 | 1,80E-02 | -35 | 1,19E-02 | 1 | 1,41E-02 | 2 | 1,19E-02 | 19 |
| ESQUELETO | 1 | 1,27E-02 | 2 | 6,00E-03 | 111 | 2,52E-02 | 8 | 2,05E-02 | 7 | 2,52E-02 | -18 |
| PELE TOTAL | 6 | 1,45E-03 | 5 | 1,69E-03 | -14 | 7,63E-03 | 1 | 1,32E-02 | 1 | 7,63E-03 | 73 |
| BAÇO | 20 | 1,72E-03 | 28 | 7,34E-04 | 135 | 1,98E-03 | 4 | 1,70E-03 | 3 | 1,98E-03 | -14 |
| TESTÍCULOS | | | | | | 3,38E-03 | 10 | 5,55E-03 | 12 | 3,38E-03 | 64 |
| TIMO | 18 | 9,93E-04 | 53 | 5,94E-04 | 67 | 6,37E-08 | 100 | 6,37E-08 | 100 | 6,37E-08 | -100 |
| TIREOIDE | | | | | | 3,05E-03 | 14 | 1,64E-02 | 31 | 3,05E-03 | 438 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 9,35E-03 | 1 | 5,46E-03 | 71 | 4,93E-04 | 60 | 1,02E-03 | 87 | 4,93E-04 | 106 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,44E-02 | 0 | 1,29E-02 | 11 | 5,25E-03 | 1 | 7,20E-03 | 1 | 5,25E-03 | 37 |
| | | | | | | 9,43E-03 | 0 | 1,02E-02 | 0 | 9,43E-03 | 9 |
| | | | | | | 1,23E-03 | 14 | 1,23E-02 | 27 | 1,23E-03 | 895 |
| | | | | | | 3,71E-04 | 63 | 6,55E-04 | 99 | 3,71E-04 | 77 |
| | | | | | | 4,00E-03 | 1 | 5,27E-03 | 1 | 4,00E-03 | 32 |
| | | | | | | 6,50E-03 | 0 | 6,78E-03 | 0 | 6,50E-03 | 4 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-7) Fração Aborvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no FÍGADO

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 17 1,72E-02 | 17 1,61E-02 | 7 | 25 1,38E-02 | 20 2,35E-02 | -41 | 25 2,22E-02 | 28 1,08E-02 | 106 |
| BEXIGA | 54 7,46E-04 | 31 4,13E-04 | 81 | 81 7,19E-04 | 36 2,55E-04 | 182 | 55 1,81E-04 | 42 2,53E-03 | -93 |
| G.I. ESTÔMAGO | 9 7,45E-03 | 8 7,47E-03 | 0 | 12 7,29E-03 | 11 7,63E-03 | -4 | 14 6,06E-03 | 14 5,34E-03 | 13 |
| G.I. I.G.S. | 12 2,24E-03 | 6 9,37E-03 | -76 | 14 2,89E-03 | 8 9,09E-03 | -68 | 16 2,47E-03 | 9 8,10E-03 | -70 |
| G.I. I.D.I. | 27 4,96E-04 | 16 6,95E-04 | -29 | 29 4,25E-04 | 25 1,18E-03 | -64 | 35 8,44E-04 | 27 1,21E-03 | -30 |
| INT. DELG. + CONT. | 8 1,69E-03 | 4 5,64E-03 | -70 | 8 1,98E-03 | 5 6,08E-03 | -68 | 9 1,87E-03 | 5 5,48E-03 | -66 |
| RINS | 7 6,91E-03 | 5 1,44E-02 | -52 | 8 7,26E-03 | 6 1,30E-02 | -44 | 9 7,31E-03 | 7 1,36E-02 | -46 |
| FÍGADO | 1 3,76E-02 | 1 8,75E-02 | -57 | 2 3,76E-02 | 1 8,68E-02 | -57 | 2 3,47E-02 | 1 8,05E-02 | -57 |
| PULMÕES | 2 3,34E-02 | 3 8,62E-03 | 287 | 2 3,22E-02 | 4 8,39E-03 | 284 | 3 3,01E-02 | 5 8,01E-03 | 275 |
| MED. HEMATO | 2 6,67E-03 | 2 4,56E-03 | 46 | 2 5,63E-03 | 3 3,48E-03 | 62 | 3 4,94E-03 | 3 3,30E-03 | 50 |
| MED. AMARELA | 2 4,68E-03 | 2 4,58E-03 | 2 | 2 3,92E-03 | 3 3,69E-03 | 6 | 3 3,57E-03 | 3 3,60E-03 | -1 |
| PÂNCREAS | 9 1,54E-02 | 9 1,49E-02 | 4 | 15 9,01E-03 | 12 1,34E-02 | -33 | 14 1,38E-02 | 14 1,40E-02 | -1 |
| ESQUELETO | 2 4,57E-03 | 2 3,09E-03 | 48 | 2 3,84E-03 | 2 2,45E-03 | 56 | 2 3,42E-03 | 3 2,38E-03 | 44 |
| PELE TOTAL | 5 1,56E-03 | 4 2,05E-03 | -24 | 5 1,80E-03 | 5 1,98E-03 | -9 | 6 1,54E-03 | 5 2,02E-03 | -24 |
| BAÇO | 9 5,18E-03 | 10 3,38E-03 | 53 | 13 4,33E-03 | 14 3,53E-03 | 23 | 14 5,50E-03 | 16 3,76E-03 | 47 |
| TESTÍCULOS | 100 3,46E-06 | 74 3,48E-05 | -90 | 75 2,01E-04 | 75 2,01E-04 | -100 | 59 8,67E-05 | 97 8,23E-05 | 5 |
| TIMO | 17 1,23E-02 | 34 2,06E-03 | 498 | 22 1,19E-02 | 36 2,05E-03 | 479 | 25 1,17E-02 | 45 2,78E-03 | 320 |
| TIREOIDE | 47 1,06E-03 | 65 3,27E-04 | 222 | 68 4,15E-04 | 69 9,22E-05 | 351 | 64 4,26E-04 | 74 1,34E-03 | -68 |
| TECIDO TOTAL | 1 5,08E-03 | 1 3,79E-03 | 34 | 1 5,09E-03 | 1 3,80E-03 | 34 | 1 4,85E-03 | 1 3,63E-03 | 34 |
| CORPO TOTAL | 1 6,17E-03 | 0 5,92E-03 | 4 | 1 6,06E-03 | 1 5,80E-03 | 4 | 1 5,70E-03 | 1 5,49E-03 | 4 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-7) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no FÍGADO

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 29 | 1,30E-02 | 2 | 28 | 1,77E-02 | 23 | 36 | 1,16E-02 | 153 |
| BEXIGA | 74 | 3,37E-05 | -98 | 68 | 7,33E-05 | -85 | 62 | 7,15E-05 | -92 |
| G.I. ESTÔMAGO | 14 | 7,09E-03 | 6 | 14 | 8,29E-03 | 35 | 19 | 4,35E-03 | -2 |
| G.I. I.G.S. | 20 | 1,88E-03 | -75 | 19 | 2,22E-03 | -71 | 27 | 1,41E-03 | -80 |
| G.I. I.D.I. | 58 | 4,44E-04 | -70 | 42 | 7,41E-04 | -56 | 39 | 5,55E-04 | -69 |
| INT. DELG. + CONT. | 10 | 1,80E-03 | -67 | 11 | 1,70E-03 | -64 | 11 | 2,03E-03 | -48 |
| RINS | 11 | 6,32E-03 | -39 | 12 | 5,54E-03 | -45 | 13 | 5,37E-03 | -50 |
| FÍGADO | 2 | 3,10E-02 | -59 | 2 | 2,91E-02 | -59 | 3 | 2,39E-02 | -56 |
| PULMÕES | 3 | 2,79E-02 | 283 | 3 | 2,58E-02 | 268 | 4 | 1,95E-02 | 228 |
| MED. HEMATO | 3 | 4,81E-03 | 51 | 3 | 4,53E-03 | 55 | 4 | 3,89E-03 | 35 |
| MED. AMARELA | 3 | 3,41E-03 | -2 | 3 | 3,15E-03 | 2 | 4 | 2,60E-03 | -6 |
| PÂNCREAS | 16 | 1,25E-02 | 3 | 18 | 1,21E-02 | 26 | 22 | 7,80E-03 | -11 |
| ESQUELETO | 2 | 3,29E-03 | 45 | 3 | 3,06E-03 | 46 | 3 | 2,66E-03 | 36 |
| PELE TOTAL | 7 | 1,68E-03 | -22 | 7 | 1,51E-03 | -27 | 9 | 1,25E-03 | -31 |
| BAÇO | 15 | 5,75E-03 | 90 | 15 | 5,04E-03 | 51 | 26 | 2,19E-03 | -17 |
| TESTÍCULOS | 99 | 6,79E-04 | -4 | | | -100 | 97 | 1,39E-05 | -93 |
| TIMO | 33 | 8,25E-03 | 58 | 39 | 5,33E-03 | 32 | 36 | 8,05E-03 | 781 |
| TIREOIDE | 72 | 1,91E-03 | 422 | 97 | 9,39E-05 | -96 | 98 | 1,82E-03 | 79 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,41E-03 | 30 | 1 | 4,23E-03 | 33 | 1 | 3,52E-03 | 29 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,21E-03 | 1 | 1 | 4,94E-03 | 3 | 1 | 4,09E-03 | 1 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-8) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no INTESTINO DELGADO

| ÓRGÃO | 10 keV | | | | 15 keV | | | | 20 keV | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|---------------------------|------------|---------------------------|----------------|----------|---------------------------|----------|---------------------------|----------------|----------|---------------------------|----------|---------------------------|----------------|----------|---------------------------|----------------|--|
| | *HBR | | TRIPARTIDE | | Razão | | HBR | | TRIPARTIDE | | Razão | | HBR | | TRIPARTIDE | | Razão | | |
| | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENALIS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 71 | 5,17E-07 | 100 | 4,13E-07 | 25 | 28 | 2,95E-03 | 37 | 1,37E-03 | 115 | 75 | 1,11E-03 | 86 | 1,85E-04 | 499 | | | | |
| G.I. I.G.S. | 3 | 2,50E-01 | 3 | 2,22E-01 | 13 | 3 | 2,33E-01 | 3 | 2,10E-01 | 11 | 17 | 5,57E-03 | 21 | 2,87E-03 | 94 | | | | |
| G.I. I.G.I. | 5 | 8,49E-02 | 6 | 6,44E-02 | 32 | 5 | 7,48E-02 | 5 | 6,13E-02 | 22 | 2 | 2,18E-01 | 2 | 1,85E-01 | 18 | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | 1 | 2,70E-01 | 1 | 2,50E-01 | 8 | 1 | 2,55E-01 | 1 | 2,33E-01 | 10 | 5 | 6,63E-02 | 5 | 6,10E-02 | 9 | | | | |
| RINS | 69 | 2,71E-04 | | | | 31 | 1,15E-03 | 46 | 4,26E-04 | 169 | 1 | 2,36E-01 | 1 | 2,20E-01 | 7 | | | | |
| FÍGADO | 40 | 1,25E-04 | 49 | 7,45E-05 | 68 | 21 | 4,10E-04 | 27 | 2,08E-04 | 98 | 17 | 2,41E-03 | 19 | 2,14E-03 | 12 | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MED. HÊMATO | 4 | 9,74E-03 | 4 | 8,23E-03 | 18 | 3 | 1,29E-02 | 3 | 1,11E-02 | 17 | 2 | 1,97E-02 | 2 | 1,74E-02 | 13 | | | | |
| MED. AMARELA | 4 | 3,25E-03 | 4 | 2,74E-03 | 18 | 3 | 4,30E-03 | 3 | 3,69E-03 | 17 | 2 | 6,59E-03 | 2 | 5,81E-03 | 13 | | | | |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | 4 | 2,60E-03 | 4 | 2,17E-03 | 20 | 3 | 3,37E-03 | 3 | 2,85E-03 | 18 | 100 | 8,92E-07 | 100 | 3,78E-06 | -76 | | | | |
| PELE TOTAL | 5 | 6,36E-03 | 4 | 6,24E-03 | 2 | 5 | 4,33E-03 | 5 | 3,94E-03 | 10 | 2 | 5,06E-03 | 2 | 4,41E-03 | 15 | | | | |
| BACÇO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TÍMPO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 1,00E-02 | 1 | 8,21E-03 | 22 | 1 | 1,01E-02 | 1 | 8,46E-03 | 20 | 1 | 1,00E-02 | 1 | 8,30E-03 | 21 | | | | |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,32E-02 | 0 | 1,17E-02 | 13 | 0 | 1,31E-02 | 0 | 1,16E-02 | 13 | 0 | 1,28E-02 | 0 | 1,14E-02 | 13 | | | | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-8) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no INTESTINO DELGADO

| ÓRGÃO | 30 keV | | | | 50 keV | | | | 100 keV | | | | | | |
|--------------------|----------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------|---------------------------|---------------------|----------------------|----------|----------|-----|
| | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENALIS | 99 | 3,77E-04 | 97 | 3,62E-04 | 4 | 1,02E-03 | 36 | 2,79E-03 | -63 | 41 | 1,12E-03 | 28 | 2,91E-03 | -62 | |
| BEXIGA | 24 | 2,41E-03 | 21 | 4,73E-03 | -49 | 12 | 7,95E-03 | 11 | 7,43E-03 | 7 | 13 | 6,26E-03 | 12 | 8,22E-03 | -24 |
| G.I. ESTÔMAGO | 9 | 1,07E-02 | 9 | 9,57E-03 | 12 | 6 | 1,54E-02 | 6 | 1,22E-02 | 25 | 7 | 1,20E-02 | 6 | 1,01E-02 | 18 |
| G.I. I.G.S. | 2 | 1,60E-01 | 2 | 1,49E-01 | 8 | 2 | 9,01E-02 | 2 | 8,32E-02 | 8 | 3 | 5,86E-02 | 2 | 5,33E-02 | 10 |
| G.I. I.G.I. | 4 | 5,73E-02 | 5 | 4,48E-02 | 28 | 4 | 3,65E-02 | 4 | 2,86E-02 | 28 | 4 | 2,33E-02 | 4 | 1,96E-02 | 19 |
| INT. DELG. + CONT. | 1 | 1,79E-01 | 1 | 1,68E-01 | 6 | 1 | 1,03E-01 | 1 | 9,75E-02 | 5 | 1 | 6,56E-02 | 1 | 6,00E-02 | 9 |
| RINS | 9 | 7,02E-03 | 9 | 6,33E-03 | 11 | 5 | 1,18E-02 | 5 | 1,02E-02 | 16 | 5 | 1,08E-02 | 5 | 8,18E-03 | 32 |
| FÍGADO | 6 | 3,49E-03 | 6 | 2,57E-03 | 36 | 4 | 6,19E-03 | 4 | 5,31E-03 | 17 | 3 | 5,91E-03 | 3 | 5,35E-03 | 11 |
| PULMÕES | 49 | 2,80E-05 | 46 | 2,43E-05 | 15 | 12 | 5,31E-04 | 16 | 2,65E-04 | 100 | 9 | 7,34E-04 | 9 | 6,09E-04 | 20 |
| MED. HEMATÓ | 2 | 3,32E-02 | 2 | 2,75E-02 | 21 | 1 | 3,43E-02 | 1 | 3,04E-02 | 13 | 2 | 1,96E-02 | 2 | 1,67E-02 | 17 |
| MED. AMARELA | 2 | 1,12E-02 | 2 | 9,43E-03 | 19 | 1 | 1,22E-02 | 1 | 1,13E-02 | 8 | 2 | 7,38E-03 | 2 | 6,68E-03 | 10 |
| PÂNCREAS | 35 | 1,30E-03 | 33 | 1,79E-03 | -27 | 15 | 5,62E-03 | 15 | 5,61E-03 | 0 | 13 | 5,56E-03 | 11 | 6,30E-03 | -12 |
| ESQUELETO | 2 | 8,42E-03 | 2 | 6,97E-03 | 21 | 1 | 9,07E-03 | 1 | 8,11E-03 | 12 | 2 | 5,55E-03 | 2 | 4,79E-03 | 16 |
| PELE TOTAL | 5 | 2,41E-03 | 4 | 2,59E-03 | -7 | 4 | 1,94E-03 | 3 | 1,94E-03 | 0 | 4 | 1,70E-03 | 3 | 1,77E-03 | -4 |
| BAÇO | 30 | 9,95E-04 | 23 | 1,44E-03 | -31 | 11 | 3,99E-03 | 13 | 2,47E-03 | 61 | 9 | 4,90E-03 | 10 | 4,27E-03 | 15 |
| TESTÍCULOS | | | | | | 93 | 3,62E-04 | 53 | 6,99E-04 | -48 | 32 | 1,11E-03 | 37 | 5,86E-04 | 90 |
| TIMO | | | | | | 100 | 2,05E-06 | | | | 74 | 1,34E-04 | 76 | 3,15E-05 | 325 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 9,51E-03 | 1 | 8,02E-03 | 19 | 1 | 7,62E-03 | 1 | 6,48E-03 | 18 | 1 | 5,87E-03 | 1 | 5,07E-03 | 16 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,18E-02 | 0 | 1,06E-02 | 11 | 0 | 9,08E-03 | 0 | 8,24E-03 | 10 | 1 | 6,54E-03 | 1 | 5,93E-03 | 10 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-8) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no INTESTINO DELGADO

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|-----|----|----------|-----|----------|-----|
| | HBR C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HBR C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HBR C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 33 | 4,48E-03 | 32 | 1,53E-03 | 193 | 33 | 2,98E-03 | 47 | 2,54E-03 | 17 | 63 | 2,95E-03 | 50 | 7,65E-04 | 286 |
| BEXIGA | 14 | 8,17E-03 | 13 | 6,97E-03 | 17 | 19 | 7,29E-03 | 16 | 8,08E-03 | -10 | 28 | 4,94E-03 | 23 | 5,93E-03 | -17 |
| G.I. ESTÔMAGO | 8 | 1,08E-02 | 8 | 8,60E-03 | 23 | 10 | 1,15E-02 | 9 | 1,02E-02 | 13 | 12 | 8,70E-03 | 11 | 8,32E-03 | 5 |
| G.I. I.G.S. | 3 | 5,19E-02 | 3 | 5,04E-02 | 3 | 4 | 5,73E-02 | 4 | 5,24E-02 | 9 | 4 | 4,80E-02 | 4 | 4,58E-02 | 5 |
| G.I. I.G.I. | 5 | 2,40E-02 | 5 | 1,93E-02 | 24 | 6 | 2,26E-02 | 7 | 1,76E-02 | 29 | 8 | 1,89E-02 | 8 | 1,67E-02 | 13 |
| INT. DELG. + CONT. | 1 | 6,16E-02 | 1 | 5,77E-02 | 7 | 2 | 5,84E-02 | 2 | 5,66E-02 | 3 | 2 | 5,51E-02 | 2 | 5,01E-02 | 10 |
| RINS | 6 | 9,63E-03 | 6 | 8,22E-03 | 17 | 7 | 9,93E-03 | 7 | 7,93E-03 | 25 | 8 | 9,91E-03 | 8 | 7,82E-03 | 27 |
| FÍGADO | 4 | 5,39E-03 | 3 | 4,96E-03 | 9 | 4 | 5,57E-03 | 4 | 5,22E-03 | 7 | 4 | 5,49E-03 | 4 | 5,16E-03 | 6 |
| PULMÕES | 11 | 6,42E-04 | 9 | 7,80E-04 | -18 | 11 | 9,79E-04 | 11 | 9,70E-04 | 1 | 12 | 1,15E-03 | 12 | 9,18E-04 | 25 |
| MED. HEMATO | 2 | 1,20E-02 | 2 | 1,06E-02 | 13 | 2 | 9,48E-03 | 2 | 8,52E-03 | 11 | 3 | 8,95E-03 | 3 | 7,50E-03 | 19 |
| MED. AMARELA | 2 | 4,56E-03 | 2 | 4,28E-03 | 7 | 2 | 3,64E-03 | 2 | 3,56E-03 | 2 | 3 | 3,46E-03 | 3 | 3,14E-03 | 10 |
| PÂNCREAS | 14 | 5,91E-03 | 15 | 4,92E-03 | 20 | 20 | 4,72E-03 | 18 | 6,65E-03 | -29 | 20 | 8,29E-03 | 18 | 8,46E-03 | -2 |
| ESQUELETO | 2 | 3,48E-03 | 2 | 3,13E-03 | 11 | 2 | 2,81E-03 | 2 | 2,57E-03 | 9 | 3 | 2,68E-03 | 3 | 2,32E-03 | 16 |
| PELE TOTAL | 4 | 1,86E-03 | 4 | 1,94E-03 | -4 | 5 | 2,20E-03 | 4 | 2,37E-03 | -7 | 6 | 2,17E-03 | 5 | 2,35E-03 | -8 |
| BAÇO | 9 | 6,22E-03 | 11 | 3,60E-03 | 72 | 12 | 4,78E-03 | 13 | 3,86E-03 | 24 | 16 | 3,48E-03 | 17 | 2,83E-03 | 23 |
| TESTÍCULOS | 45 | 1,23E-03 | 29 | 9,60E-04 | 28 | 41 | 2,20E-03 | 59 | 1,01E-03 | 118 | 49 | 2,13E-03 | 40 | 3,12E-03 | -32 |
| TIMO | 87 | 6,65E-05 | 77 | 8,19E-05 | -19 | 59 | 2,36E-04 | | | | 74 | 6,08E-05 | 100 | 8,54E-06 | 612 |
| TIREOIDE | | | 100 | 3,45E-04 | -100 | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,67E-03 | 1 | 4,91E-03 | 15 | 1 | 5,78E-03 | 1 | 4,90E-03 | 18 | 1 | 5,45E-03 | 1 | 4,75E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | 1 | 6,00E-03 | 1 | 5,51E-03 | 9 | 1 | 5,96E-03 | 1 | 5,43E-03 | 10 | 1 | 5,62E-03 | 1 | 5,14E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-8) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no INTESTINO DELGADO

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|-----|-----|----------|-----|----------|------|
| | HBR C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HBR C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HBR C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 60 | 4,10E-03 | 94 | 9,74E-04 | 321 | 59 | 2,46E-03 | 77 | 9,75E-04 | 152 | 60 | 5,64E-04 | 99 | 1,75E-03 | -68 |
| BEXIGA | 29 | 5,72E-03 | 21 | 9,09E-03 | -37 | 30 | 5,88E-03 | 25 | 6,84E-03 | -14 | 38 | 4,25E-03 | 32 | 4,88E-03 | -13 |
| G.I. ESTÔMAGO | 13 | 9,07E-03 | 14 | 5,97E-03 | 52 | 13 | 8,76E-03 | 14 | 6,65E-03 | 32 | 16 | 6,40E-03 | 18 | 4,10E-03 | 56 |
| G.I. I.G.S. | 5 | 4,41E-02 | 5 | 4,09E-02 | 8 | 5 | 3,94E-02 | 5 | 3,55E-02 | 11 | 6 | 3,27E-02 | 6 | 3,31E-02 | -1 |
| G.I. I.G.I. | 8 | 1,89E-02 | 9 | 1,59E-02 | 19 | 9 | 1,68E-02 | 10 | 1,31E-02 | 29 | 10 | 1,54E-02 | 10 | 1,43E-02 | 8 |
| INT. DELG. + CONT. | 2 | 4,99E-02 | 2 | 4,68E-02 | 7 | 2 | 4,81E-02 | 2 | 4,34E-02 | 11 | 3 | 3,86E-02 | 2 | 3,67E-02 | 5 |
| RINS | 9 | 9,40E-03 | 10 | 6,73E-03 | 40 | 10 | 7,56E-03 | 10 | 7,63E-03 | -1 | 11 | 7,59E-03 | 12 | 5,06E-03 | 50 |
| FÍGADO | 5 | 4,91E-03 | 5 | 4,93E-03 | 0 | 5 | 4,76E-03 | 5 | 4,19E-03 | 14 | 6 | 3,98E-03 | 6 | 3,72E-03 | 7 |
| PULMÕES | 12 | 1,27E-03 | 12 | 1,05E-03 | 21 | 13 | 1,44E-03 | 13 | 9,91E-04 | 46 | 15 | 1,01E-03 | 14 | 1,16E-03 | -13 |
| MED. HEMATO | 3 | 8,12E-03 | 3 | 7,17E-03 | 13 | 3 | 7,37E-03 | 3 | 6,48E-03 | 14 | 4 | 6,55E-03 | 4 | 5,71E-03 | 15 |
| MED. AMARELA | 3 | 3,21E-03 | 3 | 3,13E-03 | 2 | 3 | 2,99E-03 | 3 | 2,76E-03 | 8 | 4 | 2,71E-03 | 4 | 2,61E-03 | 4 |
| PÂNCREAS | 20 | 9,50E-03 | 29 | 3,54E-03 | 168 | 25 | 5,95E-03 | 25 | 4,01E-03 | 48 | 38 | 2,65E-03 | 36 | 2,16E-03 | 23 |
| ESQUELETO | 3 | 2,49E-03 | 3 | 2,29E-03 | 9 | 3 | 2,32E-03 | 3 | 2,09E-03 | 11 | 3 | 2,12E-03 | 3 | 1,93E-03 | 9 |
| PELE TOTAL | 6 | 1,96E-03 | 5 | 2,27E-03 | -14 | 7 | 1,97E-03 | 6 | 2,03E-03 | -3 | 8 | 1,68E-03 | 7 | 1,85E-03 | -9 |
| BAÇO | 16 | 4,04E-03 | 16 | 4,43E-03 | -9 | 19 | 3,95E-03 | 17 | 3,99E-03 | -1 | 19 | 3,80E-03 | 20 | 3,39E-03 | 12 |
| TESTÍCULOS | 55 | 2,08E-03 | 52 | 2,16E-03 | -4 | 37 | 4,20E-03 | 49 | 1,57E-03 | 167 | 51 | 2,92E-03 | 57 | 1,15E-03 | 155 |
| TIMO | 69 | 4,10E-08 | 72 | 1,74E-08 | 136 | 69 | 2,19E-03 | 81 | 3,44E-04 | 535 | 78 | 2,53E-04 | 99 | 5,63E-05 | 349 |
| TIREOIDE | 100 | 1,38E-04 | 94 | 1,27E-04 | 8 | 1 | 4,80E-03 | 1 | 4,25E-03 | 13 | 100 | 5,76E-07 | 100 | 1,53E-03 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,19E-03 | 1 | 4,48E-03 | 16 | 1 | 4,93E-03 | 1 | 4,54E-03 | 9 | 1 | 4,10E-03 | 1 | 3,63E-03 | 13 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,25E-03 | 1 | 4,86E-03 | 8 | 1 | 4,93E-03 | 1 | 4,54E-03 | 9 | 1 | 4,17E-03 | 1 | 3,91E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-9) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I. G. I.

| ÓRGÃO | 10 keV | | | | 15 keV | | | | 20 keV | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----------|------|
| | HRB C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | | | | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | | | | | 92 | 8,16E-04 | 59 | 1,66E-04 | 392 | 18 | 1,46E-02 | 20 | 7,62E-03 | 92 |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | 77 | 4,43E-05 | 70 | 8,85E-06 | 401 | 31 | 1,53E-03 | 41 | 2,58E-04 | 493 |
| G.I. I.G.S. | 14 | 8,28E-03 | 17 | 5,34E-03 | 9 | 1,78E-02 | 9 | 1,54E-02 | 15 | 7 | 2,23E-02 | 7 | 1,99E-02 | 12 |
| G.I. I.G.I. | 2 | 4,58E-01 | 2 | 4,57E-01 | 1 | 8,82E-01 | 1 | 8,38E-01 | 5 | 1 | 9,24E-01 | 1 | 8,52E-01 | 8 |
| INT. DELG. + CONT. | 14 | 1,63E-03 | 13 | 1,86E-03 | 4 | 1,95E-02 | 4 | 1,86E-02 | 5 | 2 | 4,60E-02 | 2 | 4,24E-02 | 9 |
| RINS | | | | | | | | | | 78 | 3,53E-06 | 88 | 2,68E-06 | 31 |
| FÍGADO | | | | | | | | | | 100 | 1,75E-08 | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | 4 | 8,17E-03 | 4 | 6,58E-03 | 3 | 1,50E-02 | 3 | 1,19E-02 | 27 | 2 | 3,10E-02 | 2 | 2,70E-02 | 15 |
| MED. AMARELA | 3 | 7,13E-03 | 3 | 8,99E-03 | 3 | 9,71E-03 | 3 | 1,06E-02 | -8 | 2 | 1,52E-02 | 2 | 1,62E-02 | -6 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | 3 | 3,44E-03 | 3 | 3,84E-03 | 2 | 5,22E-03 | 2 | 5,04E-03 | 4 | 2 | 9,42E-03 | 2 | 9,03E-03 | 4 |
| PÉLE TOTAL | | | 13 | 6,62E-04 | 44 | 8,68E-06 | 17 | 3,53E-04 | -98 | 18 | 2,20E-04 | 13 | 4,77E-04 | -54 |
| BAÇO | | | | | | | | | | 95 | 9,45E-05 | 91 | 9,10E-04 | -100 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,94E-03 | 1 | 5,51E-03 | 1 | 7,77E-03 | 1 | 6,24E-03 | 25 | 1 | 9,69E-03 | 1 | 7,90E-03 | 23 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,42E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-9) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I. G. I.

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | | | | | | | | | |
| BEXIGA | 9 | 3,25E-02 | 8 | 3,05E-02 | 6 | 3,28E-04 | 84 | 1,02E-04 | 221 |
| G.I. ESTÔMAGO | 14 | 3,73E-03 | 15 | 3,08E-03 | 21 | 3,37E-02 | 6 | 3,72E-02 | -9 |
| G.I. I.G.S. | 6 | 2,24E-02 | 6 | 1,90E-02 | 18 | 6,43E-03 | 9 | 6,28E-03 | 2 |
| G.I. I.G.I. | 1 | 5,68E-01 | 1 | 5,22E-01 | 9 | 1,63E-02 | 5 | 1,69E-02 | -3 |
| INT. DELG. + CONT. | 2 | 5,96E-02 | 2 | 5,44E-02 | 10 | 2,46E-01 | 1 | 2,17E-01 | 13 |
| RINS | 25 | 7,41E-04 | 27 | 5,91E-04 | 25 | 4,10E-02 | 2 | 3,86E-02 | 6 |
| FÍGADO | 29 | 6,45E-05 | 38 | 2,36E-05 | 173 | 2,12E-03 | 11 | 2,08E-03 | 2 |
| PULMÕES | 76 | 5,71E-07 | 100 | 8,23E-07 | -31 | 3,75E-04 | 13 | 3,14E-04 | 19 |
| MED. HEMATÓ | 1 | 5,68E-02 | 1 | 5,08E-02 | 12 | 8,41E-05 | 29 | 7,67E-05 | 10 |
| MED. AMARELA | 1 | 2,28E-02 | 1 | 2,36E-02 | -3 | 4,89E-02 | 1 | 4,34E-02 | 13 |
| PÂNCREAS | 80 | 3,46E-04 | 51 | 1,97E-04 | 76 | 1,87E-02 | 1 | 1,87E-02 | 0 |
| ESQUELETO | 1 | 1,64E-02 | 1 | 1,54E-02 | 7 | 1,88E-03 | 27 | 1,40E-03 | 34 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,50E-03 | 5 | 1,44E-03 | 4 | 1,55E-02 | 1 | 1,43E-02 | 9 |
| BAÇO | 31 | 6,13E-04 | 44 | 1,52E-04 | 304 | 2,40E-03 | 3 | 1,96E-03 | 22 |
| TESTÍCULOS | 20 | 8,88E-03 | 26 | 3,19E-03 | 178 | 2,55E-03 | 15 | 1,83E-03 | 39 |
| TIMO | | | | | | 1,33E-02 | 15 | 8,17E-03 | 63 |
| TIREÓIDE | | | | | | 100 | 1,33E-04 | 1,33E-04 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,17E-02 | 0 | 9,72E-03 | 21 | 0 | 1,01E-02 | 8,70E-03 | 16 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,51E-02 | 0 | 1,35E-02 | 12 | 0 | 1,14E-02 | 1,04E-02 | 10 |
| | | | | | | 52 | 7,99E-04 | 5,20E-04 | 54 |
| | | | | | | 7 | 2,50E-02 | 2,81E-02 | -11 |
| | | | | | | 9 | 5,30E-03 | 5,22E-03 | 2 |
| | | | | | | 5 | 1,31E-02 | 1,19E-02 | 10 |
| | | | | | | 2 | 1,43E-01 | 1,28E-01 | 12 |
| | | | | | | 2 | 2,77E-02 | 2,60E-02 | 6 |
| | | | | | | 9 | 3,25E-03 | 2,39E-03 | 36 |
| | | | | | | 8 | 7,59E-04 | 6,64E-04 | 14 |
| | | | | | | 15 | 3,00E-04 | 2,04E-04 | 47 |
| | | | | | | 1 | 2,29E-02 | 2,11E-02 | 8 |
| | | | | | | 1 | 8,76E-03 | 9,17E-03 | -4 |
| | | | | | | 19 | 2,26E-03 | 2,93E-03 | -23 |
| | | | | | | 1 | 8,11E-03 | 7,76E-03 | 4 |
| | | | | | | 3 | 2,11E-03 | 1,86E-03 | 13 |
| | | | | | | 12 | 2,77E-03 | 2,16E-03 | 28 |
| | | | | | | 13 | 9,49E-03 | 9,29E-03 | 2 |
| | | | | | | 100 | 1,17E-04 | 2,92E-05 | 301 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-9) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I. G. I.

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------|------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENALIS | 46 | 1,89E-03 | 49 | 6,01E-04 | 215 | 48 | 1,99E-03 | 78 | 5,76E-04 | 245 | 80 | 1,72E-03 | 59 | 9,19E-04 | 87 |
| BEXIGA | 9 | 2,56E-02 | 8 | 2,28E-02 | 12 | 12 | 2,37E-02 | 11 | 2,32E-02 | 2 | 14 | 1,88E-02 | 12 | 1,99E-02 | -6 |
| G.I. ESTÔMAGO | 11 | 5,31E-03 | 11 | 4,55E-03 | 17 | 13 | 5,16E-03 | 14 | 3,75E-03 | 38 | 17 | 4,27E-03 | 16 | 3,77E-03 | 13 |
| G.I. I.G.S. | 6 | 1,24E-02 | 6 | 1,05E-02 | 19 | 7 | 1,22E-02 | 8 | 1,02E-02 | 20 | 10 | 9,93E-03 | 9 | 1,04E-02 | -4 |
| G.I. I.G.I. | 2 | 1,46E-01 | 2 | 1,31E-01 | 11 | 3 | 1,45E-01 | 3 | 1,34E-01 | 8 | 3 | 1,30E-01 | 3 | 1,23E-01 | 6 |
| INT. DELG. + CONT. | 2 | 2,53E-02 | 2 | 2,30E-02 | 10 | 3 | 2,39E-02 | 3 | 2,18E-02 | 10 | 3 | 2,08E-02 | 3 | 1,96E-02 | 6 |
| RINS | 11 | 2,45E-03 | 11 | 2,52E-03 | -3 | 13 | 2,78E-03 | 13 | 2,24E-03 | 24 | 13 | 3,57E-03 | 14 | 3,06E-03 | 17 |
| FÍGADO | 8 | 1,03E-03 | 8 | 8,06E-04 | 28 | 8 | 1,16E-03 | 9 | 9,76E-04 | 19 | 9 | 1,22E-03 | 9 | 1,10E-03 | 11 |
| PULMÕES | 15 | 2,57E-04 | 16 | 1,92E-04 | 34 | 17 | 3,81E-04 | 17 | 3,89E-04 | -2 | 19 | 4,47E-04 | 18 | 3,84E-04 | 16 |
| MED. HEMATO | 2 | 1,40E-02 | 2 | 1,30E-02 | 7 | 2 | 1,15E-02 | 2 | 1,01E-02 | 13 | 2 | 9,98E-03 | 3 | 8,86E-03 | 13 |
| MED. AMARELA | 2 | 5,44E-03 | 2 | 5,66E-03 | -4 | 2 | 4,64E-03 | 2 | 4,84E-03 | -4 | 3 | 4,16E-03 | 3 | 4,37E-03 | -5 |
| PÂNCREAS | 22 | 2,74E-03 | 21 | 2,78E-03 | -2 | 25 | 2,22E-03 | 27 | 2,21E-03 | 0 | 45 | 1,14E-03 | 39 | 1,68E-03 | -32 |
| ESQUELETO | 1 | 5,21E-03 | 1 | 4,97E-03 | 5 | 2 | 4,31E-03 | 2 | 4,02E-03 | 7 | 2 | 3,78E-03 | 2 | 3,57E-03 | 6 |
| PELE TOTAL | 4 | 2,08E-03 | 4 | 1,98E-03 | 5 | 5 | 2,43E-03 | 5 | 2,00E-03 | 21 | 5 | 2,24E-03 | 5 | 2,10E-03 | 7 |
| BAÇO | 13 | 2,46E-03 | 14 | 1,69E-03 | 45 | 15 | 3,64E-03 | 16 | 2,87E-03 | 27 | 20 | 2,57E-03 | 21 | 2,07E-03 | 24 |
| TESTÍCULOS | 16 | 1,07E-02 | 16 | 8,85E-03 | 21 | 19 | 1,03E-02 | 21 | 6,71E-03 | 53 | 27 | 6,18E-03 | 23 | 7,21E-03 | -14 |
| TIMO | 77 | 1,19E-04 | 93 | 4,37E-04 | -73 | 87 | 1,47E-04 | 87 | 1,47E-04 | -100 | 100 | 1,30E-04 | 100 | 4,61E-05 | 182 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 7,13E-03 | 1 | 6,21E-03 | 15 | 1 | 7,06E-03 | 1 | 6,15E-03 | 15 | 1 | 6,71E-03 | 1 | 5,75E-03 | 17 |
| CORPO TOTAL | 0 | 7,08E-03 | 0 | 6,53E-03 | 8 | 0 | 6,91E-03 | 0 | 6,34E-03 | 9 | 1 | 6,40E-03 | 1 | 5,88E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-9) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I. G. I.

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|--------------------|--|----------------------------|------|----|----------|-----|----------|-----|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENÁIS | 88 | 1,08E-03 | 47 | 3,98E-04 | 175 | 98 | 1,89E-03 | 81 | 3,37E-04 | 459 | 87 | 2,43E-03 | 92 | 2,03E-03 | 20 |
| BEXIGA | 18 | 1,41E-02 | 13 | 2,33E-02 | -39 | 17 | 1,79E-02 | 14 | 2,11E-02 | -15 | 25 | 1,05E-02 | 18 | 1,68E-02 | -37 |
| G.I. ESTÔMAGO | 17 | 4,85E-03 | 19 | 3,17E-03 | 53 | 22 | 3,36E-03 | 19 | 3,29E-03 | 2 | 22 | 3,47E-03 | 20 | 3,86E-03 | -10 |
| G.I. I.G.S. | 10 | 9,99E-03 | 10 | 1,00E-02 | | 10 | 1,08E-02 | 11 | 7,95E-03 | 36 | 12 | 7,89E-03 | 12 | 8,16E-03 | -3 |
| G.I. I.G.I. | 3 | 1,27E-01 | 3 | 1,15E-01 | 10 | 4 | 1,15E-01 | 3 | 1,09E-01 | 5 | 4 | 8,87E-02 | 4 | 8,22E-02 | 8 |
| INT. DELG. + CONT. | 3 | 2,02E-02 | 3 | 1,68E-02 | 21 | 4 | 1,83E-02 | 3 | 1,74E-02 | 5 | 4 | 1,63E-02 | 4 | 1,39E-02 | 18 |
| RINS | 14 | 3,85E-03 | 18 | 1,97E-03 | 96 | 15 | 3,26E-03 | 16 | 2,72E-03 | 20 | 18 | 2,62E-03 | 20 | 1,83E-03 | 43 |
| FÍGADO | 10 | 1,11E-03 | 10 | 1,11E-03 | 0 | 9 | 1,36E-03 | 10 | 1,05E-03 | 29 | 11 | 1,15E-03 | 11 | 1,04E-03 | 11 |
| PULMÕES | 17 | 5,85E-04 | 22 | 3,19E-04 | 84 | 22 | 4,40E-04 | 19 | 5,08E-04 | -13 | 22 | 5,16E-04 | 22 | 4,45E-04 | 16 |
| MED. HEMATO | 3 | 9,59E-03 | 3 | 8,26E-03 | 16 | 3 | 8,61E-03 | 3 | 7,75E-03 | 11 | 4 | 7,37E-03 | 4 | 6,55E-03 | 13 |
| MED. AMARELA | 3 | 4,00E-03 | 3 | 3,96E-03 | 1 | 3 | 3,74E-03 | 3 | 3,79E-03 | -1 | 4 | 3,11E-03 | 4 | 3,19E-03 | -2 |
| PÂNCREAS | 30 | 2,15E-03 | 45 | 1,76E-03 | 22 | 46 | 1,94E-03 | 46 | 1,53E-03 | 27 | 48 | 1,76E-03 | 29 | 4,56E-03 | -61 |
| ESQUELETO | 2 | 3,64E-03 | 2 | 3,25E-03 | 12 | 3 | 3,40E-03 | 2 | 3,22E-03 | 6 | 3 | 2,86E-03 | 3 | 2,77E-03 | 3 |
| PELE TOTAL | 6 | 2,10E-03 | 5 | 2,07E-03 | 2 | 6 | 2,18E-03 | 6 | 1,95E-03 | 12 | 7 | 1,57E-03 | 7 | 1,79E-03 | -12 |
| BAÇO | 19 | 3,44E-03 | 22 | 1,90E-03 | 81 | 20 | 3,24E-03 | 21 | 2,73E-03 | 19 | 27 | 1,55E-03 | 26 | 1,67E-03 | -7 |
| TESTÍCULOS | 34 | 4,04E-03 | 29 | 4,95E-03 | -18 | 27 | 8,49E-03 | 30 | 4,80E-03 | 77 | 43 | 2,98E-03 | 37 | 3,21E-03 | -7 |
| TIMO | | | 96 | 2,13E-07 | -100 | 99 | 7,08E-08 | 100 | 3,30E-08 | 115 | 70 | 2,62E-05 | 100 | 4,45E-05 | -41 |
| TIREÓIDE | | | | | | | | 100 | 5,30E-04 | -100 | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,27E-03 | 1 | 5,39E-03 | 16 | 1 | 5,85E-03 | 1 | 5,03E-03 | 16 | 1 | 4,96E-03 | 1 | 4,30E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | 1 | 6,05E-03 | 1 | 5,48E-03 | 10 | 1 | 5,65E-03 | 1 | 5,19E-03 | 9 | 1 | 4,75E-03 | 1 | 4,38E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-10) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I.G.S.

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----|----------|------|
| | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | HRB Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENAIS | 72 | 2,55E-06 | 100 | 3,54E-05 | -93 | 54 | 1,36E-03 | 73 | 1,58E-04 | 766 | 48 | 9,85E-04 | 74 | 1,18E-03 | -17 |
| BEXIGA | 26 | 3,20E-03 | 24 | 3,54E-03 | -10 | 15 | 6,84E-03 | 11 | 8,28E-03 | -17 | 13 | 6,57E-03 | 14 | 6,71E-03 | -2 |
| G.I. ESTÔMAGO | 41 | 1,81E-04 | 65 | 6,18E-05 | 193 | 21 | 9,77E-04 | 20 | 6,64E-04 | 47 | 16 | 1,28E-03 | 15 | 1,43E-03 | -10 |
| G.I. I.G.S. | 2 | 3,32E-01 | 2 | 2,91E-01 | 14 | 2 | 1,50E-01 | 2 | 1,37E-01 | 10 | 2 | 8,56E-02 | 2 | 7,89E-02 | 9 |
| G.I. I.G.I. | 32 | 4,17E-04 | 31 | 4,69E-04 | -11 | 12 | 2,46E-03 | 13 | 1,72E-03 | 43 | 11 | 3,19E-03 | 12 | 1,98E-03 | 61 |
| INT. DELG. + CONT. | 2 | 6,58E-02 | 2 | 5,94E-02 | 11 | 2 | 4,59E-02 | 2 | 4,24E-02 | 8 | 2 | 2,82E-02 | 2 | 2,74E-02 | 3 |
| RINS | 20 | 8,99E-04 | 22 | 9,04E-04 | -1 | 9 | 3,30E-03 | 11 | 2,68E-03 | 23 | 8 | 3,78E-03 | 8 | 3,34E-03 | 13 |
| FÍGADO | 6 | 2,51E-03 | 6 | 2,44E-03 | 3 | 4 | 4,79E-03 | 4 | 4,11E-03 | 17 | 4 | 4,14E-03 | 4 | 3,62E-03 | 14 |
| PULMÕES | 85 | 7,19E-07 | 66 | 5,32E-06 | -86 | 21 | 1,23E-04 | 23 | 1,26E-04 | -3 | 15 | 2,13E-04 | 16 | 2,15E-04 | -1 |
| MED. HEMATO | 2 | 2,06E-02 | 2 | 1,75E-02 | 18 | 2 | 2,16E-02 | 2 | 1,89E-02 | 14 | 2 | 1,19E-02 | 2 | 1,02E-02 | 17 |
| MED. AMARELA | 1 | 3,28E-02 | 1 | 2,89E-02 | 13 | 1 | 2,72E-02 | 1 | 2,45E-02 | 11 | 1 | 1,34E-02 | 1 | 1,23E-02 | 9 |
| PÂNCREAS | 89 | 3,53E-05 | 64 | 1,46E-05 | 141 | 33 | 6,51E-04 | 35 | 5,49E-04 | 18 | 28 | 1,46E-03 | 24 | 1,12E-03 | 31 |
| ESQUELETO | 1 | 2,23E-02 | 1 | 1,94E-02 | 15 | 1 | 2,00E-02 | 1 | 1,78E-02 | 12 | 1 | 1,06E-02 | 1 | 9,55E-03 | 11 |
| BAÇO | 70 | 1,41E-06 | 100 | 1,29E-06 | 9 | 40 | 1,33E-04 | 40 | 1,61E-04 | -17 | 22 | 7,33E-04 | 19 | 6,09E-04 | 20 |
| TESTÍCULOS | 55 | 2,16E-03 | 78 | 3,34E-04 | 545 | 39 | 1,75E-03 | 29 | 2,61E-03 | -33 | 29 | 1,66E-03 | 28 | 1,85E-03 | -10 |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | 89 | 2,88E-05 | -100 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 9,88E-03 | 1 | 8,39E-03 | 18 | 1 | 7,77E-03 | 1 | 6,84E-03 | 14 | 1 | 5,88E-03 | 1 | 5,27E-03 | 12 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,42E-02 | 0 | 1,27E-02 | 12 | 0 | 1,04E-02 | 0 | 9,54E-03 | 9 | 0 | 6,90E-03 | 0 | 6,46E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-10) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I.G.S.

| ÓRGÃO | 200 keV | | | | 500 keV | | | | 1000 keV | | | | | | |
|--------------------|----------|----------------------|---------------------|----------------------|----------|----------------------|---------------------|----------------------|----------|----------------------|---------------------|----------------------|-----|----------|------|
| | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENAIS | 40 | 1,09E-03 | 59 | 2,36E-04 | 361 | 66 | 6,37E-04 | 45 | 1,66E-03 | -62 | 71 | 2,83E-04 | 79 | 1,67E-04 | 70 |
| BEXIGA | 15 | 4,96E-03 | 15 | 6,47E-03 | -23 | 25 | 4,64E-03 | 20 | 7,30E-03 | -36 | 29 | 4,37E-03 | 25 | 4,38E-03 | 0 |
| G.I. ESTÔMAGO | 17 | 1,68E-03 | 18 | 1,10E-03 | 53 | 24 | 1,25E-03 | 20 | 1,26E-03 | 0 | 22 | 2,34E-03 | 24 | 1,84E-03 | 27 |
| G.I. I.G.S. | 2 | 8,63E-02 | 2 | 7,38E-02 | 17 | 3 | 9,05E-02 | 3 | 8,16E-02 | 11 | 4 | 7,52E-02 | 4 | 6,85E-02 | 10 |
| G.I. I.G.I. | 11 | 2,81E-03 | 12 | 2,46E-03 | 14 | 15 | 3,18E-03 | 17 | 1,96E-03 | 62 | 19 | 3,18E-03 | 19 | 2,04E-03 | 56 |
| INT. DELG. + CONT. | 2 | 2,45E-02 | 2 | 2,35E-02 | 4 | 3 | 2,46E-02 | 3 | 2,29E-02 | 7 | 3 | 2,19E-02 | 3 | 2,13E-02 | 3 |
| RINS | 9 | 3,16E-03 | 10 | 2,60E-03 | 21 | 12 | 3,43E-03 | 13 | 3,07E-03 | 12 | 14 | 3,05E-03 | 14 | 2,77E-03 | 10 |
| FÍGADO | 4 | 3,86E-03 | 4 | 3,27E-03 | 18 | 5 | 3,47E-03 | 5 | 3,82E-03 | -9 | 5 | 3,74E-03 | 5 | 3,43E-03 | 9 |
| PULMÕES | 14 | 4,13E-04 | 14 | 3,50E-04 | 18 | 18 | 3,67E-04 | 17 | 3,75E-04 | -2 | 19 | 4,86E-04 | 18 | 5,01E-04 | -3 |
| MED. HEMATÓ | 2 | 7,03E-03 | 2 | 6,31E-03 | 11 | 3 | 5,65E-03 | 3 | 4,87E-03 | 16 | 4 | 4,58E-03 | 4 | 4,21E-03 | 9 |
| MED. AMARELA | 1 | 8,59E-03 | 1 | 8,19E-03 | 5 | 2 | 7,67E-03 | 2 | 6,88E-03 | 12 | 2 | 6,76E-03 | 2 | 6,29E-03 | 7 |
| PÂNCREAS | 23 | 1,24E-03 | 23 | 1,49E-03 | -17 | 33 | 1,27E-03 | 23 | 3,51E-03 | -64 | 46 | 8,87E-04 | 40 | 9,76E-04 | -9 |
| EŠQUELETO | 1 | 7,03E-03 | 1 | 6,45E-03 | 9 | 2 | 6,14E-03 | 2 | 5,43E-03 | 13 | 2 | 5,41E-03 | 2 | 4,93E-03 | 10 |
| BAÇO | 23 | 7,36E-04 | 24 | 6,30E-04 | 17 | 24 | 6,97E-04 | 31 | 7,37E-04 | -5 | 32 | 8,64E-04 | 29 | 9,56E-04 | -10 |
| TESTÍCULOS | 31 | 1,36E-03 | 34 | 1,96E-03 | -31 | 48 | 1,46E-03 | 46 | 1,54E-03 | -6 | 37 | 3,98E-03 | 38 | 4,00E-03 | 0 |
| TIMO | 65 | 5,42E-05 | 100 | 3,03E-05 | 79 | 76 | 1,12E-04 | 100 | 6,93E-05 | 61 | 100 | 7,08E-05 | 100 | 4,87E-05 | 45 |
| TIREÓIDE | | | | | | | | 100 | 2,25E-05 | -100 | | | 100 | 1,23E-05 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,79E-03 | 1 | 5,09E-03 | 14 | 1 | 5,86E-03 | 1 | 5,15E-03 | 14 | 1 | 5,49E-03 | 1 | 4,87E-03 | 13 |
| CORPO TOTAL | 0 | 6,28E-03 | 0 | 5,83E-03 | 8 | 1 | 6,23E-03 | 1 | 5,77E-03 | 8 | 1 | 5,76E-03 | 1 | 5,38E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-10) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no I.G.S.

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
|--------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|---------------------|---------------------------|----------------------|-----|----------|------|
| | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | HRB C.V. (%) | TRIPARTIDE C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | | | | |
| ADRENALIS | 83 | 1,50E-06 | 62 | 1,51E-06 | 67 | 8,68E-05 | 58 | 7,92E-05 | 99 | 1,14E-03 | 87 | 1,32E-04 | 760 |
| BEXIGA | 32 | 3,85E-03 | 24 | 6,37E-03 | 34 | 4,03E-03 | 32 | 4,56E-03 | 38 | 2,95E-03 | 43 | 1,96E-03 | 50 |
| G.I. ESTÔMAGO | 37 | 9,48E-04 | 27 | 1,87E-03 | 29 | 1,87E-03 | 30 | 1,05E-03 | 36 | 1,46E-03 | 30 | 1,59E-03 | -8 |
| G.I. I.G.S. | 4 | 7,47E-02 | 4 | 6,82E-02 | 4 | 6,80E-02 | 4 | 5,81E-02 | 5 | 5,25E-02 | 5 | 4,90E-02 | 7 |
| G.I. I.G.I. | 23 | 1,53E-03 | 24 | 1,81E-03 | 23 | 2,39E-03 | 19 | 3,52E-03 | 28 | 2,26E-03 | 26 | 1,74E-03 | 29 |
| INT. DELG. + CONT. | 3 | 2,17E-02 | 3 | 1,89E-02 | 4 | 1,91E-02 | 3 | 1,86E-02 | 4 | 1,43E-02 | 4 | 1,43E-02 | 1 |
| RINS | 15 | 2,90E-03 | 17 | 1,92E-03 | 14 | 3,85E-03 | 19 | 1,97E-03 | 21 | 1,96E-03 | 21 | 1,62E-03 | 21 |
| FÍGADO | 6 | 3,10E-03 | 6 | 2,72E-03 | 6 | 3,23E-03 | 6 | 2,80E-03 | 7 | 2,57E-03 | 7 | 2,40E-03 | 7 |
| PULMÕES | 19 | 5,00E-04 | 19 | 4,70E-04 | 19 | 5,34E-04 | 22 | 3,83E-04 | 22 | 5,33E-04 | 20 | 5,15E-04 | 3 |
| MED. HEMATO | 4 | 4,79E-03 | 4 | 3,93E-03 | 4 | 4,22E-03 | 4 | 3,81E-03 | 5 | 3,39E-03 | 5 | 2,97E-03 | 14 |
| MED. AMARELA | 2 | 6,49E-03 | 2 | 5,84E-03 | 2 | 6,05E-03 | 2 | 5,74E-03 | 3 | 4,68E-03 | 3 | 4,59E-03 | 2 |
| PÂNCREAS | 56 | 7,52E-04 | 34 | 2,08E-03 | 54 | 6,29E-04 | 39 | 1,71E-03 | 55 | 9,70E-04 | 53 | 9,26E-04 | 5 |
| ÊSQUELETO | 2 | 5,25E-03 | 2 | 4,68E-03 | 2 | 4,92E-03 | 2 | 4,46E-03 | 3 | 3,88E-03 | 2 | 3,65E-03 | 6 |
| BAÇO | 33 | 9,52E-04 | 31 | 4,34E-04 | 37 | 4,48E-04 | 29 | 9,24E-04 | 69 | 2,13E-04 | 34 | 8,55E-04 | -75 |
| TESTÍCULOS | 50 | 1,82E-03 | 54 | 1,79E-03 | 44 | 3,43E-03 | 45 | 1,56E-03 | 54 | 4,87E-04 | 60 | 1,57E-03 | -69 |
| TIMO | 65 | 2,18E-06 | 74 | 1,37E-06 | 100 | 1,41E-07 | 100 | 5,05E-08 | 100 | 2,23E-10 | 74 | 1,80E-04 | -100 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | 100 | 2,13E-09 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,18E-03 | 1 | 4,57E-03 | 1 | 4,90E-03 | 1 | 4,34E-03 | 1 | 4,08E-03 | 1 | 3,68E-03 | 11 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,43E-03 | 1 | 5,05E-03 | 1 | 5,12E-03 | 1 | 4,74E-03 | 1 | 4,16E-03 | 1 | 3,97E-03 | 5 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-11) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA AMARELA

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | | | | | | | | | |
| BEXIGA | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | 95 | 8,55E-07 | 37 | 1,30E-04 | 20 | 4,00E-04 | 13 | 8,21E-04 |
| PULMÕES | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | | 100 | 6,71E-09 | 52 | 1,24E-05 | 65 | 7,07E-06 | 76 | 1,85E-04 |
| MED. AMARELA | 1 | 4,79E-02 | 5,48E-02 | 1 | 5,33E-02 | 1 | 6,05E-02 | -12 | 6,17E-02 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | 1 | 2,09E-02 | 2,06E-02 | 1 | 2,29E-02 | 1 | 2,26E-02 | 1 | 1,21E-05 |
| PELE TOTAL | 3 | 1,82E-02 | 2,78E-02 | 3 | 1,17E-02 | 2 | 1,72E-02 | -32 | 2,34E-02 |
| BAÇO | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 1,02E-02 | 8,81E-03 | 1 | 9,64E-03 | 1 | 8,51E-03 | 13 | 7,56E-03 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,05E-02 | 1,03E-02 | 0 | 1,02E-02 | 0 | 9,99E-03 | 2 | 9,25E-03 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-11) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA AMARELA

| ÓRGÃO | H.R.B. 30 keV | | | H.R.B. 50 keV | | | H.R.B. 100 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
|--------------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------------------|----------------|---------------|--------------------------|----------------------|-----|----------|-----|
| | C.V. (%) | Φ kg(-1) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | C.V. (%) | Φ kg(-1) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | C.V. (%) | Φ kg(-1) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | | | | |
| ADRENAIS | | | | 100 | 3,14E-04 | 100 | 2,54E-04 | 24 | 50 | 7,74E-04 | 100 | 1,94E-04 | 299 |
| BEXIGA | 75 | 1,87E-05 | 89 | 2,12E-06 | 779 | | | | 36 | 6,55E-04 | 26 | 1,13E-03 | -42 |
| G.I. ESTÔMAGO | 35 | 5,74E-04 | 44 | 2,56E-04 | 125 | | | | 17 | 1,68E-03 | 17 | 1,23E-03 | 37 |
| G.I. I.G.S. | 25 | 8,28E-04 | 24 | 1,05E-03 | -21 | | | | 12 | 2,15E-03 | 11 | 2,36E-03 | -9 |
| G.I. I.G.I. | 30 | 5,33E-04 | 32 | 4,97E-04 | 7 | | | | 13 | 2,49E-03 | 11 | 2,68E-03 | -7 |
| INT. DELG. + CONT. | 17 | 6,23E-04 | 15 | 4,87E-04 | 28 | | | | 8 | 1,52E-03 | 6 | 2,17E-03 | -30 |
| RINS | 45 | 3,66E-04 | 35 | 2,10E-04 | 74 | | | | 15 | 1,08E-03 | 15 | 1,19E-03 | -9 |
| FÍGADO | 8 | 2,10E-03 | 7 | 2,14E-03 | -2 | | | | 6 | 1,65E-03 | 6 | 1,90E-03 | -13 |
| PULMÕES | 71 | 4,72E-05 | 62 | 3,26E-05 | 45 | | | | 19 | 1,91E-04 | 19 | 1,38E-04 | 39 |
| MED. HEMATO | 7 | 1,65E-03 | 6 | 1,78E-03 | -7 | | | | 5 | 2,45E-03 | 4 | 2,52E-03 | -3 |
| MED. AMARELA | 1 | 4,98E-02 | 1 | 5,67E-02 | -12 | | | | 2 | 1,09E-02 | 2 | 1,22E-02 | -10 |
| PÂNCREAS | 60 | 1,13E-04 | 69 | 3,65E-04 | -69 | | | | 34 | 8,01E-04 | 33 | 7,97E-04 | 1 |
| ESQUELETO | 1 | 2,25E-02 | 1 | 2,24E-02 | 0 | | | | 2 | 5,78E-03 | 1 | 5,62E-03 | 3 |
| PELE TOTAL | 4 | 4,43E-03 | 3 | 6,70E-03 | -34 | | | | 4 | 1,90E-03 | 3 | 2,54E-03 | -25 |
| BAÇO | 26 | 1,10E-03 | 25 | 1,72E-03 | -36 | | | | 16 | 1,81E-03 | 17 | 1,70E-03 | 7 |
| TESTÍCULOS | 100 | 1,05E-04 | | | | | | | 63 | 2,47E-04 | 43 | 4,12E-04 | -40 |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,23E-03 | 1 | 5,50E-03 | 13 | | | | 1 | 2,70E-03 | 1 | 2,49E-03 | 9 |
| CORPO TOTAL | 1 | 7,67E-03 | 1 | 7,52E-03 | 2 | | | | 1 | 2,82E-03 | 1 | 2,80E-03 | 1 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-11) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder é comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA AMARELA

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|----|----------|-----|
| | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENALIS | 100 | 6,10E-04 | 100 | 4,11E-04 | 48 | 93 | 2,07E-04 | 60 | 2,29E-04 | -9 | 96 | 1,80E-04 | 79 | 1,71E-05 | 952 |
| BEXIGA | 37 | 9,69E-04 | 39 | 1,17E-03 | -17 | 45 | 1,50E-03 | 45 | 1,49E-03 | 1 | 67 | 8,17E-04 | 44 | 1,25E-03 | -35 |
| G.I. ESTÔMAGO | 22 | 9,54E-04 | 20 | 1,26E-03 | -24 | 23 | 1,68E-03 | 23 | 1,58E-03 | 6 | 25 | 2,01E-03 | 27 | 1,32E-03 | 52 |
| G.I. I.G.S. | 13 | 2,39E-03 | 13 | 2,02E-03 | 18 | 17 | 2,29E-03 | 14 | 2,65E-03 | -13 | 20 | 2,19E-03 | 16 | 3,02E-03 | -27 |
| G.I. I.G.I. | 16 | 2,48E-03 | 13 | 2,34E-03 | 6 | 17 | 2,34E-03 | 19 | 1,92E-03 | 22 | 21 | 2,78E-03 | 20 | 2,46E-03 | 13 |
| INT. DELG. + CONT. | 7 | 1,68E-03 | 7 | 1,78E-03 | -6 | 8 | 2,17E-03 | 8 | 1,95E-03 | 11 | 10 | 1,87E-03 | 9 | 1,96E-03 | -5 |
| RINS | 17 | 1,16E-03 | 16 | 9,50E-04 | 22 | 18 | 1,54E-03 | 20 | 1,04E-03 | 48 | 23 | 1,14E-03 | 19 | 1,50E-03 | -24 |
| FÍGADO | 6 | 1,94E-03 | 6 | 2,05E-03 | -6 | 7 | 1,90E-03 | 6 | 2,12E-03 | -10 | 8 | 2,02E-03 | 7 | 1,93E-03 | 5 |
| PULMÕES | 21 | 1,75E-04 | 20 | 1,84E-04 | -5 | 23 | 2,17E-04 | 22 | 2,11E-04 | 3 | 21 | 4,47E-04 | 18 | 5,23E-04 | -15 |
| MED. HEMATÓ | 5 | 1,63E-03 | 5 | 1,67E-03 | -3 | 6 | 1,36E-03 | 6 | 1,29E-03 | 6 | 7 | 1,23E-03 | 7 | 1,43E-03 | -14 |
| MED. AMARELA | 2 | 7,95E-03 | 2 | 8,66E-03 | -8 | 2 | 7,51E-03 | 2 | 8,43E-03 | -11 | 3 | 6,80E-03 | 2 | 7,94E-03 | -14 |
| PÂNCREAS | 33 | 6,49E-04 | 31 | 4,11E-04 | 58 | 36 | 1,63E-03 | 58 | 6,74E-04 | 142 | 51 | 8,35E-04 | 48 | 1,06E-03 | -21 |
| ESQUELÉTO | 2 | 4,18E-03 | 2 | 3,97E-03 | 5 | 2 | 3,95E-03 | 2 | 3,86E-03 | 2 | 2 | 3,62E-03 | 2 | 3,69E-03 | -2 |
| PELE TOTAL | 4 | 2,04E-03 | 3 | 2,76E-03 | -26 | 5 | 2,49E-03 | 4 | 3,18E-03 | -21 | 6 | 2,36E-03 | 4 | 3,38E-03 | -30 |
| BAÇO | 21 | 1,48E-03 | 22 | 1,17E-03 | 27 | 20 | 2,30E-03 | 20 | 1,94E-03 | 19 | 25 | 1,43E-03 | 22 | 1,53E-03 | -7 |
| TESTÍCULOS | 51 | 7,09E-04 | 62 | 3,06E-04 | 132 | 61 | 1,20E-03 | 73 | 7,62E-04 | 57 | 46 | 2,26E-03 | 72 | 9,04E-04 | 151 |
| TÍMPO | 100 | 2,32E-04 | 100 | 1,01E-04 | 130 | | | | | | | | | | |
| TIRÓIDE | | | 100 | 5,82E-05 | -100 | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 2,88E-03 | 1 | 2,60E-03 | 11 | 1 | 3,17E-03 | 1 | 2,85E-03 | 11 | 1 | 3,08E-03 | 1 | 2,75E-03 | 12 |
| CORPO TOTAL | 1 | 2,71E-03 | 1 | 2,64E-03 | 3 | 1 | 2,90E-03 | 1 | 2,82E-03 | 3 | 1 | 2,79E-03 | 1 | 2,74E-03 | 2 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-11) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA AMARELA

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENAIS | 95 | 1,91E-05 | 28 | 100 | 8,56E-08 | 66 | 1,48E-05 | 100 | 5,26E-07 | 71 | 9,01E-05 | -99 |
| BEXIGA | 57 | 1,91E-03 | 30 | 69 | 2,48E-04 | 53 | 1,47E-03 | 66 | 1,69E-03 | 54 | 1,70E-03 | 0 |
| G.I. ESTÔMAGO | 29 | 1,54E-03 | 81 | 35 | 1,11E-03 | 38 | 8,51E-04 | 30 | 9,53E-04 | 35 | 1,12E-03 | -15 |
| G.I. I.G.S. | 19 | 2,55E-03 | 13 | 20 | 2,61E-03 | 19 | 2,25E-03 | 16 | 3,00E-03 | 24 | 1,61E-03 | 86 |
| G.I. I.G.I. | 26 | 1,91E-03 | 11 | 26 | 1,67E-03 | 22 | 1,72E-03 | -3 | 3,14E-03 | 27 | 1,93E-03 | 63 |
| INT. DELG. + CONT. | 10 | 1,89E-03 | -6 | 11 | 1,76E-03 | 9 | 2,00E-03 | -12 | 1,26E-03 | 11 | 1,84E-03 | -32 |
| RINS | 29 | 6,71E-04 | -60 | 23 | 1,57E-03 | 20 | 1,68E-03 | -7 | 1,81E-03 | 21 | 1,83E-03 | -1 |
| FÍGADO | 8 | 2,04E-03 | -5 | 9 | 1,74E-03 | 8 | 2,14E-03 | -19 | 1,27E-03 | 9 | 1,50E-03 | -15 |
| PULMÕES | 26 | 3,40E-04 | -1 | 24 | 3,31E-04 | 22 | 3,44E-04 | -4 | 2,09E-04 | 31 | 2,25E-04 | -7 |
| MED. HÊMATO | 8 | 1,05E-03 | -23 | 8 | 1,26E-03 | 7 | 1,36E-03 | -8 | 1,07E-03 | 9 | 1,06E-03 | 1 |
| MED. AMARELA | 3 | 6,43E-03 | -14 | 3 | 6,16E-03 | 3 | 7,46E-03 | -17 | 5,26E-03 | 3 | 5,46E-03 | -4 |
| PÂNCREAS | 43 | 2,17E-03 | 263 | 46 | 1,91E-03 | 46 | 5,97E-04 | 220 | 5,48E-04 | 97 | 2,46E-04 | 123 |
| ESQUELETO | 3 | 3,41E-03 | -3 | 3 | 3,30E-03 | 2 | 3,51E-03 | -6 | 2,85E-03 | 3 | 2,64E-03 | 8 |
| PELE TOTAL | 6 | 2,24E-03 | -23 | 6 | 2,19E-03 | 5 | 2,90E-03 | -24 | 1,84E-03 | 6 | 2,43E-03 | -24 |
| BAÇO | 25 | 2,16E-03 | 12 | 24 | 2,41E-03 | 25 | 1,94E-03 | 25 | 1,73E-03 | 37 | 9,59E-04 | 80 |
| TESTÍCULOS | 74 | 1,08E-07 | -100 | 99 | 7,80E-04 | 44 | 9,57E-04 | -18 | 7,88E-04 | 64 | 1,59E-03 | -50 |
| TIMO | 91 | 2,29E-04 | 532 | 90 | 9,15E-05 | 100 | 3,62E-05 | 152 | 4,42E-06 | 100 | 3,23E-06 | 37 |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 2,88E-03 | 9 | 1 | 2,76E-03 | 1 | 2,65E-03 | 4 | 2,29E-03 | 2 | 2,05E-03 | 12 |
| CORPO TOTAL | 1 | 2,62E-03 | | 1 | 2,51E-03 | 1 | 2,62E-03 | -4 | 2,11E-03 | 1 | 2,03E-03 | 4 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-12) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA HEMATOPOÉITICA

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) |
|--------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. Φ (%) | TRIPARTIDE C.V. Φ (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. Φ (%) | TRIPARTIDE C.V. Φ (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. Φ (%) | TRIPARTIDE C.V. Φ (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENAIS | | | | 70 | 3,73E-03 | -100 | 54 | 3,08E-03 | -100 | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | | | | | | | | | | |
| MED. AMARELA | | | | | | | | | | |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | | | | | | | | | | |
| PELE TOTAL | | | | | | | | | | |
| BAÇO | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | |
| TIMÓ | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | | | | | | | | | | |
| CORPO TOTAL | | | | | | | | | | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-12) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA HEMATOPOÉTICA

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | | 21 2,16E-02 | -100 | 100 3,14E-04 | 12 2,69E-02 | -99 | 50 7,74E-04 | 12 2,56E-02 | -97 |
| BEXIGA | 75 1,87E-04 | 100 2,80E-05 | 568 | 43 7,81E-04 | 53 5,03E-04 | 55 | 36 6,55E-04 | 29 1,22E-03 | -46 |
| G.I. ESTÔMAGO | 35 5,74E-04 | 29 1,15E-03 | -50 | 19 1,65E-03 | 10 4,37E-03 | -62 | 17 1,68E-03 | 8 5,53E-03 | -70 |
| G.I. I.G.S | 25 8,28E-04 | 19 1,28E-03 | -35 | 12 2,57E-03 | 8 4,94E-03 | -48 | 12 2,15E-03 | 7 5,16E-03 | -58 |
| G.I. I.G.I. | 30 5,33E-04 | 93 9,41E-05 | 466 | 15 1,83E-03 | 17 9,78E-04 | 87 | 13 2,49E-03 | 15 1,26E-03 | 98 |
| INT. DELG. + CONT. | 17 6,23E-04 | 8 2,50E-03 | -75 | 8 1,76E-03 | 4 6,93E-03 | -75 | 8 1,52E-03 | 4 6,63E-03 | -77 |
| RINS | 45 3,66E-04 | 7 1,05E-02 | -97 | 19 1,20E-03 | 4 1,97E-02 | -94 | 15 1,08E-03 | 4 1,82E-02 | -94 |
| FÍGADO | 8 2,10E-03 | 8 1,39E-03 | 51 | 6 2,16E-03 | 4 5,16E-03 | -58 | 6 1,65E-03 | 3 6,55E-03 | -75 |
| PULMÕES | 71 4,72E-05 | 6 3,05E-03 | -98 | 25 1,40E-04 | 3 7,75E-03 | -98 | 19 1,91E-04 | 3 8,68E-03 | -98 |
| MED. HEMATO | 7 1,65E-03 | 0 1,71E-01 | -99 | 5 3,37E-03 | 1 1,06E-01 | -97 | 5 2,45E-03 | 1 4,55E-02 | -95 |
| MED. AMARELA | 1 4,98E-02 | 0 5,77E-02 | -14 | 1 2,78E-02 | 0 3,73E-02 | -26 | 2 1,09E-02 | 1 1,70E-02 | -36 |
| PÂNCREAS | 60 1,13E-04 | 18 7,01E-03 | -98 | 45 7,42E-04 | 9 1,51E-02 | -95 | 34 8,01E-04 | 8 1,45E-02 | -94 |
| ESQUELETO | 1 2,25E-02 | 0 7,63E-02 | -71 | 1 1,36E-02 | 0 4,81E-02 | -72 | 2 5,78E-03 | 1 2,15E-02 | -73 |
| PELE TOTAL | 4 4,43E-03 | 7 6,77E-04 | 554 | 3 2,44E-03 | 4 1,49E-03 | 64 | 4 1,90E-03 | 3 1,67E-03 | 14 |
| BAÇO | 26 1,10E-03 | 30 8,93E-04 | 23 | 15 2,30E-03 | 9 6,49E-03 | -65 | 16 1,81E-03 | 8 6,56E-03 | -72 |
| TESTÍCULOS | 100 1,05E-04 | | | 100 3,16E-07 | 100 8,51E-08 | 271 | 63 2,47E-04 | | |
| TIMO | | 47 1,62E-03 | -100 | 100 4,87E-07 | 27 4,11E-03 | -100 | | 18 5,11E-03 | -100 |
| TIREOIDE | | 77 4,32E-05 | -100 | | 21 4,12E-03 | -100 | | 29 2,82E-03 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 6,23E-03 | 1 2,98E-03 | 109 | 1 3,68E-03 | 1 4,59E-03 | -20 | 1 2,70E-03 | 1 4,73E-03 | -43 |
| CORPO TOTAL | 1 7,67E-03 | 0 1,37E-02 | -44 | 1 4,65E-03 | 0 1,11E-02 | -58 | 1 2,82E-03 | 0 7,26E-03 | -61 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-12) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA HEMATOPOÉITICA

| ÓRGÃO | H.R.B. 200 keV | | | H.R.B. 500 keV | | | H.R.B. 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
|--------------------|----------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|----------------------|----|----------|------|
| | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | | | | |
| ADRENAIS | 100 | 6,10E-04 | 15 | 2,62E-02 | 98 | 2,07E-04 | 20 | 1,96E-02 | 99 | 1,80E-04 | 25 | 1,46E-02 | -99 |
| BEXIGA | 37 | 9,69E-04 | 35 | 1,17E-03 | -17 | 1,50E-03 | 67 | 5,51E-04 | 172 | 8,17E-04 | 62 | 8,11E-04 | 1 |
| G.I. ESTÔMAGO | 22 | 9,54E-04 | 9 | 5,33E-03 | -82 | 1,68E-03 | 12 | 5,76E-03 | -71 | 2,01E-03 | 15 | 4,92E-03 | -59 |
| G.I. I.G.S | 13 | 2,39E-03 | 8 | 4,96E-03 | -52 | 2,29E-03 | 11 | 4,42E-03 | -48 | 2,19E-03 | 12 | 4,98E-03 | -56 |
| G.I. I.G.I. | 16 | 2,48E-03 | 16 | 1,68E-03 | 47 | 2,34E-03 | 23 | 1,55E-03 | 51 | 2,78E-03 | 29 | 1,20E-03 | 132 |
| INT. DELG. + CONT. | 7 | 1,68E-03 | 4 | 6,80E-03 | -75 | 2,17E-03 | 5 | 6,31E-03 | -66 | 1,87E-03 | 5 | 5,58E-03 | -67 |
| RINS | 17 | 1,16E-03 | 4 | 1,68E-02 | -93 | 1,54E-03 | 6 | 1,51E-02 | -90 | 1,14E-03 | 7 | 1,44E-02 | -92 |
| FÍGADO | 6 | 1,94E-03 | 3 | 6,19E-03 | -69 | 1,90E-03 | 4 | 6,10E-03 | -69 | 2,02E-03 | 4 | 5,86E-03 | -65 |
| PULMÕES | 21 | 1,75E-04 | 3 | 8,14E-03 | -98 | 2,17E-04 | 4 | 7,91E-03 | -97 | 4,47E-04 | 5 | 7,03E-03 | -94 |
| MED. HEMATO | 5 | 1,63E-03 | 1 | 3,20E-02 | -95 | 1,36E-03 | 1 | 2,92E-02 | -95 | 1,23E-03 | 1 | 2,73E-02 | -96 |
| MED. AMARELA | 2 | 7,95E-03 | 1 | 1,19E-02 | -33 | 7,51E-03 | 1 | 1,08E-02 | -30 | 6,80E-03 | 1 | 1,01E-02 | -33 |
| PÂNCREAS | 33 | 6,49E-04 | 9 | 1,47E-02 | -96 | 1,63E-03 | 12 | 1,35E-02 | -88 | 8,35E-04 | 15 | 1,32E-02 | -94 |
| ESQUELETO | 2 | 4,18E-03 | 1 | 1,50E-02 | -72 | 3,95E-03 | 1 | 1,38E-02 | -71 | 3,62E-03 | 1 | 1,28E-02 | -72 |
| PELE TOTAL | 4 | 2,04E-03 | 4 | 1,92E-03 | 6 | 2,49E-03 | 5 | 2,06E-03 | 21 | 2,36E-03 | 5 | 2,31E-03 | 2 |
| BAÇO | 21 | 1,48E-03 | 8 | 6,81E-03 | -78 | 2,30E-03 | 10 | 6,71E-03 | -66 | 1,43E-03 | 14 | 4,48E-03 | -68 |
| TESTICULOS | 51 | 7,09E-04 | | | | 1,20E-03 | 90 | 4,51E-04 | 166 | 2,26E-03 | | | |
| TÍMPO | 100 | 2,32E-04 | 20 | 6,40E-03 | -96 | | 23 | 5,79E-03 | -100 | | 32 | 7,05E-03 | -100 |
| TIREOIDE | | | 29 | 3,84E-03 | -100 | | 39 | 4,04E-03 | -100 | | 59 | 2,05E-03 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 2,88E-03 | 1 | 4,77E-03 | -40 | 1 | 3,17E-03 | 1 | 4,77E-03 | -34 | 1 | 3,08E-03 | -31 |
| CORPO TOTAL | 1 | 2,71E-03 | 0 | 6,31E-03 | -57 | 1 | 2,90E-03 | 0 | 6,12E-03 | -53 | 1 | 2,79E-03 | -51 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-12) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na MEDULA HEMATOPOÉITICA

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|------|-----|----------|----|----------|------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 95 | 1,91E-05 | 28 | 1,44E-02 | -100 | 100 | 8,56E-08 | 26 | 2,07E-02 | -100 | 100 | 5,26E-07 | 28 | 2,15E-02 | -100 |
| BEXIGA | 57 | 1,91E-03 | 55 | 1,58E-03 | 21 | 69 | 2,48E-04 | 61 | 6,89E-04 | -64 | 66 | 1,69E-03 | 59 | 1,28E-03 | 32 |
| G.I. ESTÔMAGO | 29 | 1,54E-03 | 15 | 5,15E-03 | -70 | 35 | 1,11E-03 | 18 | 4,01E-03 | -72 | 43 | 9,53E-04 | 22 | 2,81E-03 | -66 |
| G.I. I.G.S | 19 | 2,55E-03 | 15 | 3,39E-03 | -25 | 20 | 2,61E-03 | 14 | 4,93E-03 | -47 | 22 | 3,00E-03 | 18 | 3,01E-03 | 0 |
| G.I. I.G.I. | 26 | 1,91E-03 | 25 | 1,33E-03 | 43 | 26 | 1,67E-03 | 33 | 9,94E-04 | 68 | 22 | 3,14E-03 | 34 | 9,46E-04 | 232 |
| INT. DELG. + CONT. | 10 | 1,89E-03 | 6 | 4,60E-03 | -59 | 11 | 1,76E-03 | 7 | 4,09E-03 | -57 | 14 | 1,26E-03 | 7 | 4,30E-03 | -71 |
| RINS | 29 | 6,71E-04 | 7 | 1,45E-02 | -95 | 23 | 1,57E-03 | 7 | 1,32E-02 | -88 | 23 | 1,81E-03 | 8 | 1,21E-02 | -85 |
| FÍGADO | 8 | 2,04E-03 | 5 | 5,26E-03 | -61 | 9 | 1,74E-03 | 5 | 5,11E-03 | -66 | 11 | 1,27E-03 | 6 | 4,13E-03 | -69 |
| PULMÕES | 26 | 3,40E-04 | 5 | 7,17E-03 | -95 | 24 | 3,31E-04 | 6 | 5,79E-03 | -94 | 33 | 2,09E-04 | 6 | 5,38E-03 | -96 |
| MED. HEMATO | 8 | 1,05E-03 | 1 | 2,41E-02 | -96 | 8 | 1,26E-03 | 1 | 2,30E-02 | -95 | 9 | 1,07E-03 | 2 | 1,86E-02 | -94 |
| MED. AMARELA | 3 | 6,43E-03 | 1 | 9,13E-03 | -30 | 3 | 6,16E-03 | 1 | 8,58E-03 | -28 | 3 | 5,26E-03 | 2 | 7,05E-03 | -25 |
| PÂNCREAS | 43 | 2,17E-03 | 16 | 1,25E-02 | -83 | 46 | 1,91E-03 | 17 | 1,19E-02 | -84 | 54 | 5,48E-04 | 19 | 1,08E-02 | -95 |
| ESQUELETO | 3 | 3,41E-03 | 1 | 1,14E-02 | -70 | 3 | 3,30E-03 | 1 | 1,09E-02 | -70 | 3 | 2,85E-03 | 2 | 8,81E-03 | -68 |
| PELE TOTAL | 6 | 2,24E-03 | 6 | 2,02E-03 | 11 | 6 | 2,19E-03 | 6 | 2,07E-03 | 6 | 7 | 1,84E-03 | 6 | 2,04E-03 | -10 |
| BAÇO | 25 | 2,16E-03 | 13 | 6,19E-03 | -65 | 24 | 2,41E-03 | 14 | 6,09E-03 | -60 | 30 | 1,73E-03 | 17 | 4,55E-03 | -62 |
| TESTÍCULOS | 74 | 1,08E-07 | 100 | 3,45E-04 | -100 | 99 | 7,80E-04 | 89 | 8,93E-04 | -13 | 89 | 7,88E-04 | 97 | 8,57E-04 | -8 |
| TIMO | 91 | 2,29E-04 | 33 | 7,01E-03 | -97 | 90 | 9,15E-04 | 35 | 6,43E-03 | -86 | 79 | 4,42E-05 | 36 | 6,63E-03 | -99 |
| TIREOIDE | | | 34 | 9,91E-03 | -100 | | | 64 | 2,34E-03 | -100 | | | 54 | 2,74E-03 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 2,88E-03 | 1 | 4,24E-03 | -32 | 1 | 2,76E-03 | 1 | 3,95E-03 | -30 | 2 | 2,29E-03 | 1 | 3,36E-03 | -32 |
| CORPO TOTAL | 1 | 2,62E-03 | 1 | 5,31E-03 | -51 | 1 | 2,51E-03 | 1 | 4,98E-03 | -50 | 1 | 2,11E-03 | 1 | 4,20E-03 | -50 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-13) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no PÂNCREAS

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|----------|-----|
| | H.R.B. Φ (%) | TRIPARTIDE C.V. Φ (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ (%) | TRIPARTIDE C.V. Φ (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ (%) | TRIPARTIDE C.V. Φ (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENALIS | | | | 100 | 5,17E-05 | | 31 | 7,61E-03 | 45 | 1,53E-03 | 398 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 14 | 1,19E-02 | 19 | 5,56E-03 | 114 | | 3 | 1,57E-01 | 3 | 1,67E-01 | -6 |
| G.I. I.G.S. | | | | 5 | 7,68E-02 | 5 | 7,77E-02 | -1 | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | 87 | 1,47E-04 | 69 | 5,08E-05 | 190 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | 100 | 2,78E-08 | | | |
| RINS | | | | | | | 64 | 6,90E-05 | 37 | 1,01E-04 | -32 |
| FÍGADO | | | | 85 | 1,58E-04 | 70 | 1,73E-04 | -9 | 14 | 4,52E-03 | 11 |
| PULMÕES | | | | 18 | 5,10E-04 | 59 | 4,46E-04 | 15 | 5 | 6,19E-03 | 9 |
| MED. HEMATO | | | | 43 | 1,96E-04 | 97 | 6,43E-05 | 205 | 10 | 2,08E-03 | 19 |
| MED. AMARELA | | | | 16 | 2,51E-04 | 28 | 7,69E-05 | 226 | 5 | 2,20E-03 | 7 |
| PÂNCREAS | | | | 16 | 8,83E-05 | 32 | 4,00E-05 | 121 | 5 | 9,46E-04 | 6 |
| ESQUELETO | 0 | 1,11E+01 | 1 | 6,22E+00 | 78 | | 1 | 5,78E+00 | 1 | 3,96E+00 | 46 |
| PELE TOTAL | | | | 15 | 1,26E-04 | 25 | 3,64E-05 | 247 | 5 | 1,16E-03 | 6 |
| BAÇO | | | | 4 | 8,88E-02 | 5 | 6,21E-02 | 43 | 40 | 1,40E-05 | 34 |
| TESTÍCULOS | 13 | 1,12E-02 | 23 | 3,43E-03 | 227 | | 3 | 2,02E-01 | 3 | 1,64E-01 | 23 |
| TIMO | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 3,95E-03 | 0 | 1,29E-02 | -69 | | 1 | 1,15E-02 | 0 | 1,38E-02 | -17 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-13) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no PÂNCREAS

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----|----|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 11 | 5,80E-02 | 15 | 2,81E-02 | 106 | 9 | 6,02E-02 | 10 | 3,81E-02 | 58 | 9 | 4,05E-02 | 10 | 3,26E-02 | 24 |
| BEXIGA | 92 | 1,56E-07 | 100 | 1,34E-07 | 17 | 44 | 2,20E-04 | 39 | 3,60E-04 | -39 | 40 | 4,77E-04 | 36 | 8,08E-04 | -41 |
| G.I. ESTÔMAGO | 2 | 1,96E-01 | 2 | 2,13E-01 | -8 | 2 | 1,32E-01 | 2 | 1,39E-01 | -5 | 2 | 8,29E-02 | 2 | 8,54E-02 | -3 |
| G.I. I.G.S. | 12 | 3,67E-03 | 10 | 5,16E-03 | -29 | 6 | 8,69E-03 | 5 | 1,29E-02 | -33 | 5 | 9,02E-03 | 5 | 1,00E-02 | -10 |
| G.I. I.G.I. | 34 | 3,83E-04 | 28 | 5,24E-04 | -27 | 16 | 1,90E-03 | 13 | 2,09E-03 | -9 | 12 | 2,30E-03 | 10 | 2,97E-03 | -23 |
| INT. DELG. + CONT. | 9 | 1,80E-03 | 7 | 2,67E-03 | -32 | 4 | 6,80E-03 | 3 | 8,32E-03 | -18 | 4 | 7,15E-03 | 3 | 9,02E-03 | -21 |
| RINS | 5 | 2,76E-02 | 4 | 3,49E-02 | -21 | 3 | 3,79E-02 | 3 | 4,30E-02 | -12 | 3 | 2,80E-02 | 3 | 2,86E-02 | -2 |
| FÍGADO | 2 | 1,96E-02 | 3 | 1,05E-02 | 87 | 2 | 2,55E-02 | 2 | 1,78E-02 | 43 | 2 | 1,81E-02 | 2 | 1,41E-02 | 29 |
| PULMÕES | 3 | 1,26E-02 | 5 | 5,17E-03 | 143 | 2 | 1,65E-02 | 3 | 9,33E-03 | 77 | 2 | 1,19E-02 | 3 | 7,78E-03 | 53 |
| MED. HEMATO | 2 | 1,11E-02 | 2 | 8,07E-03 | 37 | 1 | 1,96E-02 | 2 | 1,65E-02 | 19 | 2 | 1,38E-02 | 2 | 1,21E-02 | 14 |
| MED. AMARELA | 2 | 6,12E-03 | 2 | 4,84E-03 | 27 | 1 | 1,13E-02 | 1 | 1,05E-02 | 8 | 1 | 7,60E-03 | 1 | 7,48E-03 | 2 |
| PÂNCREAS | 1 | 2,64E+00 | 1 | 1,99E+00 | 33 | 1 | 9,36E-01 | 1 | 7,47E-01 | 25 | 1 | 5,47E-01 | 2 | 4,37E-01 | 25 |
| ESQUELETO | 2 | 6,17E-03 | 2 | 4,15E-03 | 49 | 1 | 1,06E-02 | 1 | 8,58E-03 | 24 | 1 | 7,08E-03 | 1 | 6,04E-03 | 17 |
| PELE TOTAL | 8 | 5,62E-04 | 7 | 5,91E-04 | -5 | 4 | 1,20E-03 | 4 | 1,44E-03 | -17 | 4 | 1,20E-03 | 3 | 1,60E-03 | -24 |
| BAÇO | 2 | 2,59E-01 | 2 | 2,33E-01 | 11 | 2 | 1,56E-01 | 2 | 1,49E-01 | 5 | 2 | 9,89E-02 | 2 | 9,11E-02 | 9 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | 77 | 3,35E-04 | 93 | 2,42E-04 | 38 | 44 | 9,23E-04 | 40 | 1,02E-03 | -9 | 28 | 1,75E-03 | 41 | 8,08E-04 | 117 |
| TIREOIDE | | | | | | 59 | 2,75E-04 | 100 | 2,08E-04 | 32 | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,33E-02 | 0 | 1,31E-02 | 1 | 0 | 1,04E-02 | 0 | 9,76E-03 | 6 | 0 | 7,46E-03 | 0 | 6,98E-03 | 7 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,55E-02 | 0 | 1,38E-02 | 12 | 0 | 1,21E-02 | 0 | 1,10E-02 | 10 | 0 | 8,42E-03 | 0 | 7,80E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-13) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no PÂNCREAS

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----|----------|----|----------|------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 12 | 3,06E-02 | 14 | 2,80E-02 | 9 | 16 | 3,57E-02 | 18 | 2,07E-02 | 72 | 21 | 1,88E-02 | 20 | 2,81E-02 | -33 |
| BEXIGA | 37 | 5,77E-04 | 46 | 7,27E-04 | -21 | 49 | 6,43E-04 | 41 | 6,76E-04 | -5 | 59 | 6,79E-04 | 42 | 1,09E-03 | -38 |
| G.I. ESTÔMAGO | 3 | 7,38E-02 | 3 | 8,04E-02 | -8 | 4 | 6,60E-02 | 4 | 6,97E-02 | -5 | 5 | 6,59E-02 | 4 | 7,09E-02 | -7 |
| G.I. I.G.S. | 6 | 8,34E-03 | 6 | 9,20E-03 | -9 | 9 | 7,43E-03 | 8 | 7,07E-03 | 5 | 11 | 6,73E-03 | 10 | 8,20E-03 | -18 |
| G.I. I.G.I. | 13 | 2,56E-03 | 14 | 2,07E-03 | 24 | 19 | 2,05E-03 | 15 | 2,58E-03 | -21 | 19 | 2,15E-03 | 18 | 2,36E-03 | -9 |
| INT. DELG. + CONT. | 4 | 6,39E-03 | 3 | 7,79E-03 | -18 | 5 | 5,30E-03 | 4 | 8,05E-03 | -34 | 5 | 5,83E-03 | 5 | 6,30E-03 | -7 |
| RINS | 4 | 2,50E-02 | 3 | 2,66E-02 | -6 | 5 | 2,18E-02 | 4 | 2,39E-02 | -9 | 5 | 2,37E-02 | 5 | 2,29E-02 | 4 |
| FÍGADO | 2 | 1,64E-02 | 2 | 1,19E-02 | 38 | 2 | 1,56E-02 | 3 | 1,15E-02 | 36 | 3 | 1,45E-02 | 3 | 1,10E-02 | 32 |
| PULMÕES | 3 | 9,63E-03 | 3 | 6,92E-03 | 39 | 4 | 9,91E-03 | 4 | 6,55E-03 | 51 | 5 | 8,65E-03 | 5 | 5,95E-03 | 45 |
| MED. HEMATO | 2 | 8,70E-03 | 2 | 7,45E-03 | 17 | 2 | 6,58E-03 | 2 | 5,77E-03 | 14 | 3 | 5,81E-03 | 3 | 4,85E-03 | 20 |
| MED. AMARELA | 2 | 4,76E-03 | 2 | 4,71E-03 | 1 | 2 | 3,64E-03 | 2 | 3,67E-03 | -1 | 3 | 3,30E-03 | 3 | 3,22E-03 | 3 |
| PÂNCREAS | 2 | 5,76E-01 | 2 | 4,41E-01 | 31 | 2 | 6,15E-01 | 2 | 4,79E-01 | 28 | 2 | 5,61E-01 | 3 | 4,26E-01 | 32 |
| ESQUELETO | 2 | 4,39E-03 | 2 | 3,77E-03 | 16 | 2 | 3,40E-03 | 2 | 2,96E-03 | 15 | 2 | 3,03E-03 | 2 | 2,56E-03 | 18 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,34E-03 | 4 | 1,53E-03 | -12 | 6 | 1,45E-03 | 5 | 1,80E-03 | -20 | 7 | 1,46E-03 | 6 | 1,73E-03 | -16 |
| BAÇO | 3 | 8,72E-02 | 3 | 8,08E-02 | 8 | 3 | 8,11E-02 | 3 | 7,43E-02 | 9 | 4 | 8,16E-02 | 4 | 6,95E-02 | 17 |
| TESTÍCULOS | 100 | 2,32E-05 | 40 | 1,81E-03 | 12 | 100 | 2,72E-04 | 55 | 2,03E-04 | 34 | 70 | 6,54E-05 | 95 | 7,54E-04 | -91 |
| TIMO | 30 | 2,02E-03 | 42 | 1,06E-03 | -100 | 35 | 2,98E-03 | 60 | 1,37E-03 | 118 | 78 | 5,21E-04 | 37 | 4,58E-03 | -89 |
| TIREOIDE | 1 | 6,94E-03 | 0 | 6,54E-03 | 6 | 73 | 9,04E-04 | 91 | 9,07E-04 | 0 | 1 | 6,34E-03 | 1 | 5,97E-03 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 7,51E-03 | 0 | 6,96E-03 | 8 | 0 | 7,26E-03 | 0 | 6,72E-03 | 8 | 1 | 6,74E-03 | 1 | 6,21E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-13) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no PÂNCREAS

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
| ADRENAIS | 20 | 3,07E-02 | 24 | 2,08E-02 | 20 | 2,24E-02 | 23 | 2,75E-02 | 30 | 1,63E-02 | 29 | 1,61E-02 | 1 |
| BEXIGA | 77 | 5,30E-04 | 47 | 8,67E-04 | 73 | 7,45E-04 | 32 | 1,27E-03 | 55 | 2,30E-04 | 65 | 1,34E-03 | -83 |
| G.I. ESTÔMAGO | 5 | 5,95E-02 | 5 | 5,65E-02 | 5 | 5,67E-02 | 5 | 5,37E-02 | 7 | 4,19E-02 | 6 | 4,36E-02 | -4 |
| G.I. I.G.S. | 12 | 7,27E-03 | 11 | 7,29E-03 | 13 | 5,14E-03 | 12 | 5,58E-03 | 16 | 4,10E-03 | 15 | 4,84E-03 | -15 |
| G.I. I.G.I. | 20 | 2,53E-03 | 21 | 2,24E-03 | 22 | 2,68E-03 | 24 | 2,16E-03 | 29 | 2,03E-03 | 26 | 2,12E-03 | -4 |
| INT. DELG. + CONT. | 6 | 5,15E-03 | 6 | 5,79E-03 | 7 | 4,41E-03 | 6 | 5,31E-03 | 8 | 4,45E-03 | 6 | 5,00E-03 | -11 |
| RINS | 6 | 2,15E-02 | 6 | 2,09E-02 | 7 | 1,77E-02 | 6 | 1,82E-02 | 7 | 1,68E-02 | 7 | 1,41E-02 | 19 |
| FÍGADO | 3 | 1,25E-02 | 3 | 9,70E-03 | 3 | 1,22E-02 | 3 | 9,60E-03 | 4 | 1,03E-02 | 4 | 7,51E-03 | 37 |
| PULMÕES | 5 | 8,38E-03 | 5 | 6,36E-03 | 6 | 7,38E-03 | 6 | 5,98E-03 | 27 | 6,27E-03 | 7 | 4,38E-03 | 43 |
| MED. HEMATO | 3 | 5,20E-03 | 3 | 4,81E-03 | 3 | 4,94E-03 | 3 | 4,42E-03 | 23 | 4,70E-03 | 4 | 3,69E-03 | 28 |
| MED. AMARELA | 3 | 3,07E-03 | 3 | 3,07E-03 | 3 | 2,97E-03 | 3 | 2,74E-03 | 12 | 4,70E-03 | 4 | 2,44E-03 | 8 |
| PÂNCREAS | 2 | 5,44E-01 | 3 | 3,98E-01 | 2 | 4,93E-01 | 3 | 3,47E-01 | 8 | 2,63E-03 | 4 | 2,77E-01 | 42 |
| ESQUELETO | 3 | 2,85E-03 | 3 | 2,51E-03 | 3 | 2,66E-03 | 3 | 2,29E-03 | 42 | 3,93E-01 | 4 | 2,77E-01 | 42 |
| PELE TOTAL | 8 | 1,32E-03 | 6 | 1,70E-03 | 7 | 1,38E-03 | 6 | 1,90E-03 | 16 | 2,48E-03 | 3 | 1,99E-03 | 24 |
| BAÇO | 4 | 6,99E-02 | 4 | 6,20E-02 | 5 | 6,72E-02 | 5 | 5,96E-02 | -27 | 1,31E-03 | 7 | 1,57E-03 | -17 |
| TESTÍCULOS | 74 | 2,35E-04 | 49 | 1,84E-03 | 100 | 6,32E-04 | 73 | 2,40E-04 | 13 | 5,12E-02 | 5 | 4,95E-02 | 3 |
| TIMO | 46 | 3,08E-03 | 51 | 6,13E-04 | 45 | 2,56E-03 | 55 | 1,24E-03 | 164 | 9,46E-05 | 93 | 4,51E-04 | -79 |
| TIREOIDE | 97 | 3,59E-07 | 100 | 1,55E-07 | 84 | 3,31E-07 | 83 | 2,78E-04 | 106 | 6,36E-03 | 67 | 1,97E-03 | 222 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,02E-03 | 1 | 5,55E-03 | 1 | 5,53E-03 | 1 | 5,25E-03 | -100 | 2,09E-05 | 99 | 1,29E-03 | -98 |
| CORPO TOTAL | 1 | 6,32E-03 | 1 | 5,75E-03 | 1 | 5,83E-03 | 1 | 5,42E-03 | 5 | 4,63E-03 | 1 | 4,33E-03 | 7 |
| | | | | | | | | | 8 | 4,89E-03 | 1 | 4,48E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-14) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na PELE

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | | | | 96 | 5,83E-06 | | 67 | 2,65E-03 | |
| BEXIGA | | | | 71 | 4,44E-06 | | 47 | 3,05E-03 | 86 |
| G.I. ESTÔMAGO | | 100 | 4,13E-07 | 77 | 3,47E-04 | 37 | 25 | 2,62E-03 | 21 |
| G.I.I.G.S. | | 3 | 2,22E-01 | | | | 43 | 4,53E-04 | 2 |
| G.I. I.G.I. | | 6 | 6,44E-02 | | | | 64 | 1,30E-04 | 5 |
| INT. DELG. + CONT. | | 1 | 2,50E-01 | 98 | 5,26E-06 | 1 | 34 | 1,97E-04 | 1 |
| RINS | | | | 34 | 9,99E-04 | 46 | 16 | 3,61E-03 | 19 |
| FÍGADO | | 49 | 7,45E-05 | 29 | 2,28E-04 | 27 | 10 | 1,48E-03 | 13 |
| PULMÕES | 100 | 1,71E-06 | | 28 | 4,01E-04 | | 11 | 1,89E-03 | |
| MED. HEMATÓ | 3 | 2,53E-03 | 8,23E-03 | 3 | 6,21E-03 | 3 | 2 | 9,39E-03 | 2 |
| MED. AMARELA | 2 | 1,87E-02 | 2,74E-03 | 2 | 2,10E-02 | 3 | 2 | 2,18E-02 | 2 |
| PÂNCREAS | | | | | | | 71 | 8,39E-06 | 100 |
| ESQUELETO | 2 | 9,40E-03 | 2,17E-03 | 2 | 1,20E-02 | 3 | 1 | 1,33E-02 | 2 |
| PELE TOTAL | 1 | 1,38E-02 | 6,24E-03 | 1 | 6,83E-03 | 5 | 2 | 3,69E-02 | 5 |
| BAÇO | | | | 62 | 7,32E-05 | | 51 | 3,59E-04 | 70 |
| TESTÍCULOS | | | | 100 | 1,52E-04 | | 75 | 1,44E-03 | |
| TIMO | | | | 70 | 5,77E-04 | | 96 | 1,57E-03 | |
| TIREOIDE | | | | 1 | 8,93E-03 | 1 | 55 | 1,48E-03 | |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,26E-02 | 1,17E-02 | 0 | 1,03E-02 | 0 | 1 | 8,17E-03 | 1 |
| CORPO TOTAL | | | | | | | 0 | 8,85E-03 | 0 |
| | | | | | | | | | 8,30E-03 |
| | | | | | | | | | 1,14E-02 |
| | | | | | | | | | -2 |
| | | | | | | | | | -22 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-14) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na PELE

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----------------|---------------------|----------------------|-----|----------|----------|----------|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg(-1) | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 37 | 4,90E-03 | 32 | 1,53E-03 | 220 | 43 | 3,06E-03 | 47 | 2,54E-03 | 61 | 2,50E-03 | 50 | 7,65E-04 | 227 | |
| BEXIGA | 24 | 2,43E-03 | 13 | 6,97E-03 | -65 | 25 | 4,07E-03 | 16 | 8,08E-03 | -50 | 32 | 4,69E-03 | 23 | 5,93E-03 | -21 |
| G.I. ESTÔMAGO | 12 | 4,09E-03 | 8 | 8,80E-03 | -54 | 14 | 5,44E-03 | 9 | 1,02E-02 | -47 | 16 | 5,44E-03 | 11 | 8,32E-03 | -35 |
| G.I.I.G.S. | 10 | 4,20E-03 | 3 | 5,04E-02 | -92 | 12 | 4,59E-03 | 4 | 5,24E-02 | -91 | 13 | 4,56E-03 | 4 | 4,58E-02 | -90 |
| G.I. I.G.I. | 13 | 3,18E-03 | 5 | 1,93E-02 | -84 | 15 | 4,43E-03 | 7 | 1,76E-02 | -75 | 18 | 3,67E-03 | 8 | 1,67E-02 | -78 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 3,63E-03 | 1 | 5,77E-02 | -94 | 6 | 3,89E-03 | 2 | 5,66E-02 | -93 | 7 | 4,24E-03 | 2 | 5,01E-02 | -92 |
| RINS | 9 | 5,30E-03 | 6 | 8,22E-03 | -35 | 10 | 5,79E-03 | 7 | 7,93E-03 | -27 | 11 | 6,16E-03 | 8 | 7,82E-03 | -21 |
| FÍGADO | 4 | 4,38E-03 | 3 | 4,96E-03 | -12 | 5 | 4,60E-03 | 4 | 5,22E-03 | -12 | 5 | 4,74E-03 | 4 | 5,16E-03 | -8 |
| PULMÕES | 5 | 4,71E-03 | 9 | 7,80E-04 | 503 | 6 | 5,16E-03 | 11 | 9,70E-04 | 432 | 6 | 4,80E-03 | 12 | 9,18E-04 | 422 |
| MED. HEMATO | 3 | 4,53E-03 | 2 | 1,06E-02 | -57 | 3 | 4,48E-03 | 2 | 8,52E-03 | -47 | 3 | 4,20E-03 | 3 | 7,50E-03 | -44 |
| MED. AMARELA | 2 | 3,77E-03 | 2 | 4,28E-03 | -12 | 3 | 3,79E-03 | 2 | 3,56E-03 | 7 | 3 | 3,54E-03 | 3 | 3,14E-03 | 13 |
| PÂNCREAS | 19 | 4,52E-03 | 15 | 4,92E-03 | -8 | 23 | 3,03E-03 | 18 | 6,65E-03 | -54 | 30 | 2,55E-03 | 18 | 8,46E-03 | -70 |
| ESQUELETO | 2 | 3,09E-03 | 2 | 3,13E-03 | -1 | 2 | 3,09E-03 | 2 | 2,57E-03 | 21 | 3 | 2,94E-03 | 3 | 2,32E-03 | 27 |
| PELE TOTAL | 3 | 4,22E-03 | 4 | 1,94E-03 | 117 | 4 | 4,78E-03 | 4 | 2,37E-03 | 102 | 4 | 4,65E-03 | 5 | 2,35E-03 | 97 |
| BAÇO | 11 | 4,35E-03 | 11 | 3,60E-03 | 21 | 13 | 5,26E-03 | 13 | 3,86E-03 | 36 | 14 | 5,25E-03 | 17 | 2,83E-03 | 85 |
| TESTÍCULOS | 37 | 2,15E-03 | 29 | 9,60E-04 | 123 | 52 | 1,54E-03 | 59 | 1,01E-03 | 52 | 39 | 3,54E-03 | 40 | 3,12E-03 | 14 |
| TIMO | 30 | 3,67E-03 | 77 | 8,19E-04 | 348 | 30 | 7,87E-03 | | | | 45 | 4,64E-03 | 100 | 8,54E-04 | 443 |
| TIREOIDE | 59 | 7,65E-04 | 100 | 3,45E-04 | 122 | 54 | 2,59E-03 | | | | 79 | 1,68E-04 | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 3,55E-03 | 1 | 4,91E-03 | -28 | 1 | 3,95E-03 | 1 | 4,90E-03 | -19 | 1 | 3,97E-03 | 1 | 4,75E-03 | -16 |
| CORPO TOTAL | 1 | 3,35E-03 | 1 | 5,51E-03 | -39 | 1 | 3,66E-03 | 1 | 5,43E-03 | -33 | 1 | 3,65E-03 | 1 | 5,14E-03 | -29 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-14) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na PELE

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----|----------|-----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 70 | 2,90E-03 | 94 | 9,74E-04 | 198 | 46 | 7,66E-03 | 77 | 9,75E-04 | 686 | 54 | 6,98E-03 | 99 | 1,75E-03 | 298 |
| BEXIGA | 37 | 4,28E-03 | 21 | 9,09E-03 | -53 | 46 | 1,21E-03 | 25 | 6,84E-03 | -82 | 84 | 6,23E-04 | 32 | 4,88E-03 | -87 |
| G.I. ESTÔMAGO | 18 | 4,31E-03 | 14 | 5,97E-03 | -28 | 18 | 5,17E-03 | 14 | 6,65E-03 | -22 | 20 | 4,06E-03 | 18 | 4,10E-03 | -1 |
| G.I.I.G.S. | 16 | 3,96E-03 | 5 | 4,09E-02 | -90 | 17 | 3,58E-03 | 5 | 3,55E-02 | -90 | 24 | 1,84E-03 | 6 | 3,31E-02 | -94 |
| G.I. I.G.I. | 20 | 3,18E-03 | 9 | 1,59E-02 | -80 | 22 | 2,62E-03 | 10 | 1,31E-02 | -80 | 24 | 2,43E-03 | 10 | 1,43E-02 | -83 |
| INT. DELG. + CONT. | 8 | 3,78E-03 | 2 | 4,68E-02 | -92 | 8 | 3,51E-03 | 2 | 4,34E-02 | -92 | 9 | 3,22E-03 | 2 | 3,67E-02 | -91 |
| RINS | 12 | 5,85E-03 | 10 | 6,73E-03 | -13 | 12 | 5,91E-03 | 10 | 7,63E-03 | -23 | 16 | 3,23E-03 | 12 | 5,06E-03 | -36 |
| FÍGADO | 5 | 4,62E-03 | 5 | 4,93E-03 | -6 | 6 | 3,84E-03 | 5 | 4,19E-03 | -8 | 6 | 3,49E-03 | 6 | 3,72E-03 | -6 |
| PULMÕES | 7 | 4,52E-03 | 12 | 1,05E-03 | 330 | 7 | 4,51E-03 | 13 | 9,91E-04 | 355 | 8 | 4,02E-03 | 14 | 1,16E-03 | 245 |
| MED. HEMATO | 4 | 3,95E-03 | 3 | 7,17E-03 | -45 | 4 | 3,80E-03 | 3 | 6,48E-03 | -41 | 5 | 3,13E-03 | 4 | 5,71E-03 | -45 |
| MED. AMARELA | 4 | 3,36E-03 | 3 | 3,13E-03 | 7 | 4 | 3,10E-03 | 3 | 2,76E-03 | 12 | 4 | 2,68E-03 | 4 | 2,61E-03 | 3 |
| PÂNCREAS | 29 | 4,05E-03 | 29 | 3,54E-03 | 15 | 37 | 2,30E-03 | 25 | 4,01E-03 | -43 | 35 | 3,59E-03 | 36 | 2,16E-03 | 66 |
| ESQUELETO | 3 | 2,75E-03 | 3 | 2,29E-03 | 20 | 3 | 2,64E-03 | 3 | 2,09E-03 | 26 | 3 | 2,25E-03 | 3 | 1,93E-03 | 17 |
| PELE TOTAL | 4 | 4,16E-03 | 5 | 2,27E-03 | 83 | 5 | 4,14E-03 | 6 | 2,03E-03 | 104 | 5 | 3,50E-03 | 7 | 1,85E-03 | 89 |
| BAÇO | 16 | 5,06E-03 | 16 | 4,43E-03 | 14 | 17 | 4,18E-03 | 17 | 3,99E-03 | 5 | 17 | 5,05E-03 | 20 | 3,39E-03 | 49 |
| TESTÍCULOS | 40 | 3,21E-03 | 52 | 2,16E-03 | 48 | 54 | 2,09E-03 | 49 | 1,57E-03 | 33 | 62 | 1,47E-03 | 57 | 1,15E-03 | 28 |
| TÍMO | 49 | 4,21E-03 | 72 | 1,74E-03 | 142 | 45 | 3,89E-03 | 81 | 3,44E-03 | 13 | 75 | 1,94E-04 | 99 | 5,63E-05 | 245 |
| TÍREOIDE | 59 | 3,35E-03 | 94 | 1,27E-03 | 164 | 59 | 2,61E-03 | | | | 71 | 2,27E-05 | 100 | 1,53E-03 | -99 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 3,74E-03 | 1 | 4,48E-03 | -17 | 1 | 3,61E-03 | 1 | 4,25E-03 | -15 | 1 | 3,03E-03 | 1 | 3,63E-03 | -17 |
| CORPO TOTAL | 1 | 3,43E-03 | 1 | 4,86E-03 | -29 | 1 | 3,29E-03 | 1 | 4,54E-03 | -28 | 1 | 2,79E-03 | 1 | 3,91E-03 | -29 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-15) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente nos PULMÕES

| ÓRGÃOS | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENALIS | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | 33 1,77E-04 | 42 9,81E-05 | 80 | 7 3,18E-03 | 9 2,03E-03 | 57 | 4 8,35E-03 | 5 6,45E-03 | 30 | |
| PULMÕES | 0 6,59E-01 | 1 5,45E-01 | 21 | 1 5,40E-01 | 1 4,52E-01 | 19 | 1 4,02E-01 | 1 3,37E-01 | 19 | |
| MED. HEMATO | 6 9,68E-04 | 7 5,89E-04 | 64 | 4 2,14E-03 | 5 1,45E-03 | 48 | 2 6,26E-03 | 2 4,53E-03 | 38 | |
| MED. AMARELA | 6 1,27E-03 | 7 7,74E-04 | 64 | 4 2,74E-03 | 5 1,84E-03 | 49 | 2 7,12E-03 | 2 5,17E-03 | 38 | |
| PÂNCRÉAS | | | | | 100 1,63E-08 | -100 | 43 2,11E-03 | 73 5,53E-04 | 281 | |
| ESQUELETO | 6 9,43E-04 | 7 5,69E-04 | 66 | 4 2,06E-03 | 5 1,38E-03 | 49 | 2 5,68E-03 | 2 4,09E-03 | 39 | |
| PELE TOTAL | 95 1,47E-05 | 100 1,14E-05 | 28 | 25 1,66E-04 | 27 1,12E-04 | 48 | 11 7,32E-04 | 10 6,06E-04 | 21 | |
| BÁGO | 100 2,15E-04 | | | 23 3,50E-03 | 42 7,32E-04 | 379 | 13 9,58E-03 | 15 5,62E-03 | 70 | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | 100 7,09E-07 | 100 2,54E-05 | -97 | 44 1,72E-03 | 43 2,87E-03 | -40 | |
| TIREOIDE | | | | | | | 100 1,25E-07 | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 9,31E-03 | 1 8,37E-03 | 11 | 1 1,15E-02 | 1 9,96E-03 | 15 | 0 1,31E-02 | 0 1,14E-02 | 15 | |
| CORPO TOTAL | 0 1,62E-02 | 0 1,43E-02 | 13 | 0 1,61E-02 | 0 1,43E-02 | 13 | 0 1,59E-02 | 0 1,41E-02 | 12 | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-15) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente nos PULMÕES

| ÓRGÃOS | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENAIS | 20 | 1,79E-02 | 23 | 1,29E-02 | 38 | 15 | 2,02E-02 | 15 | 1,47E-02 | 37 |
| BEXIGA | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 12 | 5,67E-03 | 11 | 5,82E-03 | -3 | 8 | 8,67E-03 | 8 | 6,66E-03 | 30 |
| G.I. I.G.S. | 69 | 3,40E-05 | 72 | 1,91E-05 | 78 | 20 | 6,94E-04 | 24 | 3,74E-04 | 86 |
| G.I. I.G.I. | 94 | 2,99E-08 | | | | 43 | 1,61E-05 | 57 | 1,37E-05 | 17 |
| INT. DELG. + CONT. | 50 | 3,39E-05 | 46 | 4,14E-05 | -18 | 15 | 3,90E-04 | 14 | 4,21E-04 | -7 |
| RINS | 18 | 1,27E-03 | 20 | 1,32E-03 | -3 | 10 | 3,59E-03 | 10 | 3,08E-03 | 16 |
| FÍGADO | 3 | 1,41E-02 | 3 | 1,23E-02 | 14 | 3 | 1,34E-02 | 3 | 1,17E-02 | 15 |
| PULMÕES | 1 | 2,08E-01 | 1 | 1,82E-01 | 15 | 1 | 8,35E-02 | 1 | 7,58E-02 | 10 |
| MED. HEMATO | 1 | 1,55E-02 | 1 | 1,26E-02 | 23 | 1 | 1,70E-02 | 1 | 1,54E-02 | 10 |
| MED. AMARELA | 1 | 1,48E-02 | 1 | 1,23E-02 | 20 | 1 | 1,40E-02 | 1 | 1,34E-02 | 5 |
| PÂNCREAS | 17 | 8,90E-03 | 18 | 6,27E-03 | 42 | 11 | 1,10E-02 | 11 | 1,15E-02 | -4 |
| ESQUELETO | 1 | 1,30E-02 | 1 | 1,07E-02 | 21 | 1 | 1,35E-02 | 1 | 1,26E-02 | 7 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,67E-03 | 5 | 1,85E-03 | -10 | 4 | 1,76E-03 | 3 | 2,14E-03 | -18 |
| BAÇO | 7 | 1,94E-02 | 9 | 1,16E-02 | 67 | 7 | 1,40E-02 | 7 | 1,32E-02 | 6 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | |
| TIMO | 17 | 1,87E-02 | 16 | 1,68E-02 | 11 | 12 | 2,24E-02 | 11 | 2,17E-02 | 3 |
| TIREOIDE | 66 | 9,41E-06 | 70 | 3,69E-04 | -97 | 46 | 1,11E-03 | 32 | 2,01E-03 | -45 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,24E-02 | 0 | 1,08E-02 | 15 | 1 | 8,25E-03 | 0 | 7,31E-03 | 13 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,41E-02 | 0 | 1,27E-02 | 10 | 0 | 9,50E-03 | 0 | 8,92E-03 | 6 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-15) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente nos PULMÕES

| ÓRGÃOS | H.R.B. 200 keV | | | H.R.B. 500 keV | | | H.R.B. 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
|--------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|-----|----------|------|
| | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | C.V. (%) | Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | | | | |
| ADRENAIS | 19 | 1,49E-02 | 21 | 1,05E-02 | 26 | 1,41E-02 | 28 | 9,90E-03 | 35 | 9,98E-03 | 28 | 1,38E-02 | -28 |
| BEXIGA | | | 100 | 3,74E-05 | 72 | 6,47E-04 | 90 | 5,19E-04 | | | 71 | 5,08E-04 | -100 |
| G.I. ESTÔMAGO | 10 | 6,12E-03 | 9 | 5,70E-03 | 12 | 7,11E-03 | 11 | 6,09E-03 | 13 | 6,82E-03 | 15 | 4,29E-03 | 59 |
| G.I. I.G.S. | 19 | 1,06E-03 | 21 | 7,03E-04 | 19 | 1,71E-03 | 22 | 1,23E-03 | 26 | 1,14E-03 | 29 | 7,91E-04 | 44 |
| G.I. I.G.I. | 35 | 4,43E-04 | 35 | 3,61E-04 | 47 | 2,82E-04 | 36 | 2,31E-04 | 36 | 5,77E-04 | 44 | 4,29E-04 | 35 |
| INT. DELG. + CONT. | 10 | 9,01E-04 | 10 | 6,38E-04 | 11 | 1,09E-03 | 11 | 1,01E-03 | 12 | 1,25E-03 | 12 | 1,13E-03 | 10 |
| RINS | 9 | 3,69E-03 | 9 | 3,15E-03 | 11 | 3,41E-03 | 11 | 3,59E-03 | 12 | 3,96E-03 | 13 | 3,35E-03 | 18 |
| FIGADO | 3 | 8,62E-03 | 3 | 8,28E-03 | 3 | 9,07E-03 | 3 | 7,67E-03 | 4 | 8,19E-03 | 4 | 7,93E-03 | 3 |
| PULMÕES | 2 | 4,63E-02 | 1 | 4,15E-02 | 2 | 4,93E-02 | 2 | 4,29E-02 | 2 | 4,16E-02 | 2 | 3,88E-02 | 7 |
| MED. HEMATO | 2 | 6,18E-03 | 2 | 5,92E-03 | 2 | 4,92E-03 | 2 | 4,80E-03 | 3 | 4,64E-03 | 3 | 4,34E-03 | 7 |
| MED. AMARELA | 2 | 4,36E-03 | 2 | 4,58E-03 | 2 | 3,56E-03 | 2 | 3,83E-03 | 3 | 3,28E-03 | 3 | 3,28E-03 | |
| PÂNCREAS | 13 | 8,65E-03 | 12 | 9,45E-03 | 16 | 6,82E-03 | 15 | 9,04E-03 | 20 | 8,30E-03 | 20 | 6,31E-03 | 32 |
| ESQUELETO | 2 | 4,53E-03 | 1 | 4,54E-03 | 2 | 3,68E-03 | 2 | 3,73E-03 | 2 | 3,45E-03 | 2 | 3,33E-03 | 3 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,51E-03 | 4 | 2,04E-03 | 5 | 1,83E-03 | 4 | 2,34E-03 | 6 | 1,62E-03 | 5 | 2,24E-03 | -28 |
| BAÇO | 8 | 8,98E-03 | 8 | 7,83E-03 | 9 | 1,01E-02 | 10 | 8,49E-03 | 11 | 8,68E-03 | 12 | 6,55E-03 | 33 |
| TESTÍCULOS | | | | | 100 | 2,10E-04 | 100 | 3,96E-05 | | | 100 | 1,41E-05 | -100 |
| TIMO | 15 | 1,37E-02 | 14 | 1,46E-02 | 20 | 1,27E-02 | 17 | 1,84E-02 | 22 | 1,31E-02 | 22 | 8,80E-03 | 49 |
| TIREOIDE | 37 | 2,71E-03 | 32 | 3,29E-03 | 60 | 1,03E-03 | 42 | 4,59E-03 | 59 | 3,46E-03 | 52 | 3,21E-03 | 8 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,50E-03 | 1 | 4,89E-03 | 1 | 5,57E-03 | 1 | 4,87E-03 | 1 | 5,18E-03 | 1 | 4,51E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,54E-03 | 1 | 5,30E-03 | 1 | 5,54E-03 | 1 | 5,19E-03 | 1 | 5,11E-03 | 1 | 4,79E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-15) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente nos PULMÕES

| ÓRGÃOS | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----|-----|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 37 | 1,14E-02 | 35 | 9,21E-03 | 24 | 61 | 3,80E-03 | 53 | 4,93E-03 | -23 | 48 | 1,67E-03 | 56 | 4,86E-03 | -66 |
| BEXIGA | 81 | 1,89E-04 | 96 | 1,45E-04 | 31 | 68 | 4,71E-05 | 86 | 7,43E-04 | -94 | 99 | 8,27E-04 | 70 | 2,34E-04 | 254 |
| G.I. ESTÔMAGO | 14 | 7,27E-03 | 20 | 2,42E-03 | 200 | 15 | 6,58E-03 | 16 | 4,82E-03 | 36 | 21 | 4,44E-03 | 22 | 3,14E-03 | 41 |
| G.I. I.G.S. | 26 | 1,31E-03 | 24 | 1,18E-03 | 10 | 28 | 1,20E-03 | 32 | 9,50E-04 | 26 | 43 | 6,49E-04 | 29 | 1,11E-03 | -41 |
| G.I. I.G.I. | 37 | 8,27E-04 | 50 | 1,93E-04 | 329 | 44 | 5,52E-04 | 60 | 3,13E-04 | 76 | 43 | 8,50E-04 | 56 | 3,45E-04 | 146 |
| INT. DELG. + CONT. | 12 | 1,37E-03 | 12 | 1,16E-03 | 18 | 13 | 1,13E-03 | 13 | 9,94E-04 | 13 | 16 | 8,00E-04 | 15 | 8,45E-04 | -5 |
| RINS | 12 | 5,01E-03 | 13 | 3,25E-03 | 54 | 14 | 4,27E-03 | 14 | 3,62E-03 | 18 | 16 | 3,83E-03 | 16 | 2,89E-03 | 33 |
| FÍGADO | 4 | 7,33E-03 | 4 | 6,94E-03 | 6 | 5 | 6,54E-03 | 4 | 6,55E-03 | 6 | 5 | 6,09E-03 | 5 | 5,49E-03 | 11 |
| PULMÕES | 2 | 3,91E-02 | 2 | 3,47E-02 | 13 | 3 | 3,61E-02 | 3 | 3,30E-02 | 10 | 3 | 3,00E-02 | 3 | 2,49E-02 | 21 |
| MED. HEMATO | 3 | 4,14E-03 | 3 | 4,07E-03 | 2 | 3 | 3,92E-03 | 3 | 3,82E-03 | 2 | 4 | 3,30E-03 | 3 | 3,33E-03 | -1 |
| MED. AMARELA | 3 | 3,12E-03 | 3 | 3,20E-03 | -2 | 3 | 3,03E-03 | 3 | 3,10E-03 | -3 | 4 | 2,51E-03 | 4 | 2,65E-03 | -6 |
| PÂNCREAS | 22 | 6,78E-03 | 22 | 6,62E-03 | 2 | 22 | 5,92E-03 | 23 | 6,85E-03 | -14 | 27 | 5,17E-03 | 25 | 5,97E-03 | -13 |
| ESQUELETO | 3 | 3,14E-03 | 2 | 3,14E-03 | 0 | 3 | 3,00E-03 | 3 | 3,03E-03 | -1 | 3 | 2,54E-03 | 3 | 2,60E-03 | -2 |
| PELE TOTAL | 7 | 1,50E-03 | 5 | 2,28E-03 | -34 | 7 | 1,62E-03 | 6 | 2,07E-03 | -22 | 8 | 1,30E-03 | 7 | 1,59E-03 | -19 |
| BAÇO | 12 | 8,14E-03 | 14 | 5,48E-03 | 48 | 13 | 7,81E-03 | 14 | 5,98E-03 | 31 | 19 | 4,53E-03 | 16 | 5,63E-03 | -19 |
| TESTÍCULOS | 100 | 9,11E-07 | 100 | 1,14E-07 | 702 | 71 | 1,58E-03 | 100 | 2,41E-04 | 556 | 100 | 6,60E-04 | 70 | 1,56E-03 | -58 |
| TÍMPO | 30 | 1,13E-02 | 22 | 1,78E-02 | -36 | 27 | 9,51E-03 | 28 | 8,71E-03 | 9 | 45 | 4,24E-03 | 29 | 1,06E-02 | -60 |
| TIREOIDE | 64 | 4,61E-04 | 88 | 1,24E-03 | -63 | 55 | 9,99E-04 | 43 | 4,36E-03 | -77 | 97 | 1,83E-03 | 91 | 1,66E-03 | 11 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,79E-03 | 1 | 4,21E-03 | 14 | 1 | 4,53E-03 | 1 | 4,00E-03 | 13 | 1 | 3,74E-03 | 1 | 3,24E-03 | 15 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,74E-03 | 1 | 4,46E-03 | 6 | 1 | 4,45E-03 | 1 | 4,25E-03 | 5 | 1 | 3,69E-03 | 1 | 3,44E-03 | 7 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-16) Fração Absorvida Específica para o Modelo Braileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em Ambos os RINS

| ÓRGÃO | 10 keV | | | | 15 keV | | | | 20 keV | | | | | | | |
|--------------------|-----------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------|---------------------------------|----------------------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENAIS | 48 | 1,02E-02 | 55 | 6,66E-03 | 53 | 20 | 5,00E-02 | 22 | 3,70E-02 | 35 | 12 | 1,10E-01 | 13 | 7,74E-02 | 42 | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | 100 | 8,86E-08 | | | | | 26 | 5,81E-04 | 34 | 9,38E-04 | -38 |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | | | | | | 35 | 6,93E-04 | 38 | 3,64E-04 | 90 |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | | | 100 | 4,96E-08 | 65 | 9,91E-09 | 401 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | | | 17 | 7,75E-04 | 18 | 6,31E-04 | 23 |
| RINS | 0,2 | 3,69E+00 | 0 | 3,28E+00 | 13 | 0,3 | 3,08E+00 | 0 | 2,74E+00 | 13 | 0,4 | 2,26E+00 | 0 | 2,03E+00 | 11 | |
| FIGADO | 88 | 1,09E-06 | 95 | 8,92E-07 | 22 | 12 | 1,15E-03 | 14 | 7,78E-04 | 48 | 5 | 5,53E-03 | 6 | 4,19E-03 | 32 | |
| PULMÕES | | | | | | 100 | 1,21E-08 | | | | | 38 | 5,13E-05 | 45 | 2,94E-05 | 74 |
| MED. HEMATO | 69 | 5,02E-07 | 93 | 2,88E-07 | 74 | 9 | 1,18E-03 | 9 | 9,34E-04 | 26 | 4 | 6,51E-03 | 4 | 5,51E-03 | 18 | |
| MED. AMARELA | 70 | 3,48E-07 | 87 | 1,03E-07 | 238 | 8 | 5,68E-04 | 9 | 4,41E-04 | 29 | 3 | 3,11E-03 | 3 | 2,57E-03 | 21 | |
| PÂNCREAS | | | | | | 87 | 1,27E-07 | 59 | 6,61E-08 | 92 | 22 | 5,93E-03 | 31 | 2,75E-03 | 116 | |
| ESQUELETO | 66 | 3,55E-07 | 92 | 1,61E-07 | 120 | 8 | 4,79E-04 | 8 | 3,66E-04 | 31 | 3 | 2,62E-03 | 3 | 2,14E-03 | 22 | |
| PELE TOTAL | | | | | | 19 | 2,74E-04 | 20 | 1,66E-04 | 65 | 8 | 1,26E-03 | 7 | 1,40E-03 | -9 | |
| BAÇO | 57 | 6,53E-04 | 69 | 3,93E-04 | 66 | 10 | 1,66E-02 | 12 | 1,13E-02 | 47 | 6 | 4,78E-02 | 6 | 3,58E-02 | 33 | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIMÓ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 2 | 1,73E-03 | 2 | 1,38E-03 | 25 | 1 | 5,24E-03 | 1 | 4,37E-03 | 20 | 1 | 8,81E-03 | 1 | 7,33E-03 | 20 | |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,62E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | 0,1 | 1,57E-02 | 0,1 | 1,40E-02 | 12 | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-16) Fração Absorvida Específica para o Modelo Braileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em Ambos os RINS

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) |
|--------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENAIS | 10 | 1,07E-01 | 9 | 8,92E-02 | 20 | 8 | 7,17E-02 | 8 | 7,20E-02 | 0 |
| BEXIGA | 93 | 8,77E-07 | 94 | 1,28E-05 | -93 | 46 | 5,17E-04 | 52 | 6,38E-05 | 709 |
| G.I. ESTÔMAGO | 9 | 1,01E-02 | 8 | 1,02E-02 | -1 | 5 | 2,03E-02 | 5 | 1,47E-02 | 38 |
| G.I. I.G.S. | 9 | 8,18E-03 | 9 | 5,79E-03 | 41 | 5 | 1,39E-02 | 5 | 1,18E-02 | 18 |
| G.I. I.G.I. | 35 | 6,49E-04 | 27 | 6,02E-04 | 8 | 12 | 2,58E-03 | 13 | 2,58E-03 | 0 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 7,26E-03 | 5 | 6,02E-03 | 21 | 3 | 1,33E-02 | 3 | 1,26E-02 | 6 |
| RINS | 1 | 1,12E+00 | 1 | 1,02E+00 | 10 | 1 | 4,34E-01 | 1 | 3,96E-01 | 10 |
| FIGADO | 3 | 1,78E-02 | 3 | 1,58E-02 | 13 | 2 | 2,16E-02 | 2 | 1,96E-02 | 10 |
| PULMÕES | 9 | 1,87E-03 | 10 | 1,16E-03 | 61 | 5 | 4,05E-03 | 5 | 3,14E-03 | 29 |
| MED. HEMATO | 2 | 2,35E-02 | 2 | 1,97E-02 | 19 | 1 | 3,08E-02 | 1 | 2,85E-02 | 8 |
| MED. AMARELA | 2 | 1,04E-02 | 2 | 8,75E-03 | 19 | 1 | 1,33E-02 | 1 | 1,28E-02 | 4 |
| PÂNCREAS | 8 | 3,00E-02 | 9 | 2,40E-02 | 25 | 6 | 3,49E-02 | 6 | 3,20E-02 | 9 |
| ESQUELETO | 2 | 8,89E-03 | 2 | 7,41E-03 | 20 | 1 | 1,14E-02 | 1 | 1,05E-02 | 9 |
| PELE TOTAL | 4 | 2,59E-03 | 4 | 2,63E-03 | -1 | 3 | 2,18E-03 | 3 | 2,30E-03 | -5 |
| BAÇO | 4 | 8,10E-02 | 4 | 6,88E-02 | 18 | 3 | 6,28E-02 | 3 | 4,94E-02 | 27 |
| TESTÍCULOS | | | | | | 99 | 3,84E-06 | | | |
| TIMO | | | | | | 54 | 3,66E-04 | 74 | 2,77E-04 | 32 |
| TIREOIDE | | | | | | 1 | 7,87E-03 | 1 | 6,76E-03 | 16 |
| TECIDO TOTAL | 0,5 | 1,03E-02 | 0 | 8,76E-03 | 17 | 0,4 | 9,97E-03 | 0 | 9,07E-03 | 10 |
| CORPO TOTAL | 0,2 | 1,37E-02 | 0 | 1,23E-02 | 11 | 1 | 5,83E-03 | 1 | 5,09E-03 | 14 |
| | | | | | | 0,5 | 6,95E-03 | 0,5 | 6,42E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-16) Fração Absorvida Específica para o Modelo Braileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em Ambos os RINS

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ^(c1) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ^(c1) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ^(c1) | Razão H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 11 | 5,27E-02 | 25 | 14 | 5,18E-02 | 16 | 16 | 5,05E-02 | 44 |
| BEXIGA | 30 | 1,41E-03 | 1 | 51 | 3,14E-04 | -79 | 51 | 1,23E-03 | -47 |
| G.I. ESTÔMAGO | 6 | 1,48E-02 | 19 | 8 | 1,30E-02 | 25 | 11 | 9,60E-03 | -12 |
| G.I. I.G.S. | 6 | 9,83E-03 | -3 | 8 | 9,13E-03 | -1 | 9 | 9,44E-03 | 19 |
| G.I. I.G.I. | 12 | 3,22E-03 | 13 | 14 | 3,00E-03 | 12 | 18 | 3,18E-03 | 5 |
| INT. DELG. + CONT. | 3 | 1,11E-02 | 10 | 4 | 9,82E-03 | 0 | 4 | 9,79E-03 | 9 |
| RINS | 1 | 2,68E-01 | 12 | 1 | 2,72E-01 | 7 | 2 | 2,55E-01 | 11 |
| FÍGADO | 2 | 1,48E-02 | 3 | 3 | 1,45E-02 | 11 | 3 | 1,36E-02 | 14 |
| PULMÕES | 5 | 3,70E-03 | 8 | 6 | 3,82E-03 | 23 | 7 | 4,32E-03 | 24 |
| MED. HÉMATO | 2 | 1,16E-02 | 8 | 2 | 9,10E-03 | 10 | 3 | 8,31E-03 | 10 |
| MED. AMARELA | 2 | 5,05E-03 | 1 | 2 | 4,18E-03 | 4 | 3 | 3,71E-03 | 1 |
| PÂNCREAS | 7 | 2,46E-02 | 10 | 9 | 2,36E-02 | 4 | 10 | 2,10E-02 | 18 |
| ESQUELETO | 2 | 4,36E-03 | 7 | 2 | 3,55E-03 | 9 | 2 | 3,25E-03 | 6 |
| PELE TOTAL | 4 | 1,78E-03 | -18 | 5 | 2,02E-03 | -13 | 6 | 1,85E-03 | -20 |
| BAÇO | 4 | 3,63E-02 | 13 | 5 | 3,43E-02 | 16 | 6 | 3,23E-02 | 17 |
| TESTÍCULOS | 100 | 2,11E-05 | -87 | 100 | 3,11E-04 | 191 | 69 | 4,84E-04 | 80 |
| TIMO | 46 | 3,59E-04 | -72 | 61 | 1,30E-03 | 107 | 64 | 1,81E-03 | 95 |
| TIREOIDE | 1 | 5,56E-03 | 14 | 72 | 2,48E-04 | 145 | 100 | 1,15E-04 | -91 |
| TECIDO TOTAL | 0,5 | 6,38E-03 | 8 | 1 | 5,67E-03 | 15 | 1 | 5,38E-03 | 13 |
| CORPO TOTAL | | | | 1 | 6,32E-03 | 8 | 1 | 5,97E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-16) Fração Absorvida Específica para o Modelo Braileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída em Ambos os RINS

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|----|----------|------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENAIS | 19 | 3,97E-02 | 2,75E-02 | 24 | 2,71E-02 | 20 | 3,27E-02 | 19 | 4,62E-02 | 24 | 2,50E-02 | 85 |
| BEXIGA | 39 | 5,42E-04 | 1,96E-03 | 38 | 3,72E-03 | 40 | 2,97E-03 | 69 | 8,69E-04 | 51 | 4,43E-04 | 96 |
| G.I. ESTÔMAGO | 12 | 1,03E-02 | 1,15E-02 | 12 | 1,20E-02 | 13 | 6,86E-03 | 14 | 9,30E-03 | 13 | 8,73E-03 | 7 |
| G.I. I.G.S. | 11 | 7,72E-03 | 7,55E-03 | 11 | 8,18E-03 | 12 | 6,48E-03 | 13 | 7,02E-03 | 14 | 5,07E-03 | 38 |
| G.I. I.G.I. | 17 | 3,80E-03 | 3,19E-03 | 20 | 3,30E-03 | 19 | 3,34E-03 | 20 | 3,92E-03 | 21 | 3,24E-03 | 21 |
| INT. DELG. + CONT. | 5 | 8,19E-03 | 7,92E-03 | 5 | 8,44E-03 | 5 | 7,64E-03 | 6 | 7,77E-03 | 6 | 6,71E-03 | 16 |
| RINS | 2 | 2,34E-01 | 2,13E-01 | 2 | 2,11E-01 | 2 | 1,94E-01 | 2 | 1,75E-01 | 2 | 1,64E-01 | 7 |
| FÍGADO | 3 | 1,26E-02 | 1,13E-02 | 3 | 1,15E-02 | 3 | 1,04E-02 | 4 | 9,38E-03 | 4 | 8,01E-03 | 17 |
| PULMÕES | 8 | 3,44E-03 | 3,15E-03 | 8 | 3,60E-03 | 8 | 3,10E-03 | 10 | 2,49E-03 | 9 | 2,90E-03 | -14 |
| MED. HEMATO | 3 | 7,58E-03 | 7,14E-03 | 3 | 7,37E-03 | 3 | 6,59E-03 | 4 | 5,78E-03 | 4 | 5,48E-03 | 5 |
| MED. AMARELA | 3 | 3,55E-03 | 3,52E-03 | 3 | 3,32E-03 | 3 | 3,45E-03 | 4 | 2,77E-03 | 3 | 2,82E-03 | -2 |
| PÂNCREAS | 12 | 1,52E-02 | 1,72E-02 | 12 | 1,87E-02 | 14 | 1,49E-02 | 15 | 1,33E-02 | 17 | 1,38E-02 | -4 |
| ESQUELETO | 3 | 3,05E-03 | 2,91E-03 | 3 | 2,86E-03 | 3 | 2,74E-03 | 3 | 2,39E-03 | 3 | 2,31E-03 | 3 |
| PELE TOTAL | 6 | 1,84E-03 | 2,02E-03 | 7 | 2,01E-03 | 5 | 2,31E-03 | 7 | 1,73E-03 | 6 | 1,94E-03 | -11 |
| BAÇO | 7 | 3,09E-02 | 2,48E-02 | 7 | 2,74E-02 | 8 | 2,25E-02 | 8 | 2,42E-02 | 8 | 1,91E-02 | 26 |
| TESTÍCULOS | 59 | 1,34E-04 | 7,46E-04 | 74 | 3,36E-04 | 71 | 8,09E-04 | 100 | 7,57E-04 | 56 | 2,18E-04 | 247 |
| TIMO | 61 | 1,75E-03 | 2,45E-03 | 43 | 4,69E-03 | 68 | 1,99E-03 | 47 | 3,95E-04 | 72 | 1,70E-04 | 132 |
| TIREOIDE | 100 | 4,11E-09 | 1,03E-06 | 1 | 4,80E-03 | 100 | 9,53E-04 | 1 | 4,03E-03 | 94 | 7,69E-04 | -100 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,11E-03 | 4,43E-03 | 1 | 4,80E-03 | 1 | 4,14E-03 | 1 | 4,03E-03 | 1 | 3,53E-03 | 14 |
| CORPO TOTAL | 1 | 5,59E-03 | 5,15E-03 | 1 | 5,24E-03 | 1 | 4,82E-03 | 1 | 4,41E-03 | 1 | 4,09E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-17) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no TECIDO TOTAL (Músculos)

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENALIS | | | | | | | | | | | |
| BEXÍGA | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | | |
| G.I. Í.G.S. | | | | | | | | | | | |
| G.I. Í.G.I. | 97 | 4,95E-07 | | 61 | 5,06E-04 | | 44 | 7,59E-04 | 80 | 7,90E-05 | 861 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | 3 | 1,01E-04 | 8 | 8,76E-05 | 16 | | 3 | 1,12E-03 | 9 | 1,85E-04 | 502 |
| MED. AMARELA | 2 | 1,51E-02 | 3 | 6,85E-03 | 121 | | 2 | 1,70E-02 | 2 | 8,14E-03 | 109 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | 1 | 1,48E-02 | 3 | 4,81E-03 | 207 | | 1 | 1,64E-02 | 2 | 6,05E-03 | 171 |
| PELE TOTAL | 2 | 3,00E-02 | 2 | 2,07E-02 | 45 | | 2 | 2,29E-02 | 2 | 1,76E-02 | 30 |
| BAÇO | | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,86E-02 | 0 | 1,80E-02 | 3 | | 0 | 1,77E-02 | 0 | 1,70E-02 | 5 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,55E-02 | 0 | 1,41E-02 | 10 | | 0 | 1,49E-02 | 0 | 1,34E-02 | 11 |
| | | | | | | | 67 | 3,11E-04 | 54 | 2,58E-03 | -88 |
| | | | | | | | 37 | 4,47E-03 | 34 | 4,75E-03 | -6 |
| | | | | | | | 0 | 1,58E-02 | 0 | 1,51E-02 | 4 |
| | | | | | | | 0 | 1,38E-02 | 0 | 1,23E-02 | 12 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-17) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no TECIDO TOTAL (Músculos)

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
|--------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------|-----|
| | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | | | | | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | 67 | 6,84E-04 | 38 | 5,18E-04 | 32 | 26 | 1,86E-03 | 27 | 1,42E-03 | 31 | 22 | 1,45E-03 | 23 | 2,30E-03 | -37 |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | 99 | 1,51E-06 | 100 | 7,18E-07 | 110 | 56 | 1,02E-05 | 92 | 3,58E-06 | 186 | 100 | 1,32E-06 | 30 | 2,73E-04 | -7 |
| G.I. I.G.I. | 23 | 1,27E-03 | 24 | 1,49E-03 | -15 | 15 | 1,98E-03 | 15 | 2,26E-03 | -12 | 15 | 1,63E-03 | 14 | 1,73E-03 | -6 |
| INT. DELG. + CONT. | 94 | 2,52E-06 | 100 | 1,48E-06 | 70 | 30 | 9,59E-05 | 47 | 3,63E-05 | 164 | 18 | 2,34E-04 | 18 | 2,29E-04 | 2 |
| RINS | | | | | | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | 4 | 2,10E-03 | 5 | 1,22E-03 | 72 | 3 | 2,83E-03 | 4 | 2,26E-03 | 25 | 58 | 1,59E-05 | 61 | 5,79E-06 | 175 |
| MED. AMARELA | 1 | 2,23E-02 | 2 | 1,38E-02 | 62 | 1 | 1,78E-02 | 2 | 1,25E-02 | 42 | 100 | 5,04E-06 | 100 | 4,46E-06 | 13 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | 1 | 2,24E-02 | 1 | 1,28E-02 | 75 | 1 | 1,99E-02 | 1 | 1,34E-02 | 49 | 4 | 1,96E-03 | 4 | 1,54E-03 | 27 |
| PELE TOTAL | 2 | 1,21E-02 | 2 | 9,46E-03 | 28 | 2 | 6,66E-03 | 2 | 5,28E-03 | 26 | 2 | 8,37E-03 | 2 | 6,58E-03 | 27 |
| BAÇO | | | | | | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | 20 | 1,30E-02 | 20 | 8,69E-03 | 50 | 16 | 1,21E-02 | 18 | 5,98E-03 | 103 | 100 | 1,34E-04 | 2 | 6,58E-03 | 27 |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 1,14E-02 | 0 | 1,07E-02 | 6 | 1 | 6,56E-03 | 1 | 6,04E-03 | 9 | 1 | 4,74E-03 | 1 | 4,23E-03 | 12 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,12E-02 | 0 | 9,77E-03 | 15 | 0 | 7,53E-03 | 1 | 6,44E-03 | 17 | 1 | 4,82E-03 | 1 | 4,26E-03 | 13 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-17) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no TECIDO TOTAL (Músculos)

| ÓRGÃO | H.R.B. 200 keV | | | H.R.B. 500 keV | | | H.R.B. 1000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
|--------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------|----|----------|-----|
| | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | |
| ADRENAIS | | | | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | 29 | 1,40E-03 | 32 | 1,45E-03 | 38 | 1,17E-03 | 38 | 1,16E-03 | 1 | 45 | 1,01E-03 | 41 | 2,72E-03 | -63 |
| G.I. ESTÔMAGO | 78 | 6,05E-05 | 75 | 1,06E-04 | 87 | 1,56E-05 | 82 | 1,37E-05 | 14 | 78 | 2,46E-05 | 97 | 3,53E-06 | 597 |
| G.I. I.G.S. | 31 | 3,21E-04 | 35 | 2,51E-04 | 31 | 1,75E-04 | 39 | 2,73E-04 | -36 | 38 | 4,58E-04 | 37 | 5,40E-04 | -15 |
| G.I. I.G.I. | 16 | 1,90E-03 | 15 | 2,09E-03 | 23 | 1,38E-03 | 21 | 1,37E-03 | 1 | 22 | 1,93E-03 | 24 | 1,36E-03 | 42 |
| INT. DELG. + CONT. | 18 | 2,76E-04 | 17 | 2,33E-04 | 20 | 4,12E-04 | 18 | 4,06E-04 | 1 | 18 | 5,28E-04 | 18 | 3,38E-04 | 56 |
| RINS | 59 | 3,46E-05 | 99 | 5,67E-05 | 74 | 7,92E-05 | 73 | 3,44E-05 | 130 | 68 | 5,92E-05 | 53 | 1,70E-04 | -65 |
| FÍGADO | 40 | 2,09E-05 | 52 | 1,01E-05 | 32 | 8,17E-05 | 40 | 3,46E-05 | 136 | 35 | 7,88E-05 | 28 | 9,80E-05 | -20 |
| PULMÕES | 71 | 5,16E-06 | 62 | 9,90E-06 | 75 | 2,43E-05 | 67 | 7,06E-06 | 244 | 71 | 2,95E-05 | 51 | 5,85E-05 | -49 |
| MED. HEMATO | 4 | 1,35E-03 | 4 | 1,10E-03 | 5 | 1,22E-03 | 6 | 9,09E-04 | 35 | 6 | 1,09E-03 | 6 | 9,11E-04 | 19 |
| MED. AMARELA | 2 | 5,98E-03 | 2 | 4,45E-03 | 2 | 5,59E-03 | 2 | 3,94E-03 | 42 | 2 | 5,20E-03 | 3 | 3,68E-03 | 41 |
| PÂNCREAS | 100 | 1,12E-07 | | | 100 | 5,29E-06 | 71 | 4,06E-04 | -99 | 72 | 3,52E-05 | | | |
| ESQUELETO | 1 | 7,16E-03 | 1 | 5,27E-03 | 2 | 6,43E-03 | 2 | 4,49E-03 | 43 | 2 | 5,95E-03 | 2 | 4,11E-03 | 45 |
| PELE TOTAL | 3 | 4,99E-03 | 3 | 3,82E-03 | 3 | 5,44E-03 | 3 | 4,18E-03 | 30 | 4 | 5,55E-03 | 4 | 4,06E-03 | 37 |
| BAÇO | 86 | 7,59E-05 | 100 | 2,11E-05 | 98 | 1,06E-04 | 70 | 5,64E-05 | 88 | 82 | 1,16E-05 | 90 | 3,62E-06 | 221 |
| TESTÍCULOS | 20 | 7,20E-03 | 20 | 5,33E-03 | 25 | 6,17E-03 | 23 | 5,46E-03 | 13 | 31 | 6,02E-03 | 26 | 6,64E-03 | -9 |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,91E-03 | 1 | 4,38E-03 | 1 | 5,16E-03 | 1 | 4,67E-03 | 11 | 1 | 4,94E-03 | 1 | 4,47E-03 | 10 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,49E-03 | 1 | 4,02E-03 | 1 | 4,57E-03 | 1 | 4,11E-03 | 11 | 1 | 4,36E-03 | 1 | 3,92E-03 | 11 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-17) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Percentagem para Fonte Uniformemente Distribuída no TECIDO TOTAL (Músculos)

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) |
|--------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁻¹ | Razão H.R.B./TRI (%) | |
| ADRENAIS | 42 | 3,28E-03 | 45 | 1,61E-03 | 103 | 86 | 2,19E-05 | 100 | 4,84E-05 | -55 |
| BEXIGA | 100 | 1,02E-05 | 79 | 1,27E-04 | -92 | 42 | 3,19E-03 | 52 | 6,80E-04 | 368 |
| G.I. ESTÔMAGO | 47 | 4,92E-04 | 47 | 4,13E-04 | 19 | 72 | 3,44E-04 | 99 | 1,67E-04 | 106 |
| G.I. I.G.S. | 28 | 1,26E-03 | 23 | 2,35E-03 | -46 | 41 | 5,30E-04 | 40 | 5,42E-04 | -2 |
| G.I. I.G.I. | 19 | 4,63E-04 | 21 | 3,43E-04 | 35 | 34 | 9,24E-04 | 31 | 1,19E-03 | -22 |
| INT. DELG. + CONT. | 62 | 1,80E-04 | 47 | 1,84E-05 | 874 | 21 | 4,46E-04 | 21 | 4,76E-04 | -6 |
| RINS | 27 | 1,29E-04 | 31 | 1,16E-04 | 12 | 45 | 1,97E-04 | 89 | 1,03E-04 | 91 |
| FÍGADO | 63 | 5,46E-05 | 50 | 6,41E-05 | -15 | 26 | 1,54E-04 | 28 | 1,29E-04 | 19 |
| PULMÕES | 6 | 1,07E-03 | 7 | 7,57E-04 | 41 | 86 | 2,42E-05 | 71 | 4,22E-05 | -43 |
| MED. HÊMATO | 3 | 4,60E-03 | 3 | 3,53E-03 | 30 | 7 | 1,03E-03 | 8 | 7,60E-04 | 35 |
| MED. AMARELA | 64 | 1,27E-04 | 99 | 5,76E-05 | 121 | 3 | 4,46E-03 | 3 | 3,33E-03 | 34 |
| PÂNCREAS | 2 | 5,39E-03 | 2 | 3,93E-03 | 37 | 70 | 1,88E-05 | 100 | 1,58E-05 | 19 |
| ESQUELETO | 4 | 5,17E-03 | 4 | 4,15E-03 | 25 | 2 | 5,08E-03 | 2 | 3,66E-03 | 39 |
| PELE TOTAL | 61 | 1,22E-04 | 76 | 7,18E-05 | 70 | 4 | 4,47E-03 | 4 | 3,91E-03 | 14 |
| BAÇO | 38 | 4,04E-03 | 31 | 5,06E-03 | -20 | 100 | 1,59E-06 | 98 | 1,36E-06 | 17 |
| TESTÍCULOS | | | | | | 40 | 2,85E-03 | 29 | 5,75E-03 | -51 |
| TÍMÓ | | | 100 | 1,45E-04 | -100 | | | | | |
| TIREOIDE | 1 | 4,69E-03 | 1 | 4,22E-03 | 11 | 1 | 4,43E-03 | 1 | 3,98E-03 | 11 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,10E-03 | 1 | 3,73E-03 | 10 | 1 | 3,86E-03 | 1 | 3,51E-03 | 10 |
| CORPO TOTAL | | | | | | | | | | |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-18) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída nos TESTÍCULOS

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | |
| ADRENAIS | | | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | | | | 59 | 9,83E-08 | 100 | 2,03E-08 | 385 | 60 | 1,07E-03 | 46 | 2,30E-03 | -53 |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | | | | 100 | 1,34E-08 | | | | 35 | 6,37E-04 | 39 | 6,67E-04 | -4 |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | | | | 100 | 6,77E-10 | 100 | 2,74E-10 | 147 | 22 | 9,12E-06 | 25 | 6,28E-06 | 45 |
| MED. AMARELA | | | | 100 | 2,26E-10 | 100 | 9,12E-11 | 147 | 23 | 3,70E-06 | 24 | 2,18E-06 | 69 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | | | | | | |
| ESQUELETO | | | | 100 | 3,62E-09 | 100 | 1,45E-09 | 149 | 22 | 4,71E-05 | 25 | 3,30E-05 | 43 |
| PELE TOTAL | 2 | 3,13E-03 | 15 | 4,41E-04 | 611 | | | 1300 | 1 | 1,16E-01 | 2 | 1,39E-02 | 729 |
| BAÇO | | | | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | 0 | 2,95E+01 | 0 | 2,24E+01 | 32 | | | 26 | 1 | 1,49E+01 | 1 | 1,21E+01 | 23 |
| TIMO | | | | | | | | | | | | | |
| TIREOIDE | | | | | | | | | | | | | |
| TECIDO TOTAL | 11 | 6,91E-05 | 9 | 7,96E-05 | -13 | | | 9 | 1 | 3,23E-03 | 1 | 2,91E-03 | 11 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,43E-02 | 13 | | | 11 | 0 | 1,41E-02 | 0 | 1,30E-02 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-18) Fração

| ÓRGÃO | C.V. (%) |
|--------------------|-------------|
| ADRENAIS | 100 |
| BEXIGA | 11 |
| G.I. ESTÔMAGO | 39 |
| G.I. I.G.S. | 15 |
| G.I. I.G.I. | 7 |
| INT. DELG. + CONT. | 7 |
| RINS | 28 |
| FÍGADO | 20 |
| PULMÕES | 39 |
| MED. HEMATO | 4 |
| MED. AMARELA | 3 |
| PÂNCREAS | 52 |
| ESQUELETO | 2 |
| PELE TOTAL | 1 |
| BAÇO | 51 |
| TESTÍCULOS | 2 |
| TIMO | |
| TIREOIDE | |
| TECIDO TOTAL | 1 |
| CORPO TOTAL | 1 |

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR/SP IPEA

Tabela B-18) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída nos TESTÍCULOS

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | TRIPARTIDE | | | Razão | | |
|--------------------|----------|----------------------------------|----------------|----------|----------------------------------|----------------|----------|----------------------------------|----------------|------------|----------------------------------|----------------|----------|----------------------------------|----------------|
| | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) | C.V. (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | H.R.B./TRI (%) |
| ADRENAIS | 94 | 4,21E-04 | | 100 | 3,21E-04 | -100 | 100 | 5,97E-07 | | 100 | 9,09E-05 | -79 | 00 | 9,09E-05 | -79 |
| BEXIGA | 20 | 1,19E-02 | 17 | 1,07E-02 | 1,53E-02 | -30 | 24 | 1,03E-02 | 19 | 1,35E-02 | 1,97E-02 | -17 | 7 | 1,97E-02 | -17 |
| G.I. ESTÔMAGO | 42 | 9,31E-04 | 44 | 3,11E-04 | 6,14E-04 | -49 | 56 | 3,11E-04 | 55 | 4,92E-04 | 2,15E-04 | -20 | 31 | 2,15E-04 | -20 |
| G.I. I.G.S. | 19 | 2,76E-03 | 21 | 1,98E-03 | 1,55E-03 | 28 | 26 | 1,40E-03 | 22 | 1,93E-03 | 1,11E-03 | 15 | 14 | 1,11E-03 | 15 |
| G.I. I.G.I. | 12 | 9,68E-03 | 11 | 7,92E-03 | 8,11E-03 | -2 | 15 | 7,31E-03 | 14 | 6,86E-03 | 1,10E-02 | 21 | 5 | 1,10E-02 | 21 |
| INT. DELG. + CONT. | 10 | 1,83E-03 | 10 | 2,00E-03 | 2,01E-03 | 0 | 12 | 1,83E-03 | 12 | 1,26E-03 | 1,50E-03 | 13 | 7 | 1,50E-03 | 13 |
| RINS | 27 | 9,14E-04 | 32 | 7,66E-04 | 4,22E-04 | 82 | 33 | 6,50E-04 | 35 | 5,65E-04 | 1,22E-04 | -8 | 39 | 1,22E-04 | -8 |
| FÍGADO | 16 | 4,13E-04 | 17 | 2,57E-04 | 3,28E-04 | -22 | 17 | 4,46E-04 | 19 | 3,61E-04 | 7,97E-05 | 65 | 25 | 7,97E-05 | 65 |
| PULMÕES | 33 | 1,44E-04 | 38 | 8,74E-05 | 9,92E-05 | -12 | 55 | 8,53E-05 | 38 | 1,12E-04 | 1,75E-06 | 800 | 96 | 1,75E-06 | 800 |
| MED. HEMATÓ | 6 | 1,80E-03 | 6 | 1,41E-03 | 1,55E-03 | -9 | 7 | 1,50E-03 | 7 | 1,39E-03 | 3,28E-03 | 9 | 3 | 3,28E-03 | 9 |
| MED. AMARELA | 5 | 9,20E-04 | 5 | 8,15E-04 | 9,45E-04 | -14 | 6 | 8,34E-04 | 6 | 8,95E-04 | 1,46E-03 | 4 | 3 | 1,46E-03 | 4 |
| PÂNGREAS | 61 | 4,40E-04 | 98 | 1,30E-03 | 5,56E-04 | 134 | 68 | 1,00E-03 | 64 | 8,97E-04 | 4,09E-05 | 9 | 71 | 4,09E-05 | 9 |
| ESQUELETO | 3 | 2,24E-03 | 3 | 2,09E-03 | 2,02E-03 | 4 | 4 | 1,95E-03 | 3 | 1,80E-03 | 4,10E-03 | 7 | 2 | 4,10E-03 | 7 |
| PELE TOTAL | 2 | 1,92E-02 | 4 | 1,79E-02 | 4,36E-03 | 311 | 3 | 1,50E-02 | 5 | 3,90E-03 | 4,96E-03 | 311 | 2 | 4,96E-03 | 311 |
| BAÇO | 45 | 5,78E-04 | 45 | 3,73E-04 | 1,96E-04 | 91 | 52 | 4,62E-04 | 50 | 3,96E-04 | 3,53E-05 | 209 | 71 | 3,53E-05 | 209 |
| TESTÍCULOS | 2 | 1,26E+00 | 2 | 1,14E+00 | 9,70E-01 | 18 | 3 | 9,17E-01 | 3 | 7,61E-01 | 1,06E+00 | 20 | 1 | 1,06E+00 | 20 |
| TIMO | | | 100 | | | -100 | | | 100 | 9,10E-04 | | -100 | | | |
| TIREÓIDE | | | | | | | | | 100 | 7,24E-04 | | -100 | | | |
| TECIDO TOTAL | 1 | 4,46E-03 | 1 | 4,19E-03 | 3,84E-03 | 9 | 1 | 3,54E-03 | 1 | 3,25E-03 | 4,42E-03 | 9 | 1 | 4,42E-03 | 9 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,78E-03 | 1 | 4,48E-03 | 4,29E-03 | 4 | 1 | 3,78E-03 | 1 | 3,63E-03 | 5,20E-03 | 4 | 1 | 5,20E-03 | 4 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

e comparação em

Tabela B-19) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na TIREÓIDE

| ÓRGÃO | 10 keV | | | 15 keV | | | 20 keV | | | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------|-----|
| | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. Φ kg ⁽⁻¹⁾ | TRIPARTIDE C.V. (%) | Razão H.R.B./TRI (%) | | | |
| ADRENAIS | | | | | | | | | | | | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.S. | | | | | | | | | | | | |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | | | | |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | | | | |
| RINS | | | | | | | | | | | | |
| FÍGADO | | | | | | | | | | | | |
| PULMÕES | | | | | | | | | | | | |
| MED. HEMATO | | | | 35 | 1,70E-05 | 41 | 2,56E-05 | 36 | 1,81E-04 | 39 | 3,87E-05 | 369 |
| MED. AMARELA | | | | 47 | 1,47E-05 | 43 | 1,58E-05 | 8 | 6,20E-04 | 8 | 5,44E-04 | 14 |
| PÂNCREAS | | | | | | | | 9 | 3,12E-04 | 8 | 3,57E-04 | -13 |
| ESQUELETO | | | | 41 | 1,28E-05 | 40 | 1,60E-05 | 8 | 3,78E-04 | 7 | 3,82E-04 | -1 |
| PELE TOTAL | 2 | 3,13E-05 | 100 | 18 | 2,73E-04 | 11 | 7,88E-04 | 7 | 1,44E-03 | 4 | 3,28E-03 | -56 |
| BAÇO | 0 | 2,95E+01 | | | | | | | | | | |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | | | | 5 | 7,54E-01 | 0 | 2,82E+01 | 48 | 2,58E-03 | 61 | 2,29E-03 | 13 |
| TIREÓIDE | | | | 0 | 2,42E-02 | 1 | 9,04E-03 | 3 | 1,27E+00 | 1 | 1,72E+01 | -93 |
| TECIDO TOTAL | 11 | 6,91E-05 | 1 | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,42E-02 | 0 | 2,25E-02 | 0 | 1,23E-02 | 83 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,61E-02 | 0 | 0 | 1,61E-02 | 0 | 1,42E-02 | 0 | 1,52E-02 | 0 | 1,36E-02 | 12 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-19) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na TIREÓIDE

| ÓRGÃO | 30 keV | | | 50 keV | | | 100 keV | | | | |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|----------|------|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | |
| ADRENAIS | 100 | 1,18E-06 | -100 | 100 | 1,01E-04 | 100 | 82 | 5,14E-04 | 4,92E-04 | 4 | |
| BEXIGA | | | | | | | | | | | |
| G.I. ESTÔMAGO | 100 | 2,20E-05 | 201 | 48 | 3,24E-05 | 41 | 27 | 2,80E-04 | 25 | 3,06E-04 | -9 |
| G.I. I.G.S. | | | | 100 | 1,06E-07 | | 38 | 9,34E-05 | 66 | 1,87E-05 | 401 |
| G.I. I.G.I. | | | | | | | | | 100 | 3,46E-10 | -100 |
| INT. DELG. + CONT. | | | | | | | | | 49 | 1,70E-05 | 140 |
| RINS | 100 | 1,55E-06 | 13 | 65 | 3,92E-06 | 61 | 46 | 4,09E-05 | 29 | 1,60E-04 | 3 |
| FÍGADO | 41 | 2,53E-05 | -40 | 97 | 5,56E-05 | 51 | 28 | 1,65E-04 | 11 | 4,44E-04 | 14 |
| PULMÕES | 8 | 2,24E-03 | 17 | 17 | 2,20E-04 | 17 | 11 | 5,08E-04 | 4 | 4,54E-03 | 6 |
| MED. HEMATO | 3 | 4,08E-03 | 16 | 4 | 5,42E-03 | 4 | 4 | 4,82E-03 | 2 | 5,00E-03 | 10 |
| MED. AMARELA | 3 | 2,08E-03 | 3 | 2 | 7,83E-03 | 2 | 2 | 5,49E-03 | 2 | 2,52E-03 | 2 |
| PÂNCREAS | 3 | 2,96E-03 | 6 | 2 | 3,80E-03 | 2 | 33 | 7,63E-04 | 44 | 4,37E-04 | 75 |
| ESQUELETO | 4 | 2,61E-03 | -49 | 2 | 6,16E-03 | 2 | 2 | 4,30E-03 | 2 | 4,14E-03 | 4 |
| PELE TOTAL | 90 | 3,56E-05 | | 4 | 2,06E-03 | 2 | 4 | 1,59E-03 | 3 | 2,61E-03 | -39 |
| BAÇO | | | | 48 | 4,68E-04 | 34 | 27 | 4,21E-04 | 31 | 2,99E-04 | 41 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | |
| TIMO | 13 | 2,59E-02 | 11 | 9 | 3,23E-02 | 9 | 9 | 2,76E-02 | 10 | 2,11E-02 | 31 |
| TIREÓIDE | 3 | 1,02E+00 | -85 | 3 | 4,15E-01 | 1 | 4 | 2,36E-01 | 2 | 1,33E+00 | -82 |
| TECIDO TOTAL | 0 | 1,72E-02 | 42 | 0 | 9,91E-03 | 1 | 1 | 6,44E-03 | 1 | 5,05E-03 | 27 |
| CORPO TOTAL | 0 | 1,21E-02 | 10 | 0 | 7,77E-03 | 0 | 1 | 5,19E-03 | 1 | 4,80E-03 | 8 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-19) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na TIREOIDE

| ÓRGÃO | 200 keV | | | 500 keV | | | 1000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----|-----|----------|-----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 70 | 1,19E-03 | 64 | 1,25E-03 | -4 | 69 | 2,28E-03 | 72 | 4,30E-04 | 426 | 97 | 1,31E-03 | 67 | 2,01E-03 | -35 |
| BEXIGA | 100 | 4,16E-05 | -100 | 100 | 1,21E-04 | 100 | 1,21E-04 | | | | 100 | 1,03E-05 | 100 | 8,66E-06 | 19 |
| G.I. ESTÔMAGO | 25 | 3,65E-04 | 29 | 1,79E-04 | 104 | 37 | 3,54E-04 | 29 | 5,14E-04 | -31 | 32 | 5,02E-04 | 38 | 5,83E-04 | -14 |
| G.I. I.G.S. | 52 | 1,24E-04 | 75 | 1,11E-04 | 12 | 56 | 1,50E-04 | 41 | 1,44E-04 | 4 | 44 | 4,86E-05 | 37 | 1,41E-04 | -65 |
| G.I. I.G.I. | 100 | 6,51E-06 | 72 | 5,70E-06 | 14 | 63 | 2,22E-05 | 71 | 1,17E-05 | 89 | 100 | 6,72E-06 | 100 | 3,96E-06 | 70 |
| INT. DELG. + CONT. | 32 | 1,06E-04 | 37 | 7,78E-05 | 36 | 28 | 6,87E-05 | 31 | 1,08E-04 | -36 | 36 | 1,05E-04 | 30 | 1,27E-04 | -17 |
| RINS | 41 | 1,28E-04 | 48 | 1,37E-04 | -6 | 38 | 4,06E-04 | 47 | 2,29E-04 | 78 | 29 | 5,30E-04 | 32 | 4,23E-04 | 25 |
| FÍGADO | 10 | 5,96E-04 | 10 | 5,41E-04 | 10 | 11 | 6,84E-04 | 11 | 5,09E-04 | 34 | 11 | 9,37E-04 | 11 | 8,44E-04 | 11 |
| PULMÕES | 4 | 4,59E-03 | 4 | 4,30E-03 | 7 | 5 | 4,22E-03 | 5 | 4,15E-03 | 2 | 6 | 4,68E-03 | 6 | 4,36E-03 | 7 |
| MED. HEMATO | 2 | 3,62E-03 | 2 | 3,31E-03 | 10 | 3 | 3,14E-03 | 3 | 2,80E-03 | 12 | 3 | 2,91E-03 | 3 | 2,78E-03 | 5 |
| MED. AMARELA | 2 | 1,70E-03 | 2 | 1,66E-03 | 3 | 3 | 1,49E-03 | 3 | 1,44E-03 | 4 | 3 | 1,39E-03 | 3 | 1,42E-03 | -2 |
| PÂNCREAS | 43 | 8,39E-04 | 34 | 6,70E-04 | 25 | 39 | 9,16E-04 | 49 | 9,71E-04 | -6 | 55 | 2,00E-04 | 47 | 2,26E-04 | -11 |
| ESQUELETO | 2 | 2,86E-03 | 2 | 2,77E-03 | 3 | 2 | 2,49E-03 | 2 | 2,35E-03 | 6 | 3 | 2,33E-03 | 3 | 2,33E-03 | 0 |
| PELE TOTAL | 5 | 1,54E-03 | 3 | 2,86E-03 | -46 | 6 | 1,58E-03 | 4 | 2,99E-03 | -47 | 6 | 1,68E-03 | 4 | 3,20E-03 | -48 |
| BAÇO | 25 | 6,39E-04 | 25 | 6,61E-04 | -3 | 33 | 6,18E-04 | 30 | 7,13E-04 | -13 | 32 | 1,05E-03 | 33 | 7,96E-04 | 32 |
| TESTÍCULOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIMO | 11 | 2,69E-02 | 11 | 2,32E-02 | 16 | 15 | 2,38E-02 | 16 | 1,87E-02 | 27 | 18 | 2,28E-02 | 18 | 1,84E-02 | 24 |
| TIREOIDE | 5 | 2,36E-01 | 2 | 1,48E+00 | -84 | 6 | 2,43E-01 | 2 | 1,61E+00 | -85 | 7 | 2,09E-01 | 3 | 1,47E+00 | -86 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 6,33E-03 | 1 | 4,86E-03 | 30 | 1 | 6,57E-03 | 1 | 4,99E-03 | 32 | 1 | 6,22E-03 | 1 | 4,70E-03 | 32 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,92E-03 | 1 | 4,53E-03 | 8 | 1 | 5,03E-03 | 1 | 4,61E-03 | 9 | 1 | 4,79E-03 | 1 | 4,38E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

Tabela B-19) Fração Absorvida Específica para o Modelo Brasileiro e o Modelo de Snyder e comparação em Porcentagem para Fonte Uniformemente Distribuída na TIREÓIDE

| ÓRGÃO | 1500 keV | | | 2000 keV | | | 4000 keV | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|--|----------------------------|-----|-----|----------|----|----------|-----|
| | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | H.R.B. C.V. (%) | TRIPARTIDE Φ kg ⁽⁻¹⁾ | Razão H.R.B./TRI (%) | | | | | | |
| ADRENAIS | 100 | 1,65E-05 | 59 | 7,85E-05 | -79 | 99 | 9,38E-06 | 59 | 1,05E-06 | 789 | 100 | 5,28E-04 | 98 | 2,47E-04 | 114 |
| BEXIGA | | | | | | 100 | 1,28E-04 | 86 | 6,33E-04 | -80 | 89 | 6,62E-05 | 94 | 2,70E-05 | 145 |
| G.I. ESTÔMAGO | 58 | 4,85E-04 | 37 | 2,51E-04 | 93 | 37 | 1,12E-03 | 50 | 6,15E-04 | 81 | 34 | 1,49E-03 | 34 | 1,37E-03 | 9 |
| G.I. I.G.S. | 65 | 1,98E-04 | 55 | 7,46E-05 | 165 | 45 | 3,48E-05 | 73 | 1,21E-04 | -71 | 98 | 1,54E-04 | 69 | 2,21E-04 | -30 |
| G.I. I.G.I. | 83 | 1,66E-05 | 87 | 1,42E-06 | 1070 | 63 | 4,98E-05 | 61 | 2,97E-05 | 68 | 68 | 1,20E-04 | 81 | 1,42E-04 | -15 |
| INT. DELG. + CONT. | 32 | 1,74E-04 | 29 | 1,68E-04 | 4 | 29 | 2,59E-04 | 33 | 1,79E-04 | 45 | 37 | 1,26E-04 | 31 | 1,90E-04 | -33 |
| RINS | 30 | 7,97E-04 | 37 | 4,66E-04 | 71 | 32 | 8,40E-04 | 38 | 5,14E-04 | 63 | 46 | 3,82E-04 | 35 | 5,96E-04 | -36 |
| FIGADO | 11 | 8,82E-04 | 11 | 7,96E-04 | 11 | 11 | 9,80E-04 | 11 | 9,02E-04 | 9 | 12 | 1,00E-03 | 12 | 8,72E-04 | 15 |
| PULMÕES | 7 | 4,20E-03 | 6 | 4,27E-03 | -2 | 7 | 4,17E-03 | 7 | 3,93E-03 | 6 | 8 | 4,00E-03 | 8 | 3,48E-03 | 15 |
| MÉD. HEMATO | 3 | 2,66E-03 | 3 | 2,47E-03 | 8 | 4 | 2,55E-03 | 4 | 2,41E-03 | 6 | 4 | 2,35E-03 | 4 | 2,23E-03 | 6 |
| MÉD. AMARELA | 4 | 1,33E-03 | 4 | 1,36E-03 | -2 | 4 | 1,28E-03 | 4 | 1,34E-03 | -4 | 5 | 1,11E-03 | 4 | 1,20E-03 | -7 |
| PÂNCREAS | 42 | 1,95E-03 | 44 | 1,66E-03 | 18 | 48 | 7,83E-04 | 53 | 1,13E-03 | -31 | 48 | 1,90E-03 | 54 | 1,27E-03 | 50 |
| EŞQUELETO | 3 | 2,17E-03 | 3 | 2,13E-03 | 2 | 3 | 2,07E-03 | 3 | 2,05E-03 | 1 | 4 | 1,83E-03 | 3 | 1,87E-03 | -3 |
| PELE TOTAL | 7 | 1,76E-03 | 5 | 3,03E-03 | -42 | 7 | 1,63E-03 | 5 | 2,86E-03 | -43 | 9 | 1,15E-03 | 6 | 2,19E-03 | -48 |
| BAÇO | 32 | 6,11E-04 | 37 | 7,16E-04 | -15 | 30 | 1,30E-03 | 42 | 6,38E-04 | 104 | 35 | 8,97E-04 | 34 | 8,17E-04 | 10 |
| TESTÍCULOS | 100 | 4,97E-10 | | | | 100 | 5,08E-08 | | | | | | | | |
| TIMO | 17 | 2,71E-02 | 18 | 2,23E-02 | 21 | 20 | 2,14E-02 | 19 | 2,10E-02 | 2 | 24 | 1,88E-02 | 24 | 1,73E-02 | 9 |
| TIREÓIDE | 8 | 1,92E-01 | 3 | 1,36E+00 | -86 | 9 | 1,63E-01 | 3 | 1,27E+00 | -87 | 10 | 1,35E-01 | 4 | 9,55E-01 | -86 |
| TECIDO TOTAL | 1 | 5,81E-03 | 1 | 4,43E-03 | 31 | 1 | 5,42E-03 | 1 | 4,14E-03 | 31 | 1 | 4,46E-03 | 1 | 3,42E-03 | 30 |
| CORPO TOTAL | 1 | 4,49E-03 | 1 | 4,13E-03 | 9 | 1 | 4,20E-03 | 1 | 3,88E-03 | 8 | 1 | 3,51E-03 | 1 | 3,22E-03 | 9 |

Obs.: Os espaços em branco indicam que não houve absorção.

APÊNDICE C

GRÁFICOS

O ABSORVIDA ESPECÍFICA em kg^{-1} X ENERGIA

Gráfico 1: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: ADRENAIS

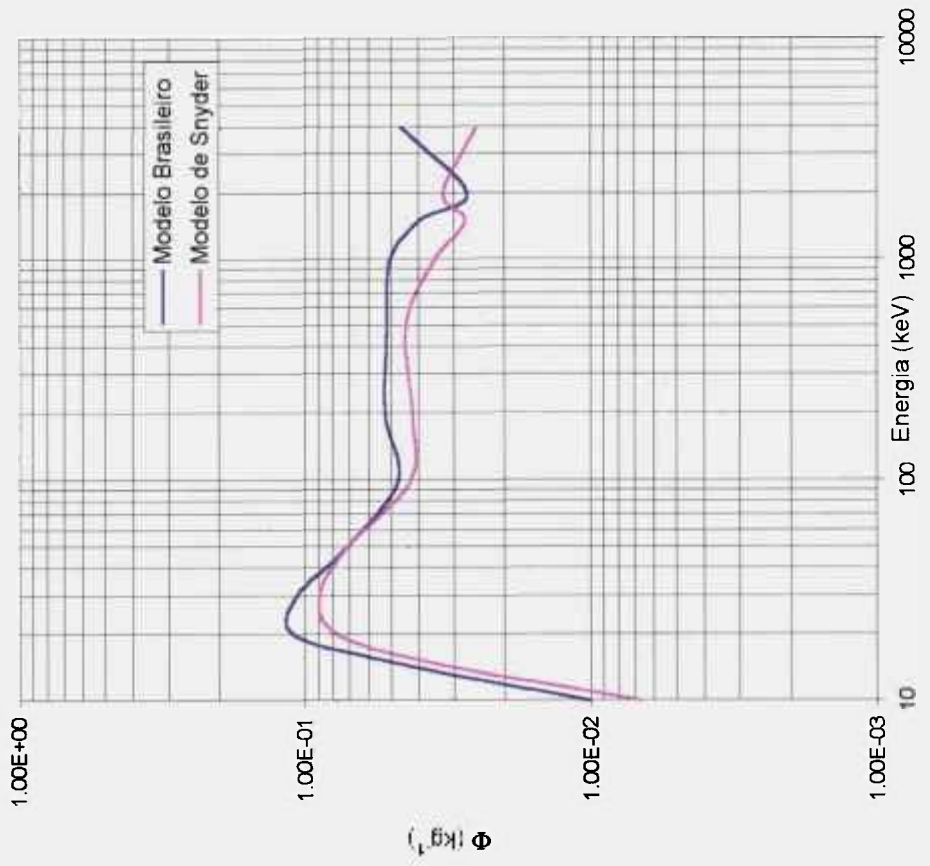


Gráfico 2: Fonte Uniformemente Distribuída nas ADRENAIS - Alvo: RINS

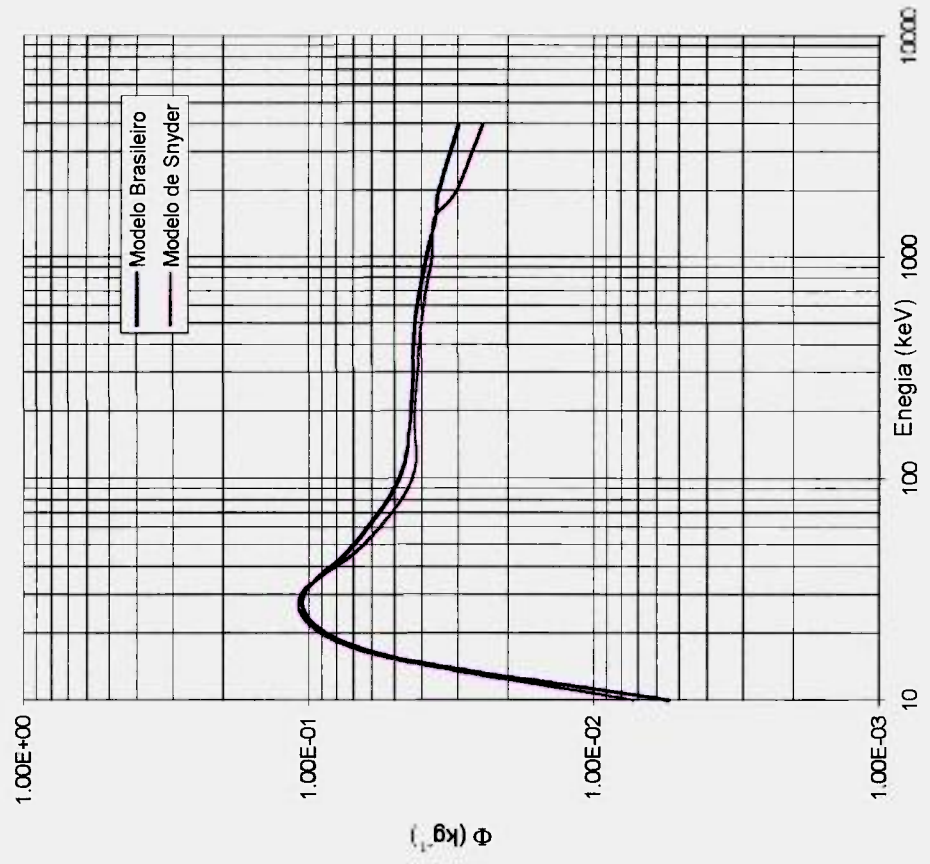


Gráfico 3: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: BAÇO

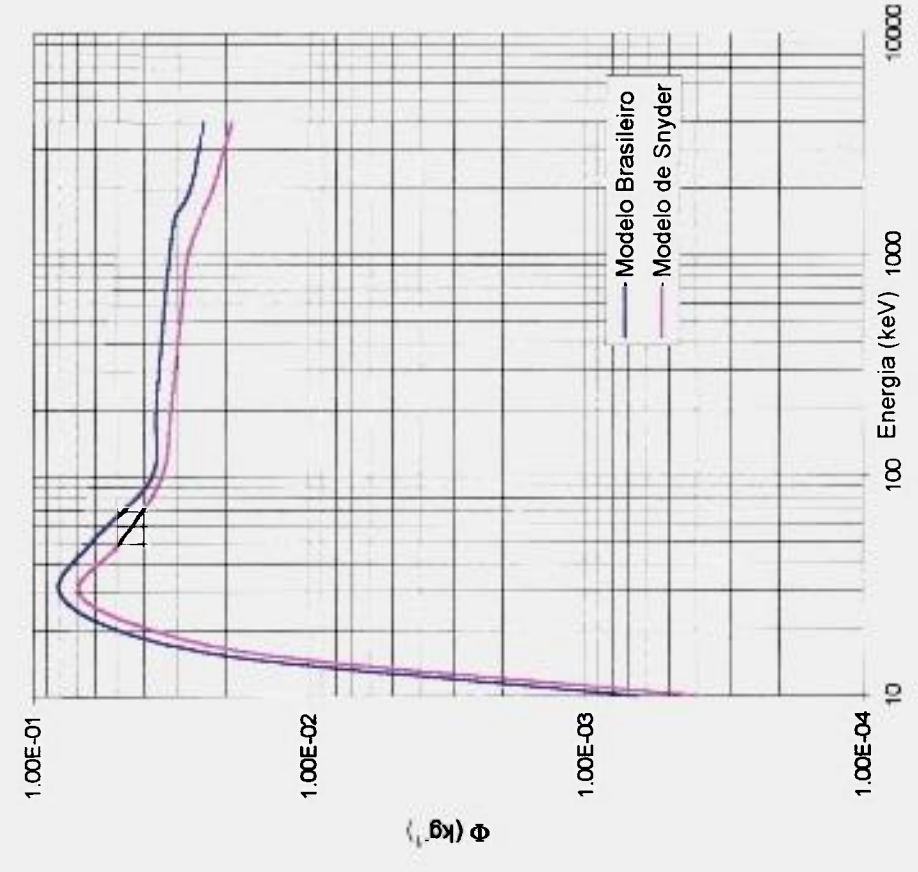


Gráfico 4: Fonte Uniformemente Distribuída no BAÇO - Alvo: RINS

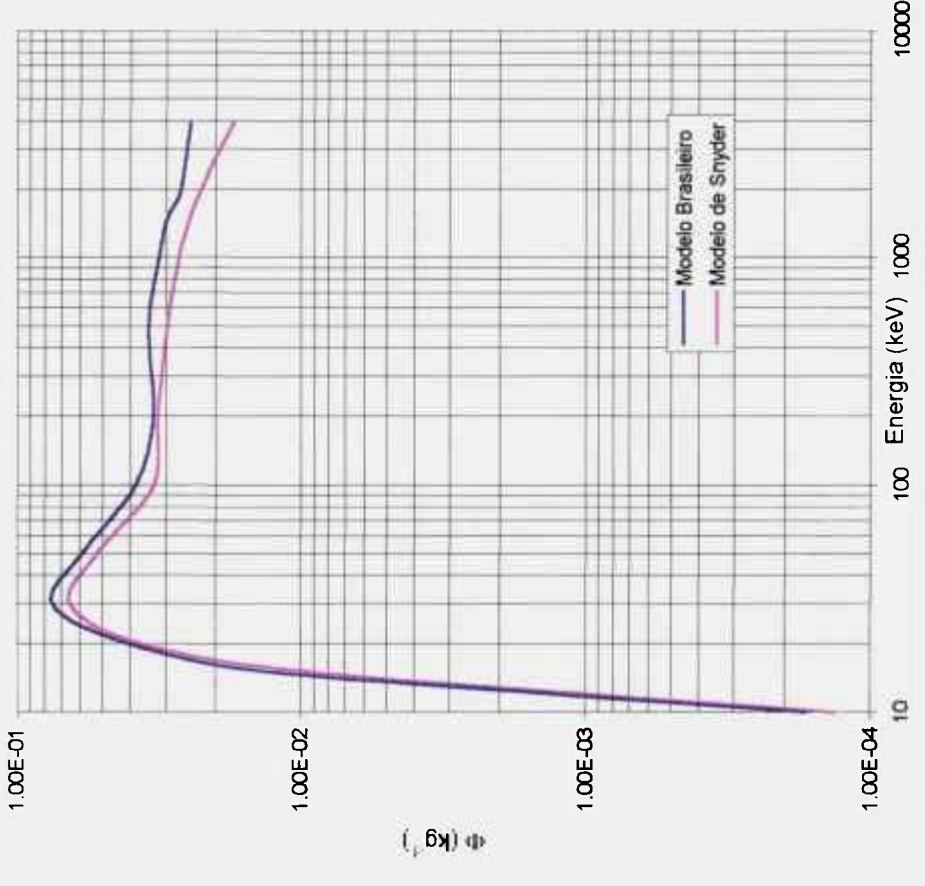


Gráfico 5: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: BEXIGA

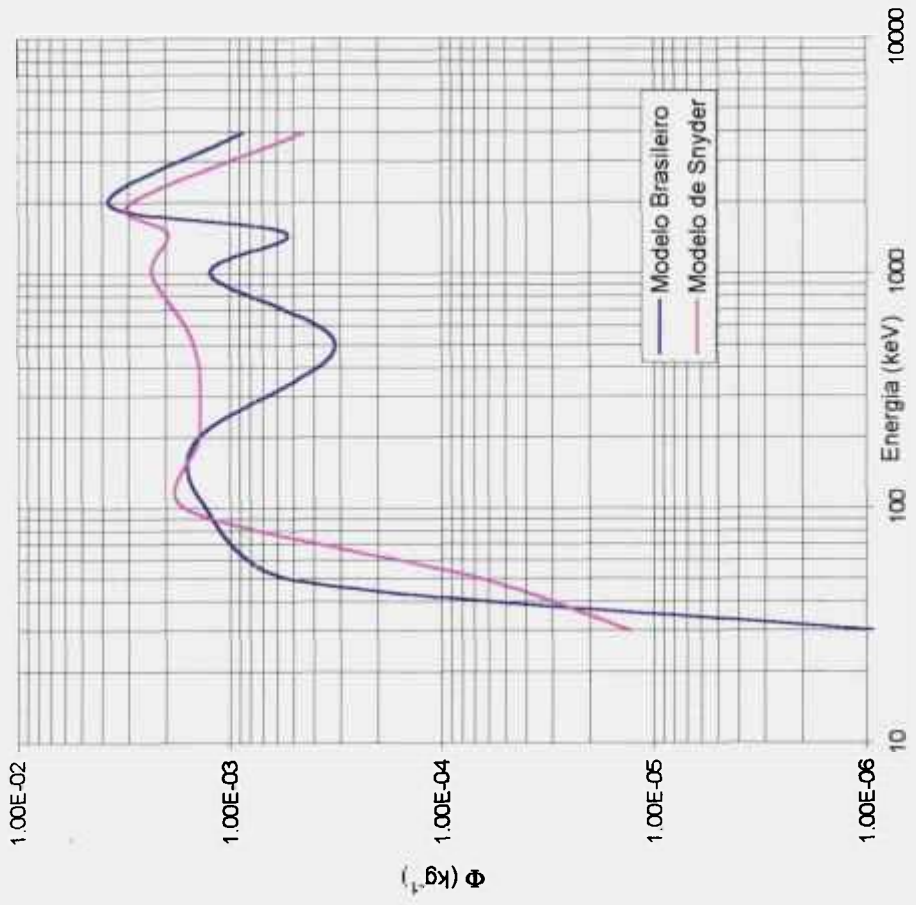


Gráfico 6: Fonte Uniformemente Distribuída na BEXIGA - Alvo: RINS

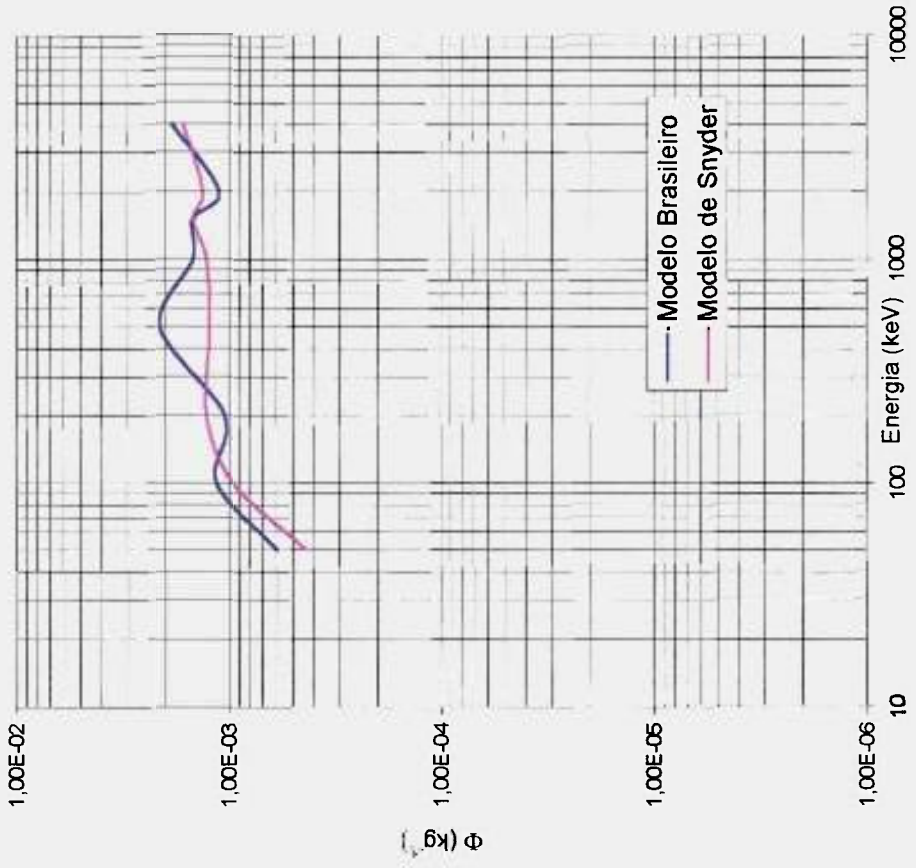


Gráfico 7: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: CORPO TOTAL

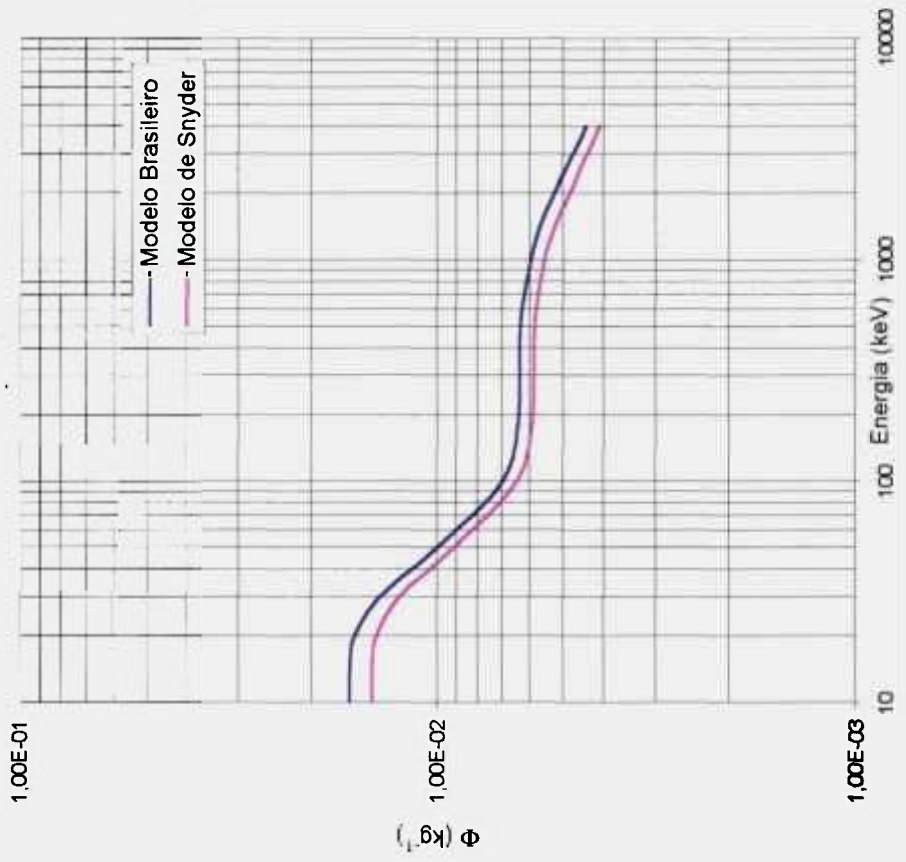


Gráfico 8: Fonte Uniformemente Distribuída no CORPO TOTAL - Alvo: RINS

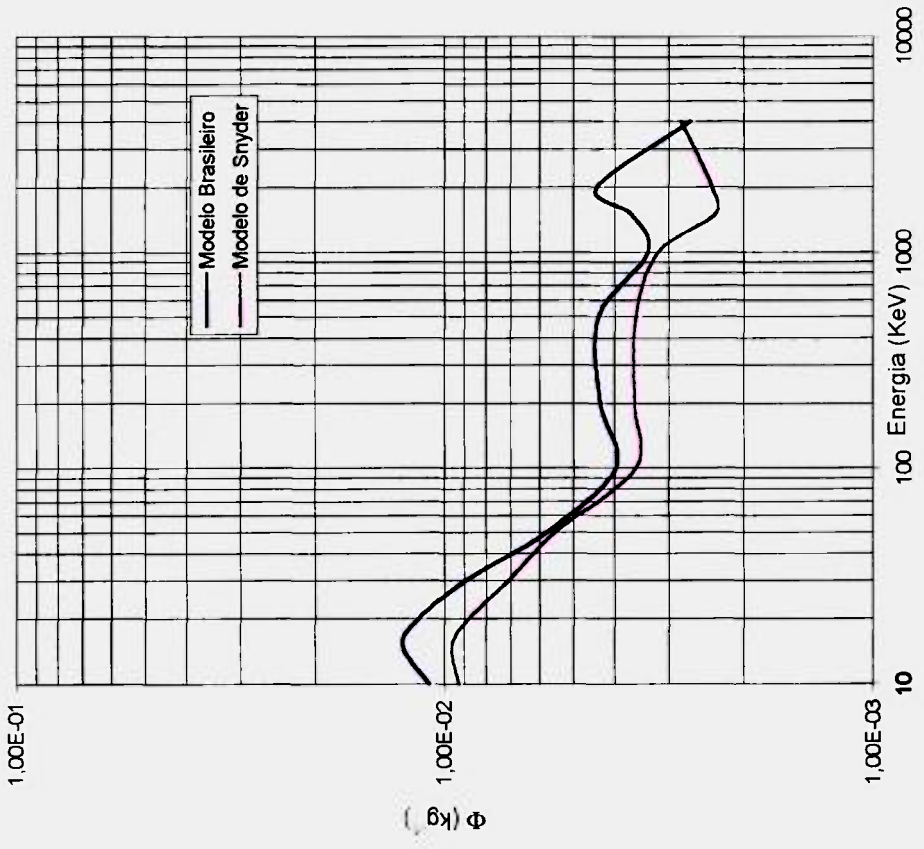


Gráfico 9: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: ESQUELETO

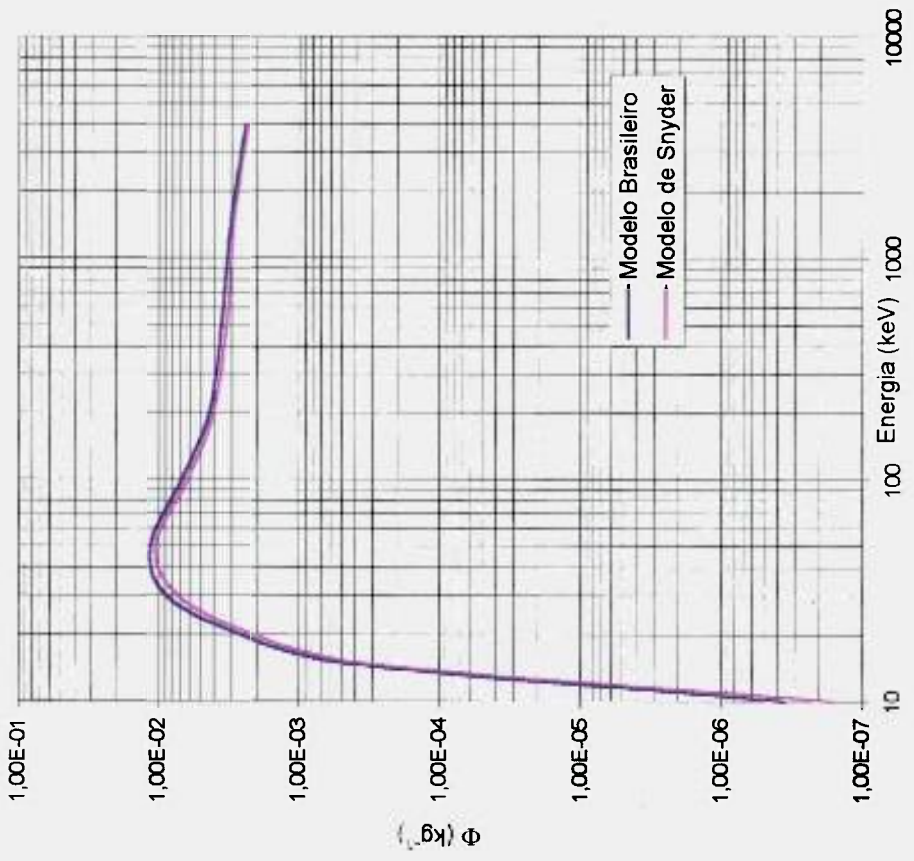


Gráfico 10: Fonte Uniformemente Distribuída no ESQUELETO - Alvo nos RINS

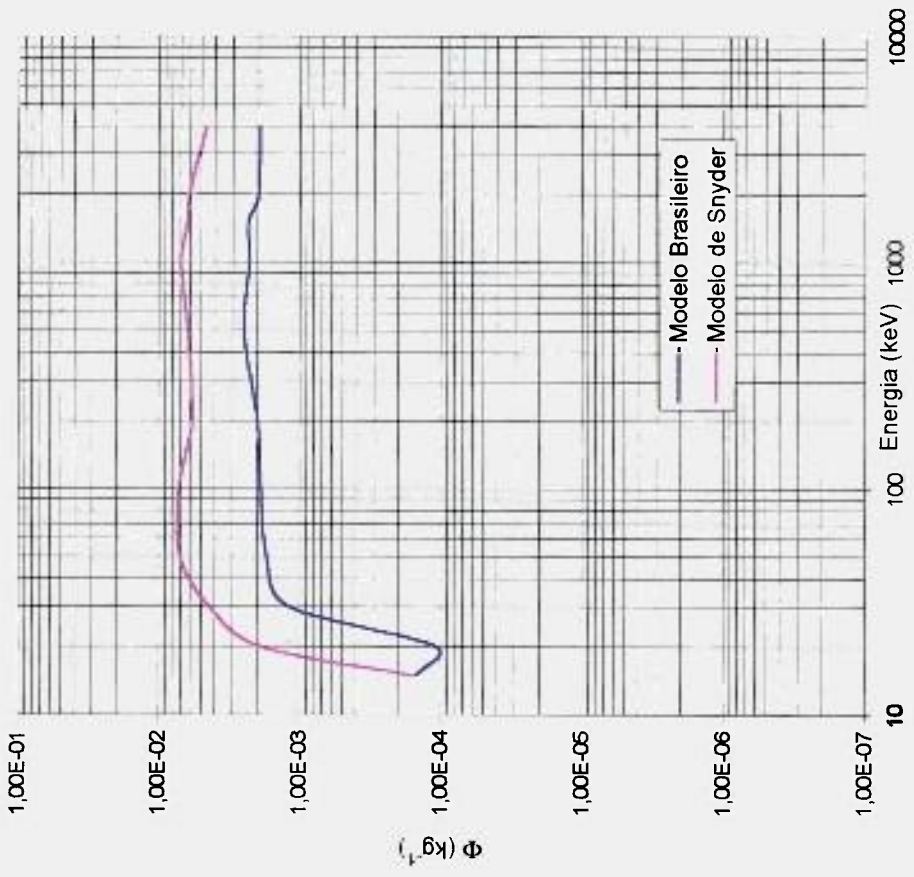


Gráfico 11: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: G.I. ESTÔMAGO

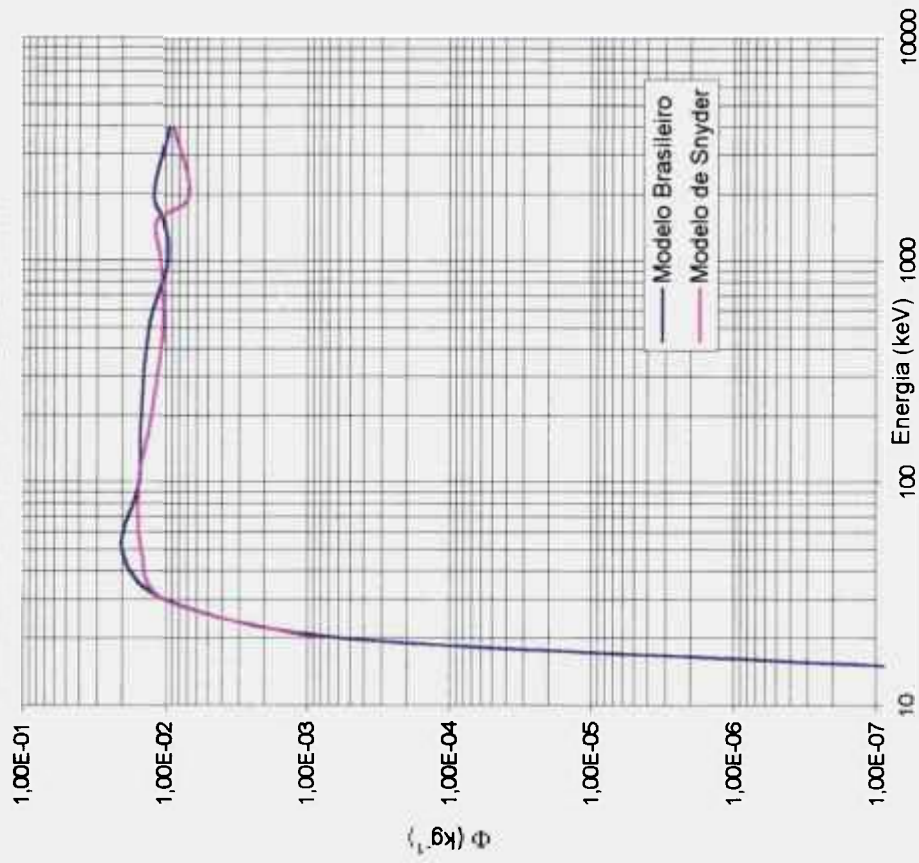


Gráfico 12: Fonte Uniformemente Distribuída no G.I. ESTÔMAGO - Alvo: RINS

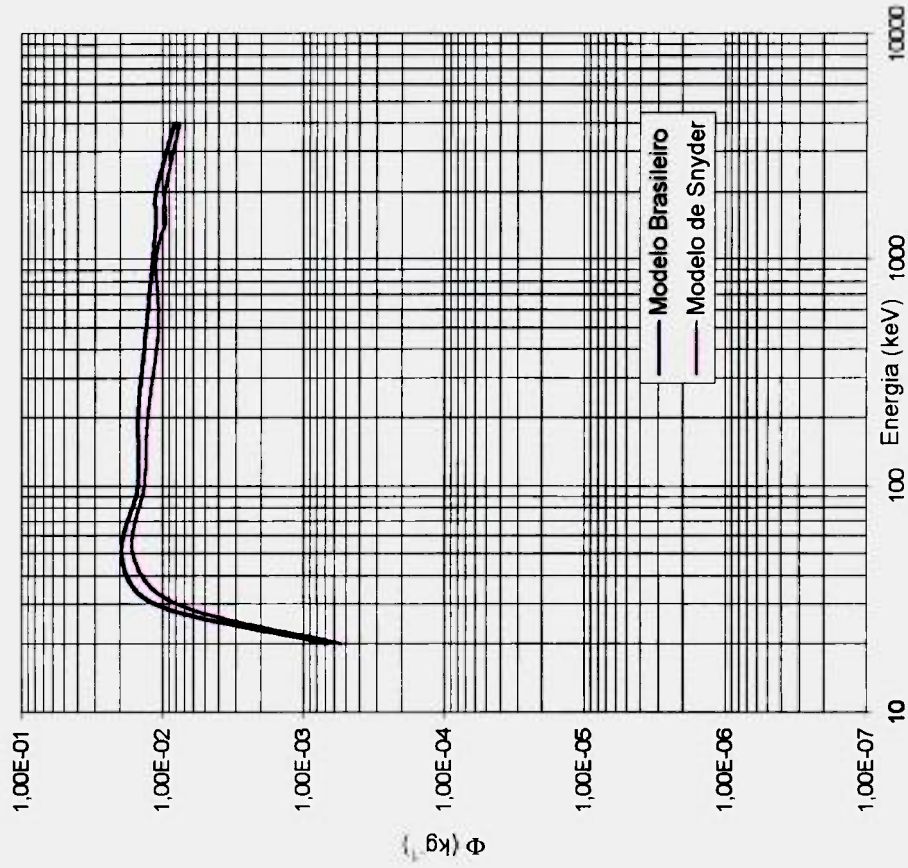


Gráfico 13: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: FÍGADO

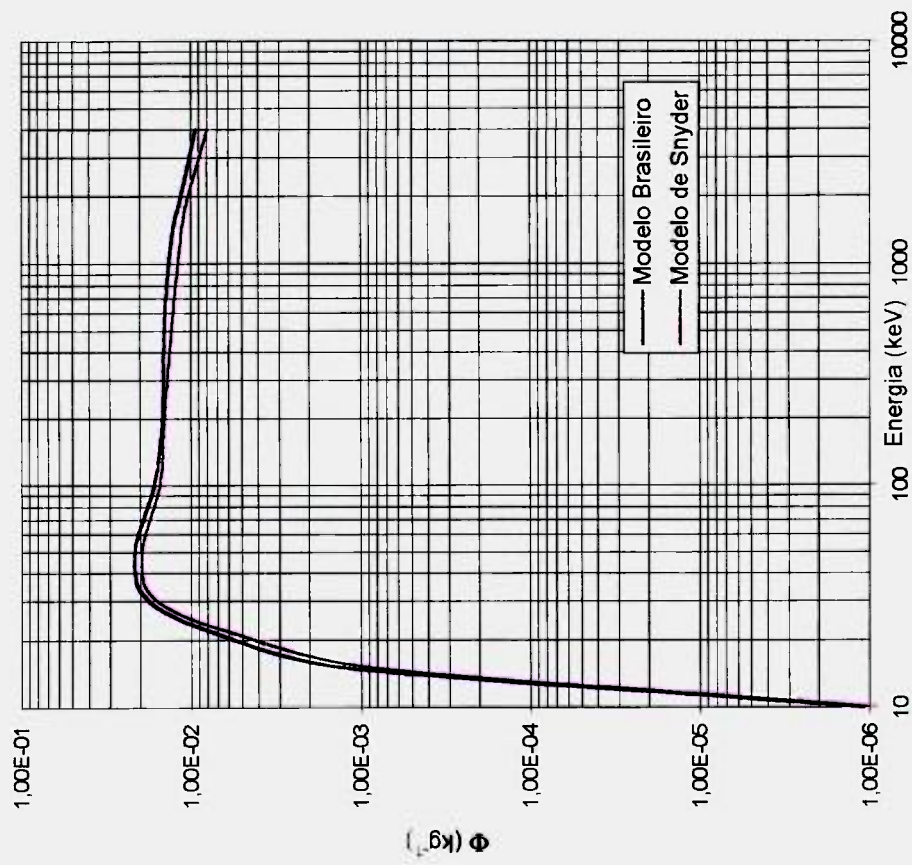


Gráfico 14: Fonte Uniformemente Distribuída no FÍGADO - Alvo: RINS

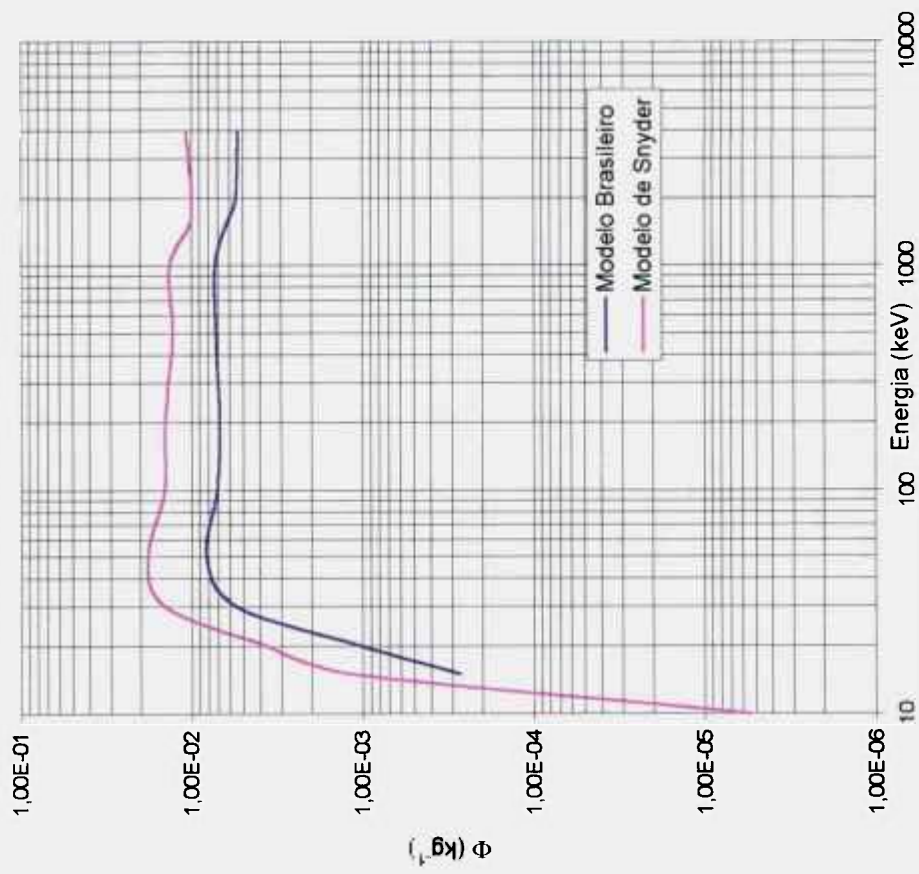


Gráfico 15: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: INT. DELGADO + CONT.

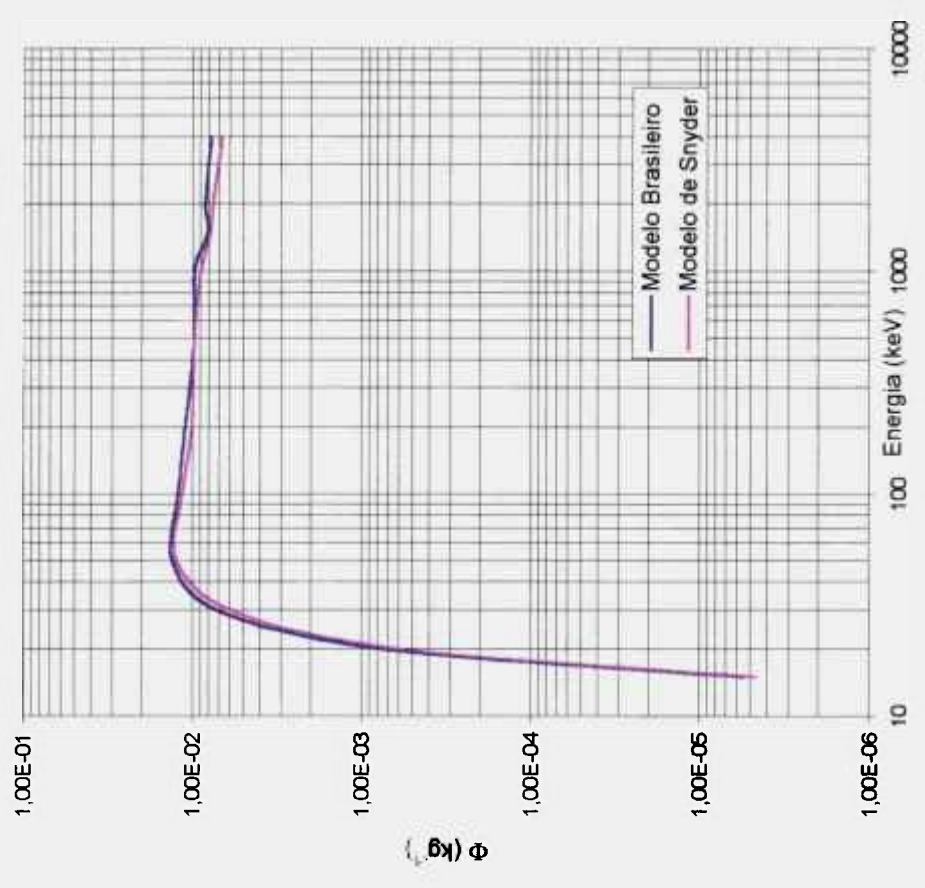


Gráfico 16: Fonte Uniformemente Distribuída no INT. DELGADO + CONT. - Alvo: RINS

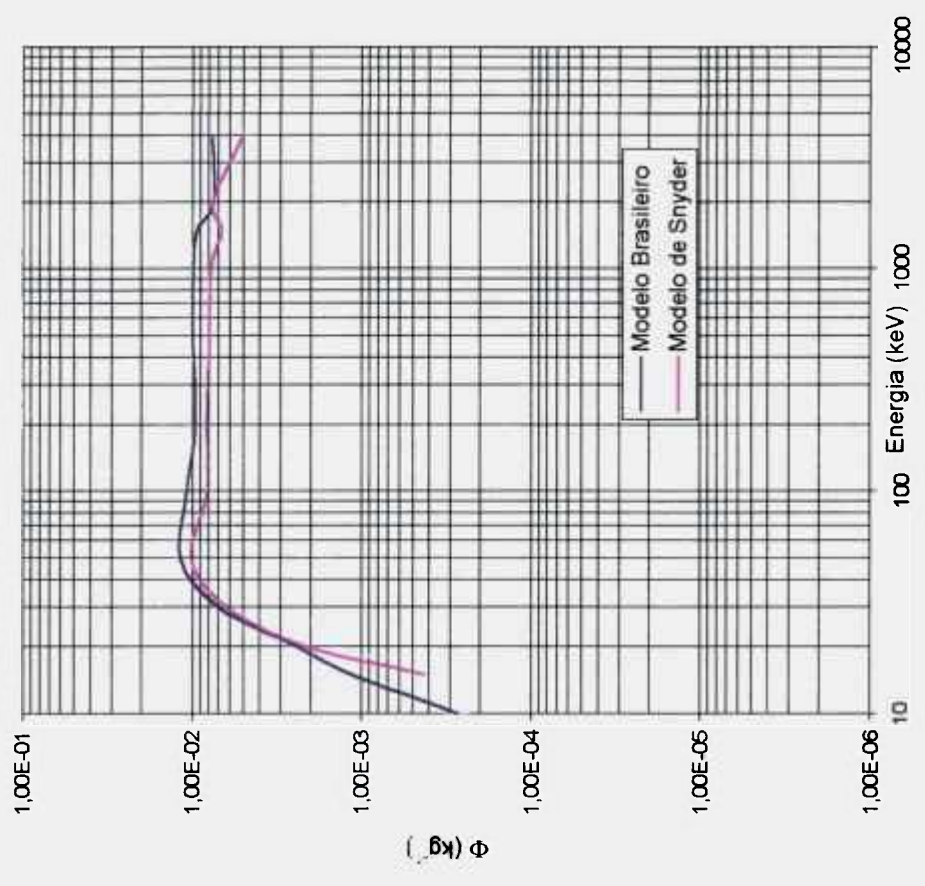


Gráfico 17: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: G.I. I.G.I.

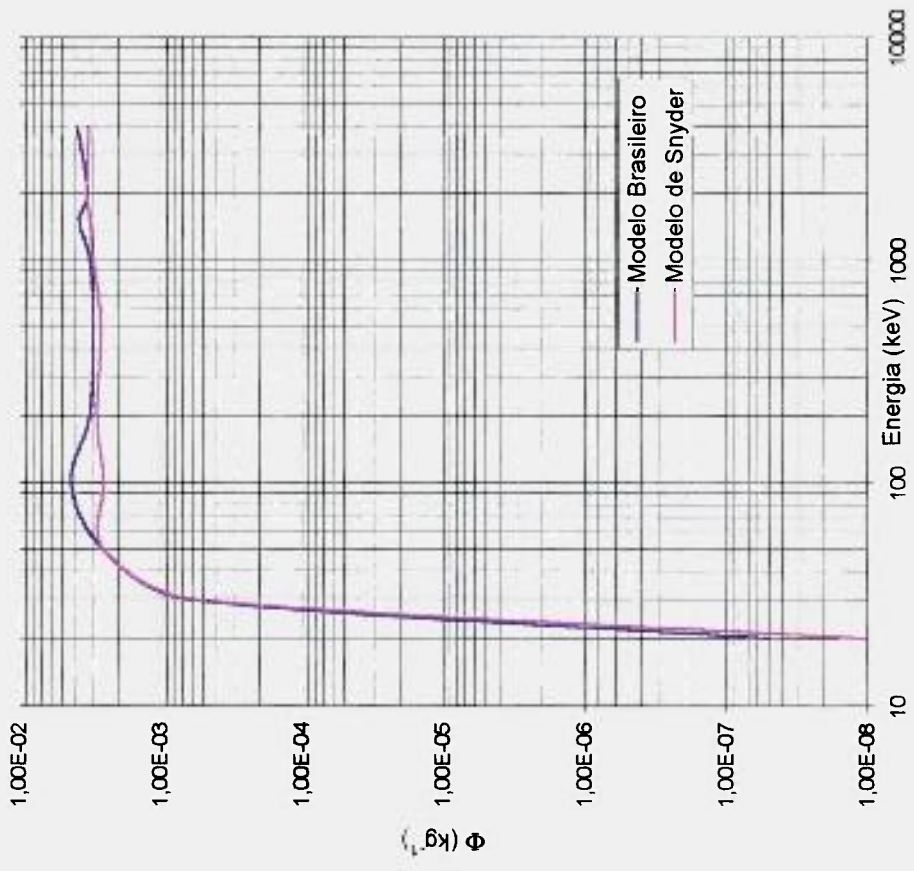


Gráfico 18: Fonte Uniformemente Distribuída no G.I. I.G.I. - Alvo: RINS

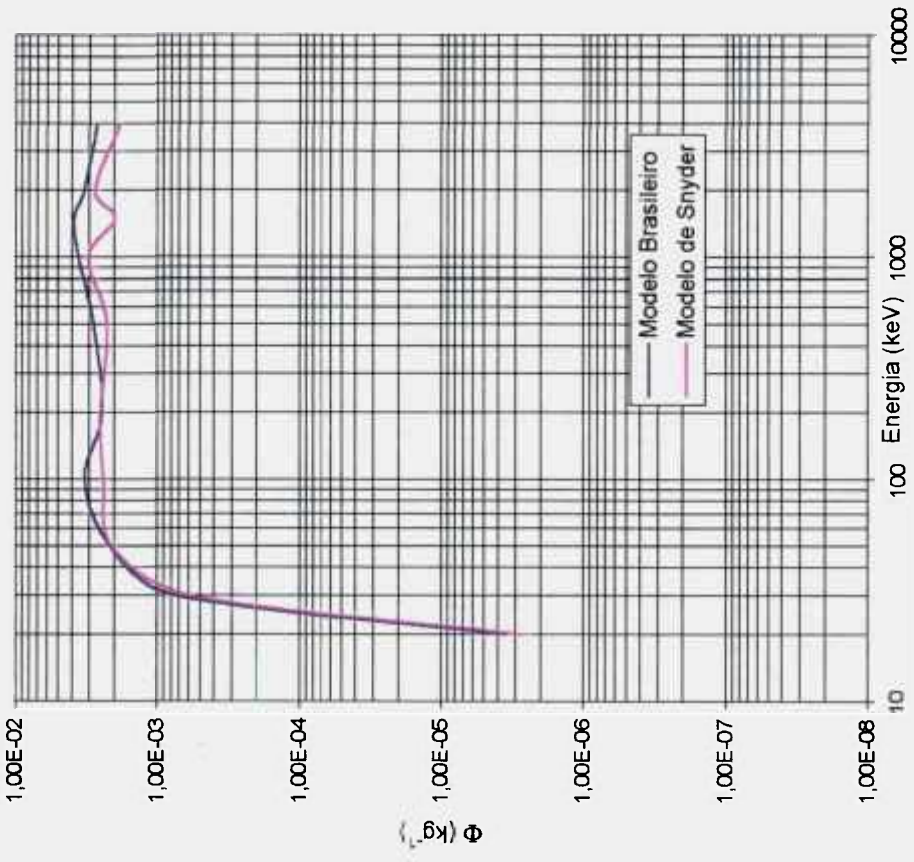


Gráfico 19: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: G.I. I.G.S.

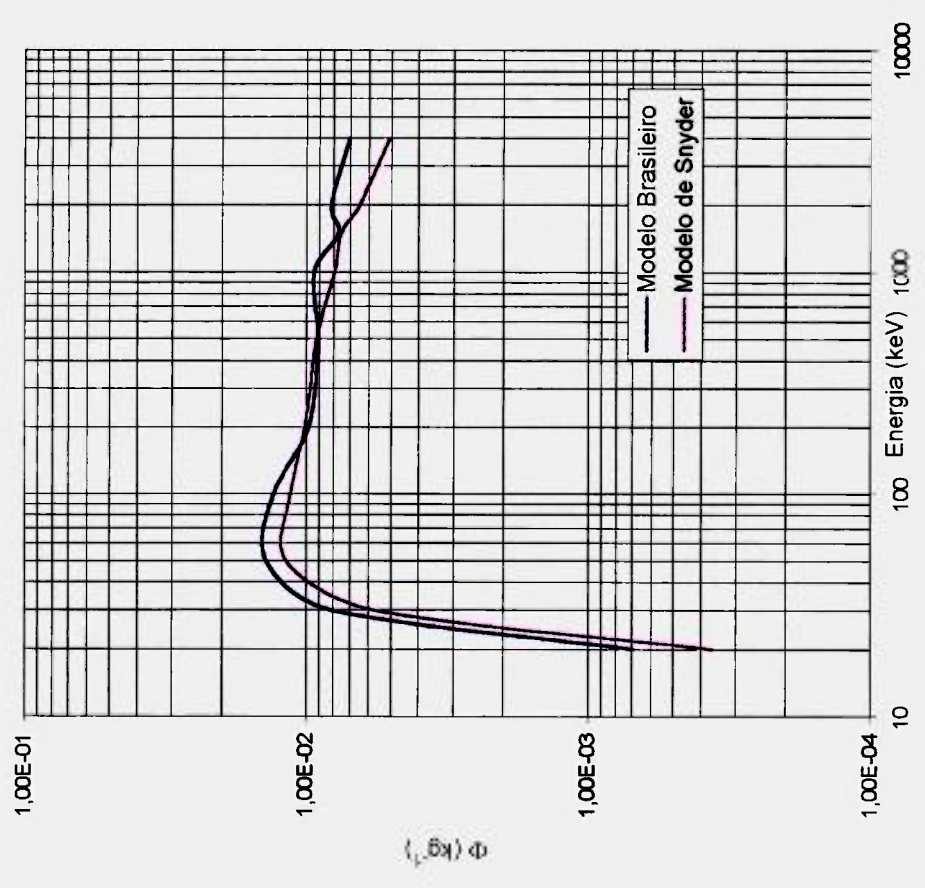


Gráfico 20: Fonte Uniformemente Distribuída no G.I. I.G.S.- Alvo: RINS

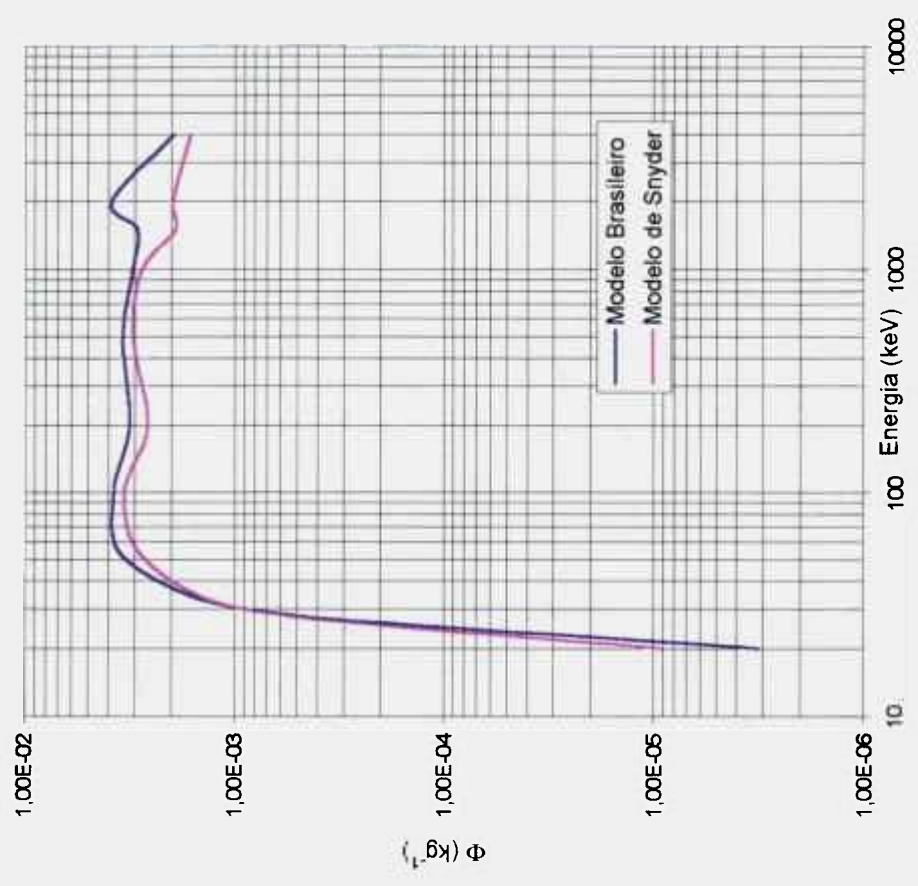


Gráfico 21: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: MED. AMARELA

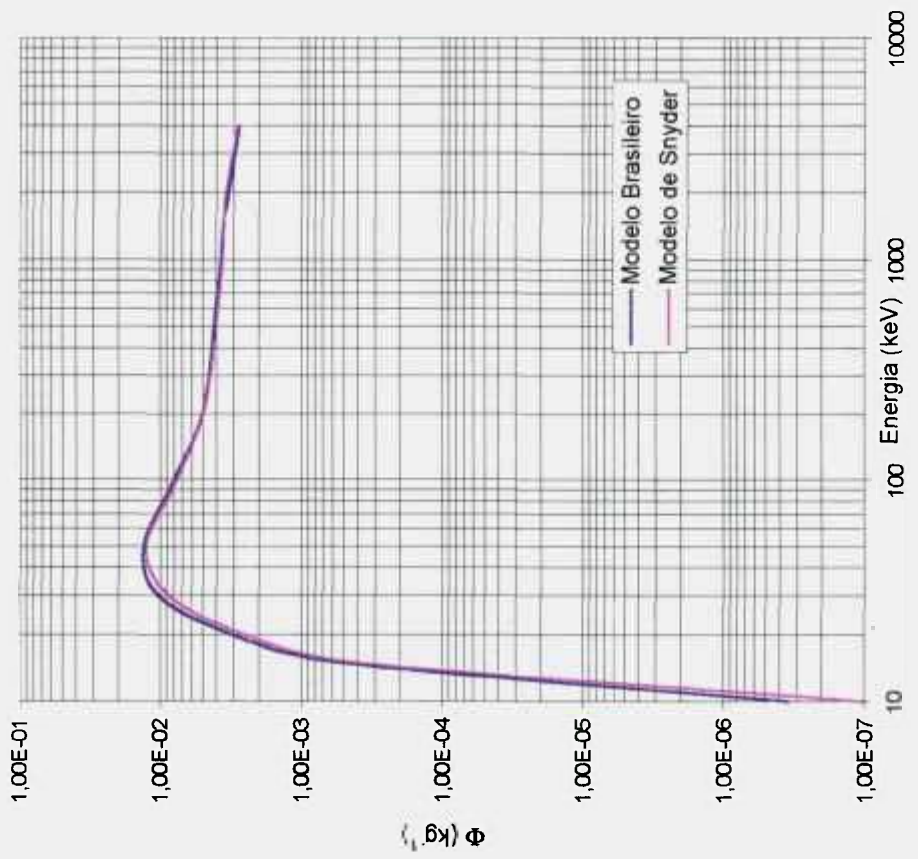


Gráfico 22: Fonte Uniformemente Distribuída na MED. AMARELA - Alvo: RINS

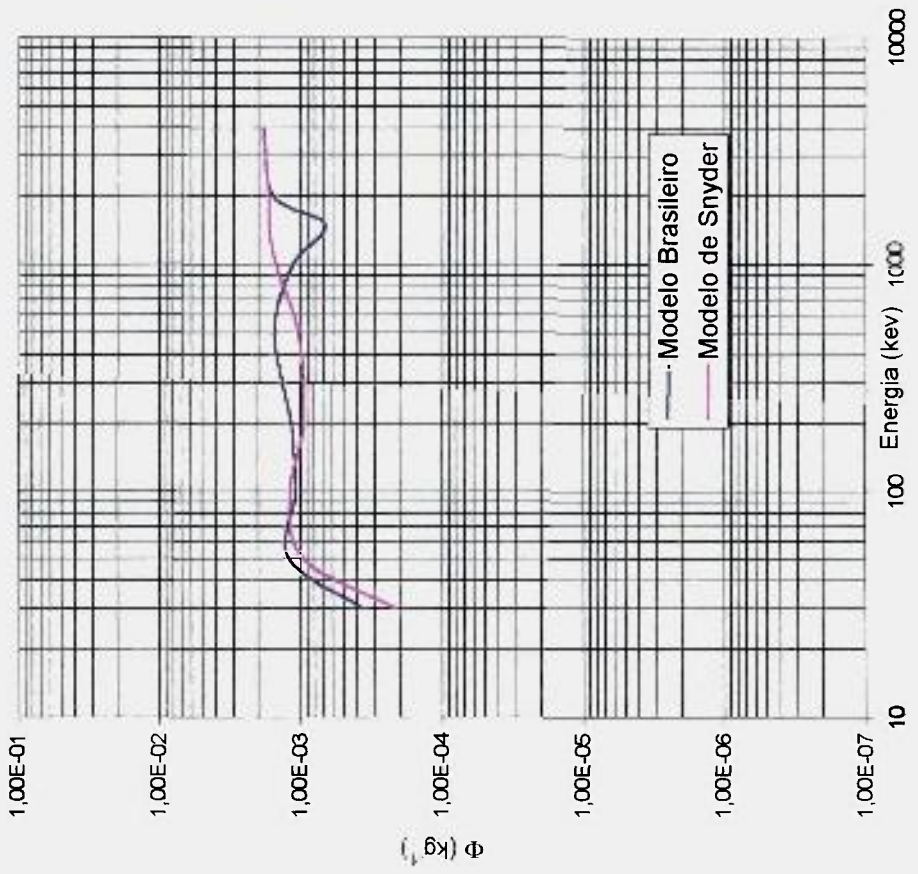


Gráfico 23: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: MED. HEMATOPOÉTICA

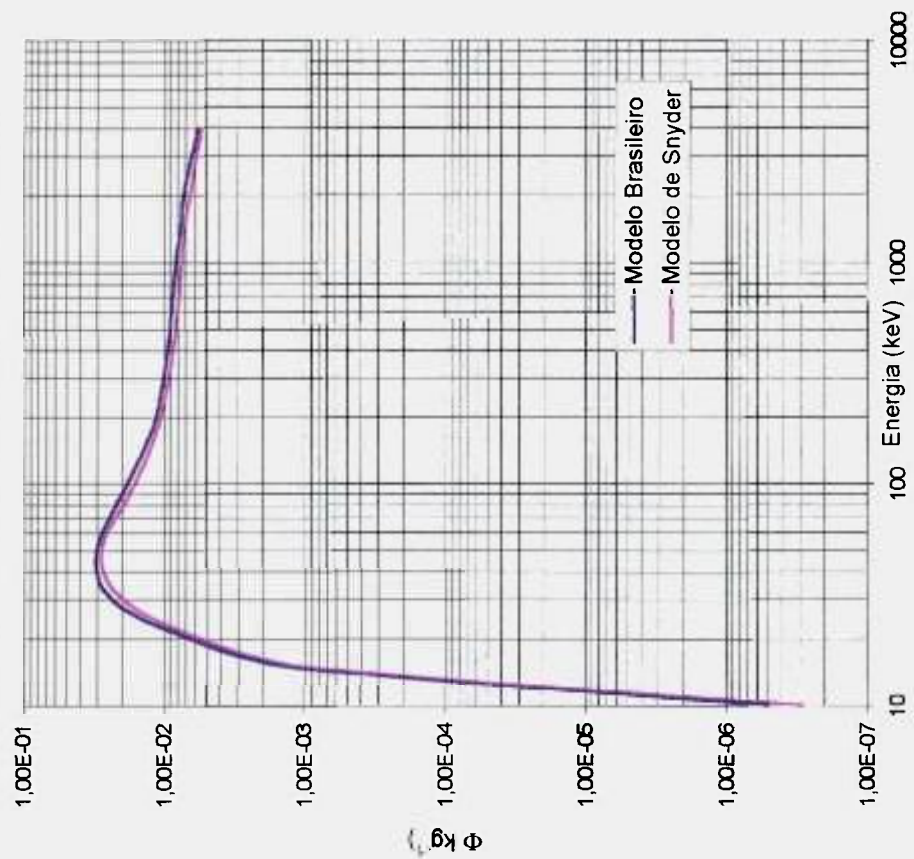


Gráfico 24: Fonte Uniformemente Distribuída na MED. HEMATOPOÉTICA - Alvo: RINS

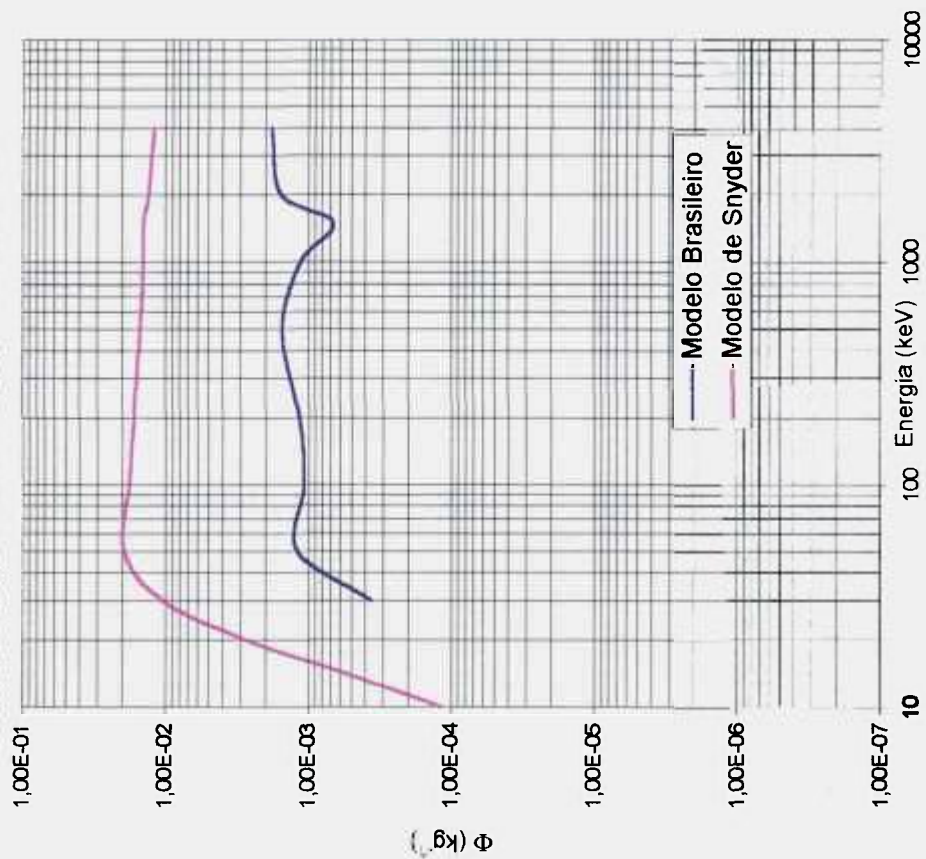


Gráfico 25: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: PÂNCREAS

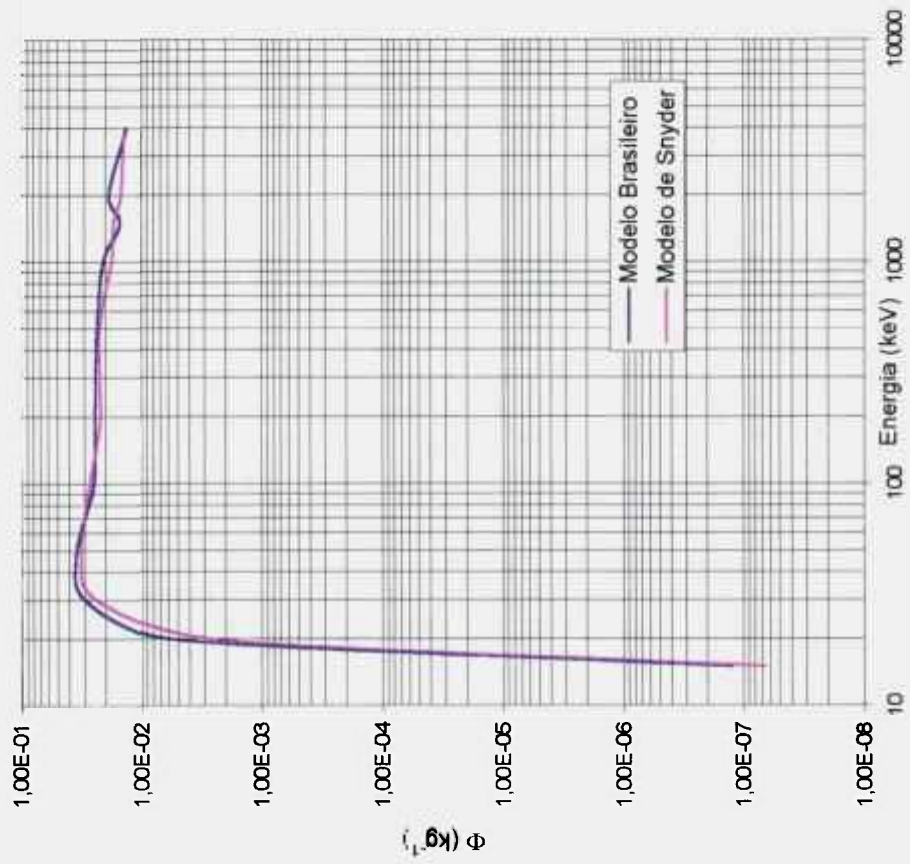


Gráfico 26: Fonte Uniformemente Distribuída no PÂNCREAS - Alvo: RINS

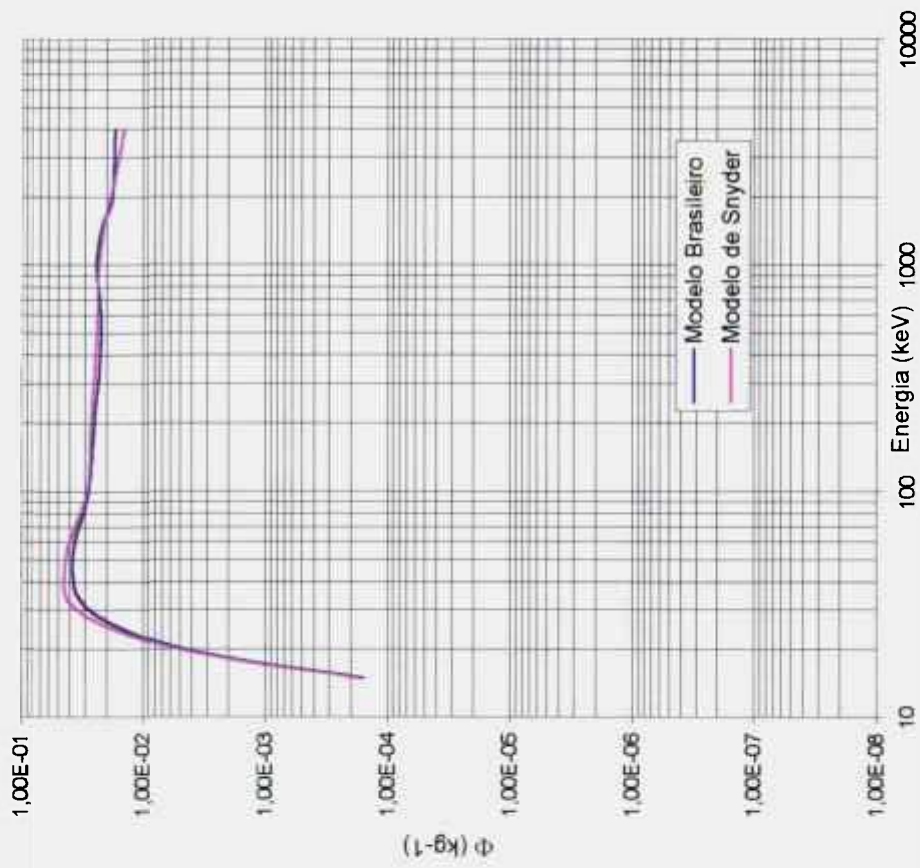


Gráfico 27: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: PELE TOTAL

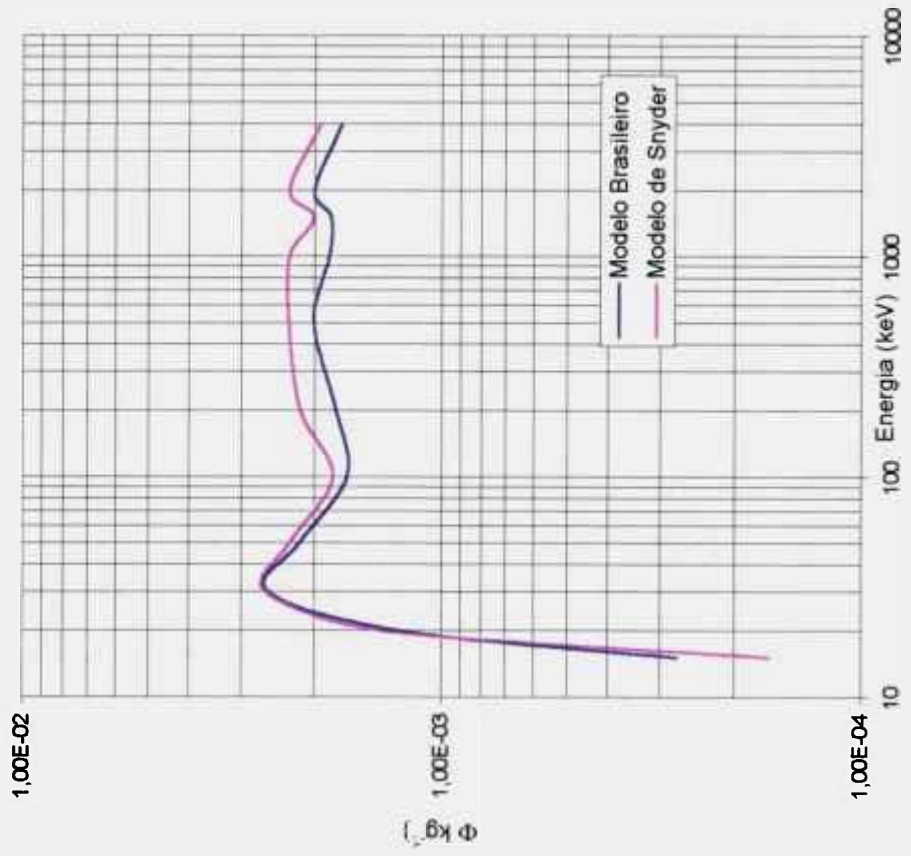


Gráfico 28: Fonte Uniformemente Distribuída na PELE TOTAL - Alvo: RINS

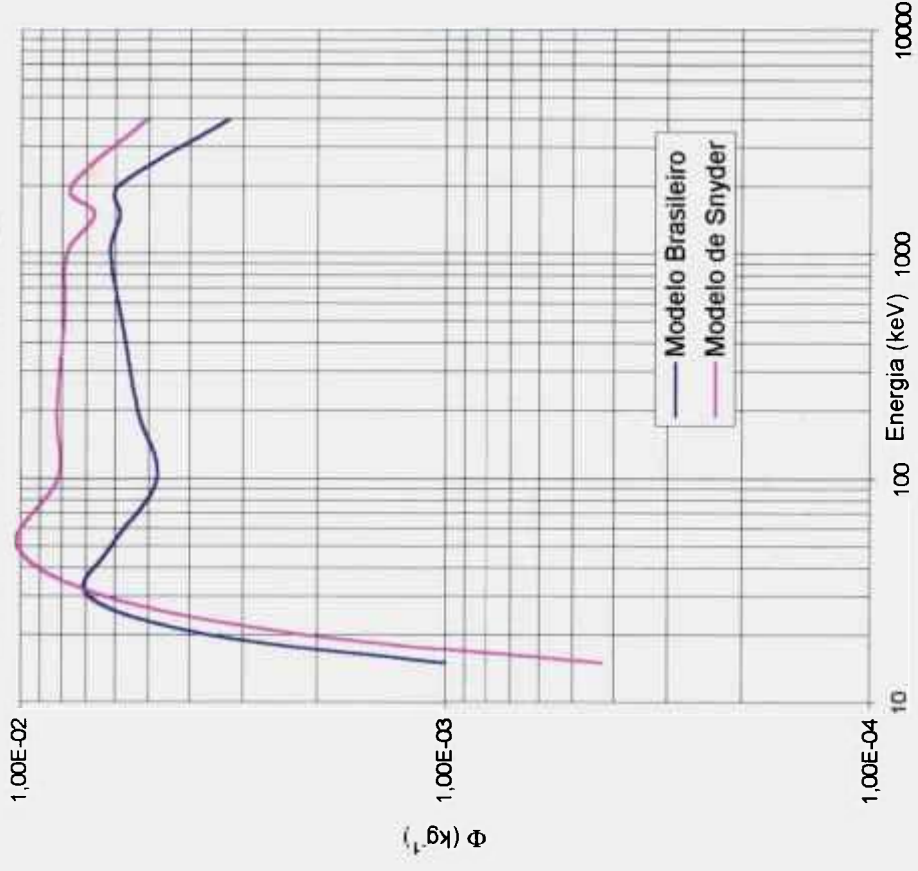


Gráfico 29: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: PULMÕES

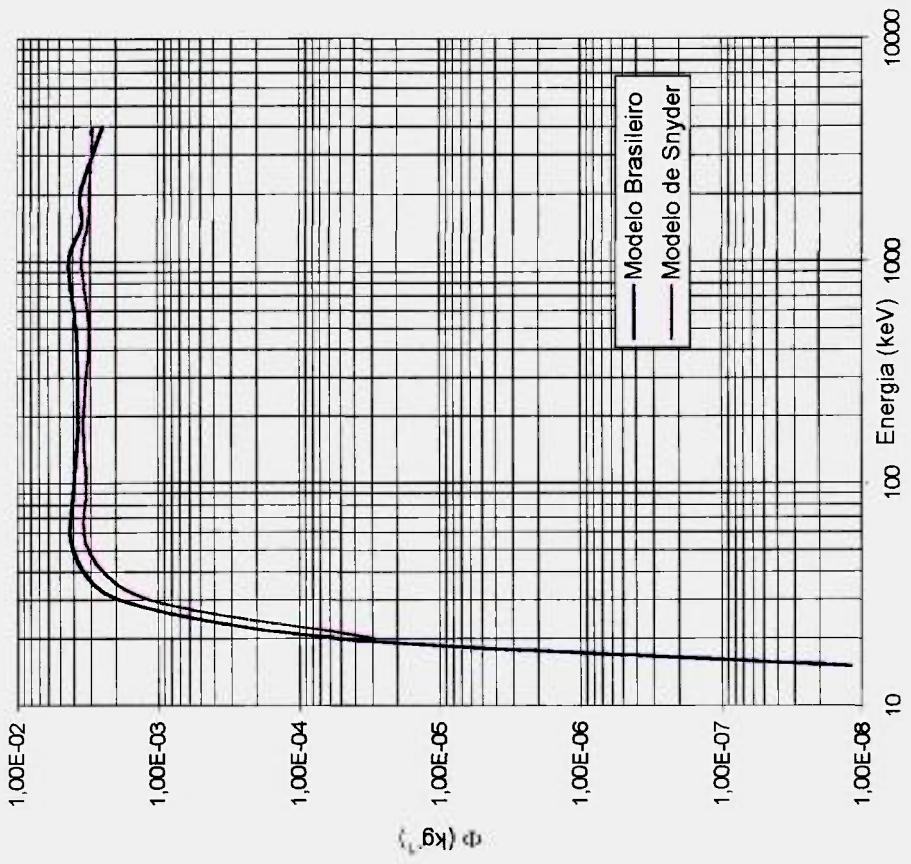
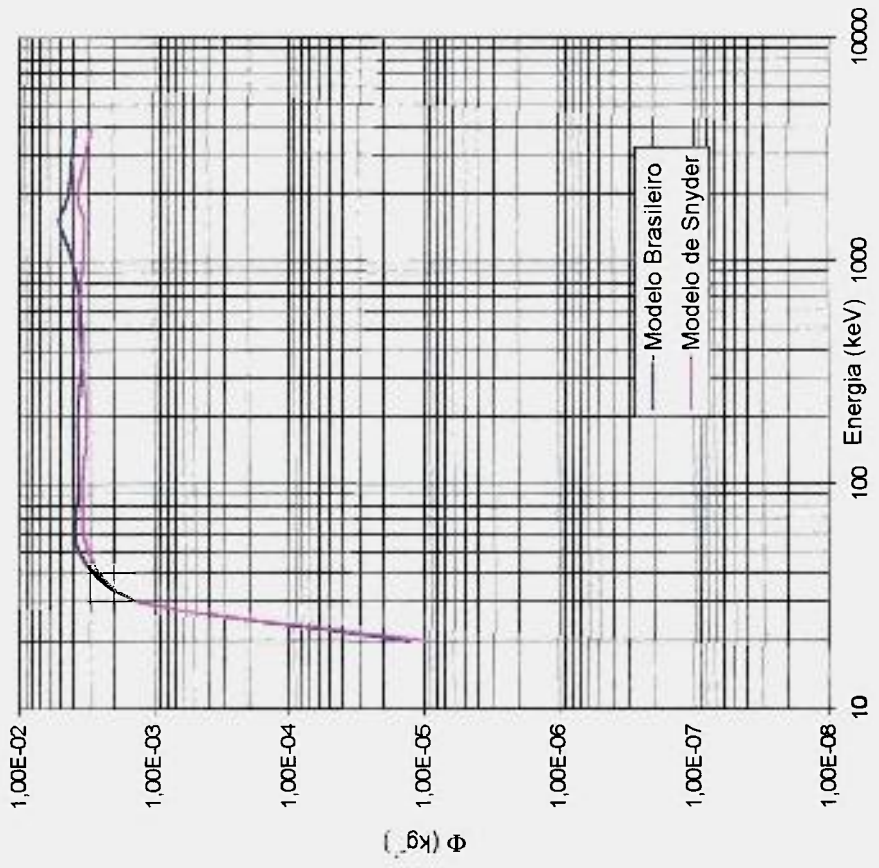


Gráfico 30: Fonte Uniformemente Distribuída nos PULMÕES - Alvo: RINS



**Gráfico 31: Fonte Uniformement
nos RINS - Alvo: RIN**

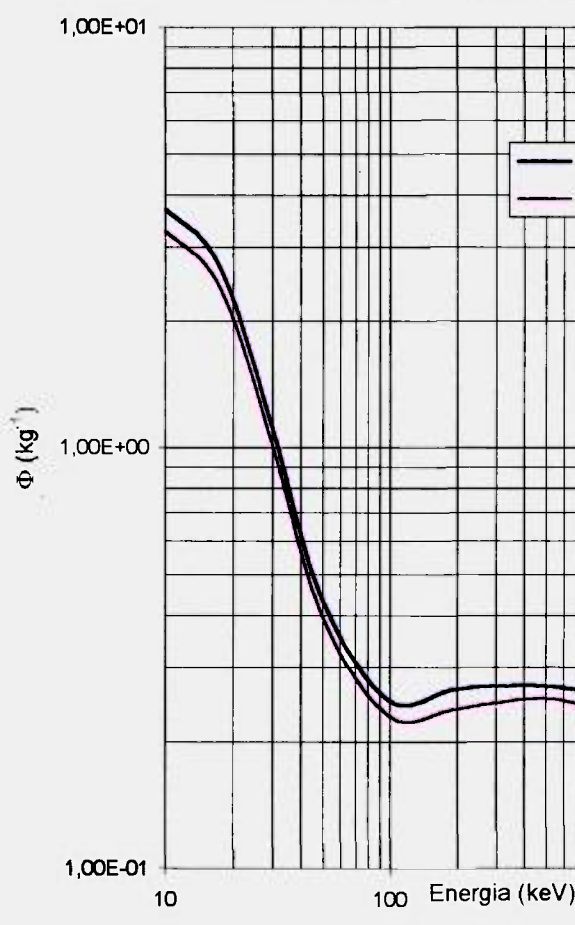


Gráfico 32: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: TECIDO TOTAL

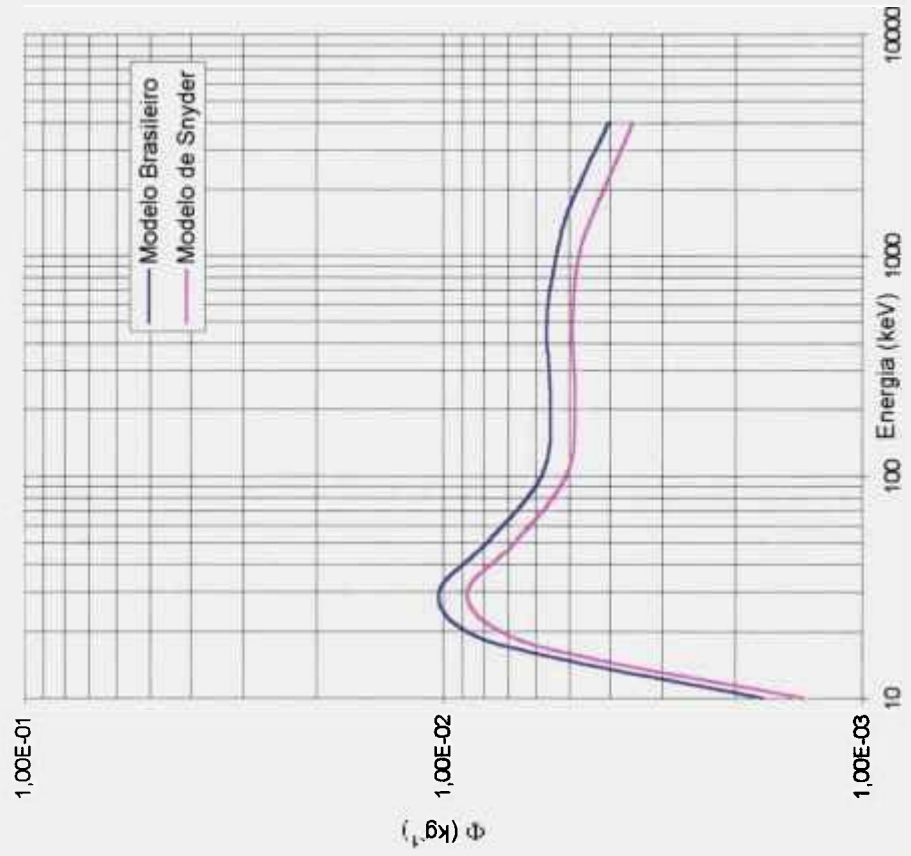


Gráfico 33: Fonte Uniformemente Distribuída no TECIDO TOTAL - Alvo: RINS

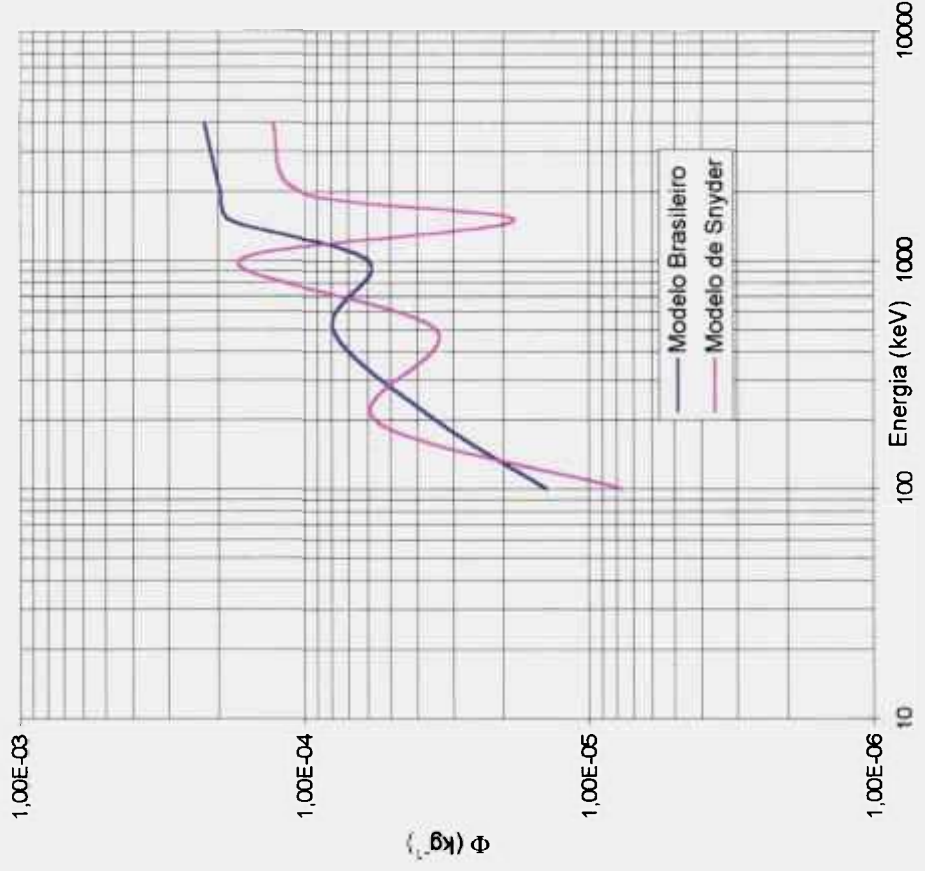


Gráfico 34: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: TESTÍCULOS

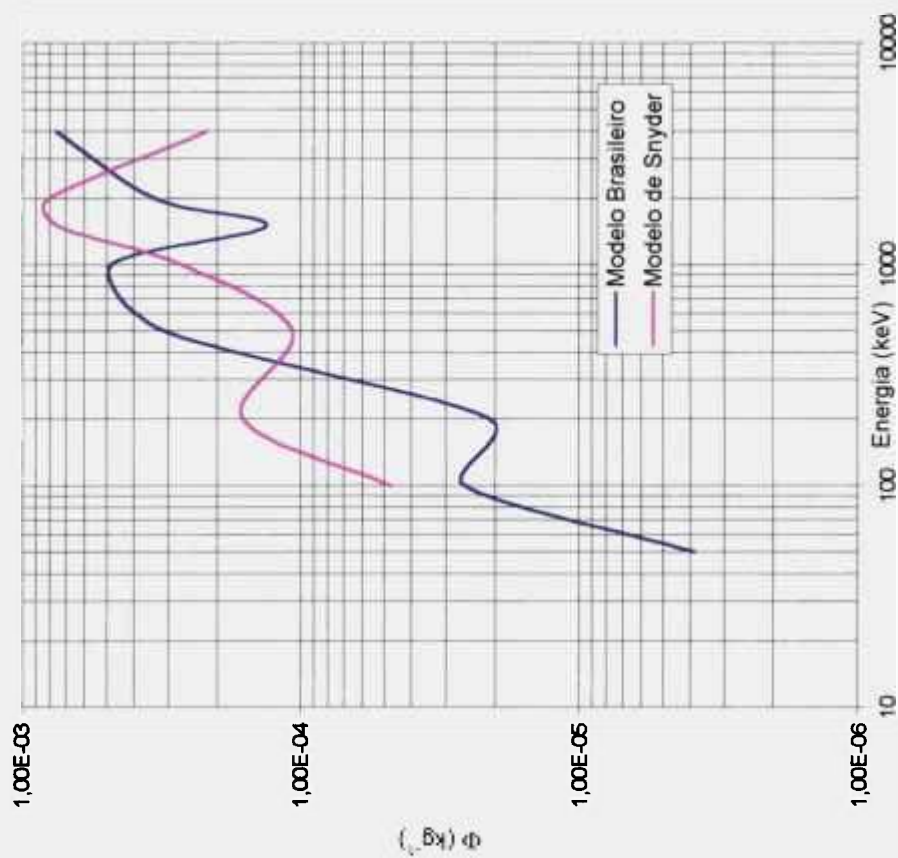


Gráfico 35: Fonte Uniformemente Distribuída nos TESTÍCULOS - Alvo: RINS

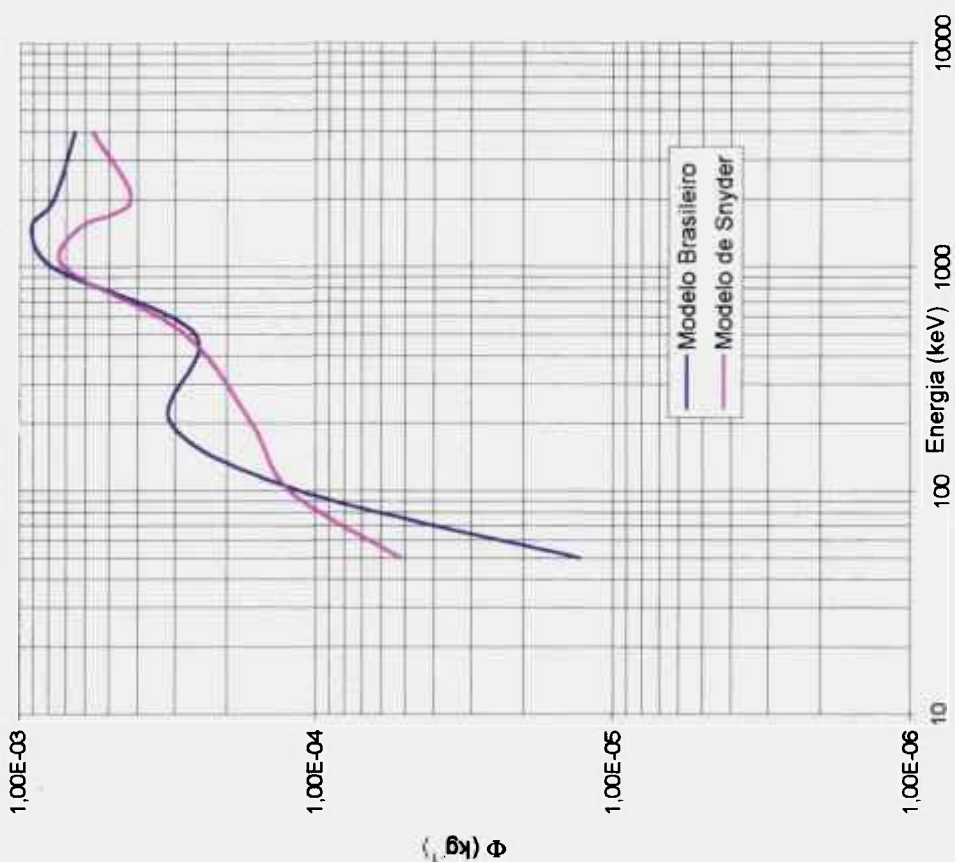


Gráfico 36: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo: TIMO

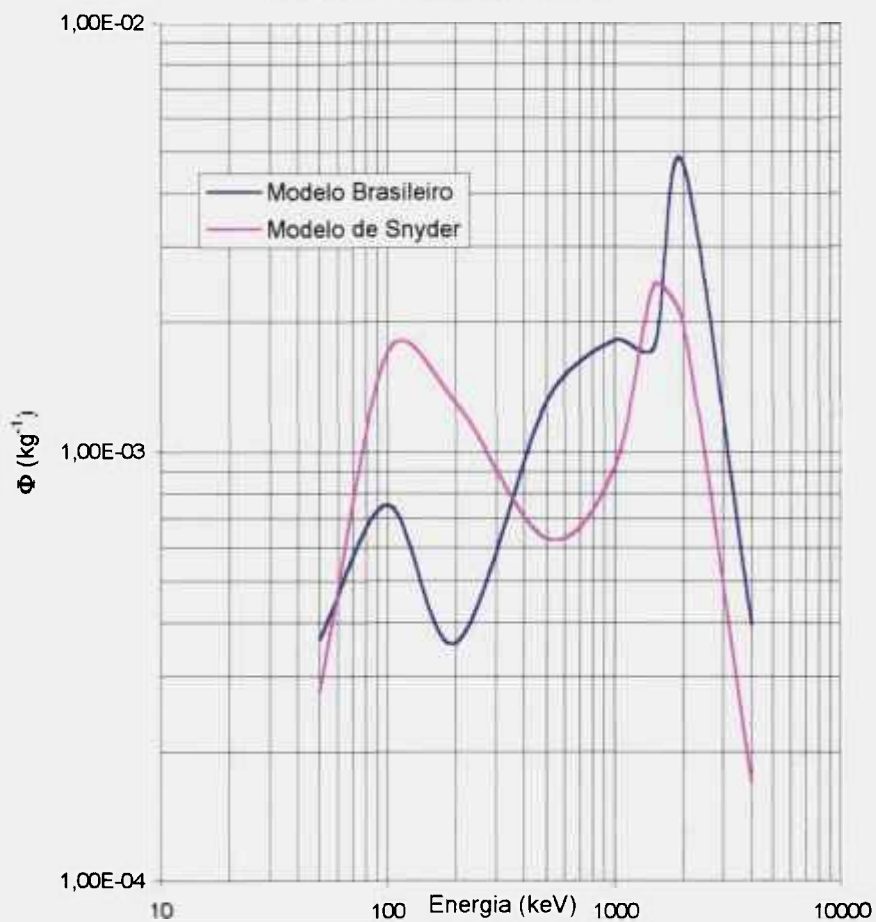


Gráfico 37: Fonte Uniformemente Distribuída nos RINS - Alvo na TIREÓIDE

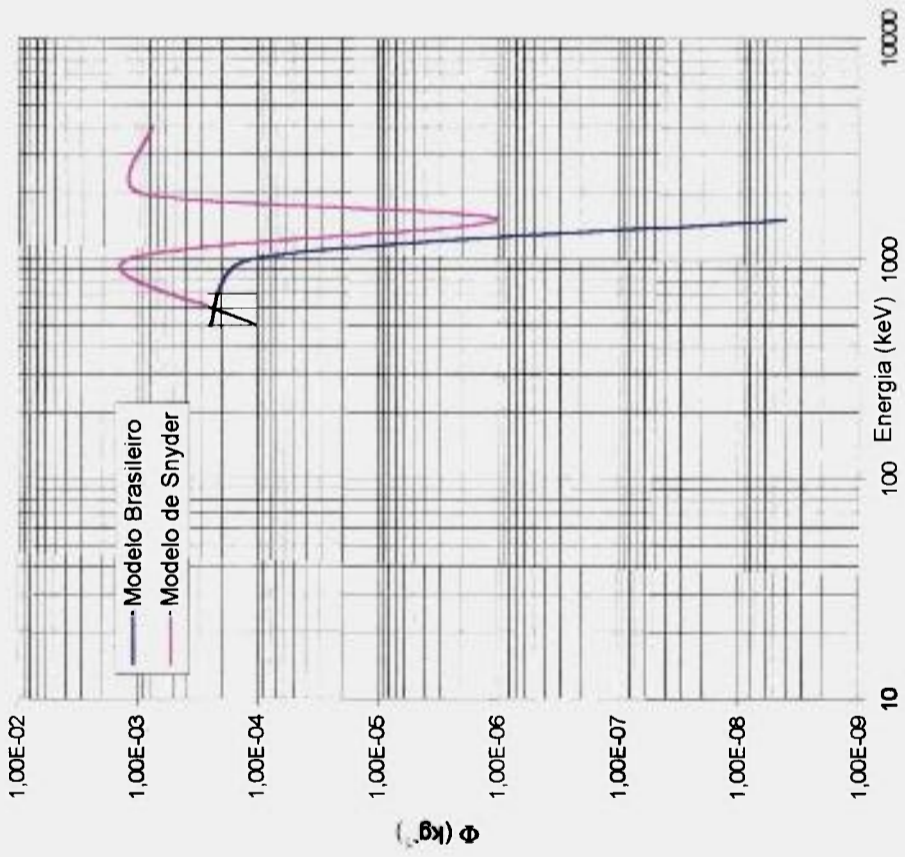
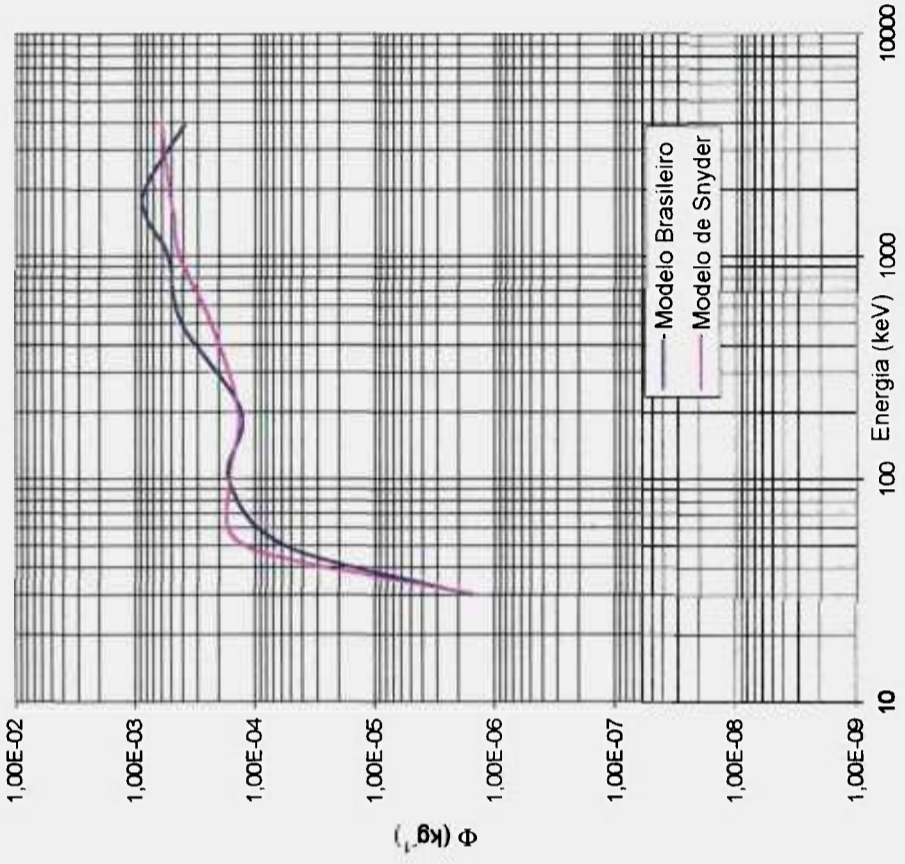


Gráfico 38: Fonte Uniformemente Distribuída na TIREÓIDE - Alvo: RINS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01-) Anuários de Autópsias do Instituto Médico Legal da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 1970 - 1990
- 02-) ATTIX, F. H.; BOESCH, W. C. **Radiation Dosimetry**. 2. ed. New York, N. Y. : Academic, 1968.
- 03-) BERGER, M. J. Energy deposition in water by photons from point isotropic sources. **J. Nucl. Med.**, V. 9, p. 17-25, 1968. (Suppl. 1).
- 04-) BERGER, M. J. Monte Carlo calculation of the penetration and diffusion of fast charged particles. In: ALDER, B.; FERNBACH, S.; ROTENBERG, M. eds. **Methods in computational physics: Advances in research and applications v 1: Statistical Physics**. New York, N. Y.: Academic, p.135-215. 1963.
- 05-) BARDEEN, C. R. **The height-weight index of build in relation to linear and volumetric proportions and surface-area of the body during the post-natal development**. Washington, D. C.: Carnegie Institution of Washington, V. 9, n.27 to 46, 1920. (contribution to Embriology).
- 06-) BORISOV, B. K.; MAREI, A. N. Weight parameters of adult human skeleton. **Health Phys.**, V. 27, n. 2, p. 224-229, 1974.
- 07-) BOYD, E. **An introduction to human biology and anatomy for first year medical students**. Denver, Child Research Council, 1952.
- 08-) BROWNELL, G. L.; ELLET, W. H.; REDDY, A. R. Absorbed fractions for photon dosimetry. **J. Nucl. Med.**, V. 9, p. 29-39, 1968. (Suppl.3).
- 09-) CASHWELL, E. D.; EVERETT, C. J. **A practical manual on the Monte Carlo method for random walk problem**. New York, N. Y.: Pergamon, 1959.
- 10-) COOK, M. J. **A survey report of the characteristics of the standard man**. Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab, 1948.

- 11-) CRISTY, M.; ECKERMAN, K. F. **Specific absorbed fractions of energy at various ages from internal photon sources, I. Methods.** Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab. , April. 1978. (ORNL/TM-8381/ V1).
- 12-) CRISTY, M.; ECKERMAN, K. F. **Especific absorbed fractions of energy at various ages from internal photon sources. VII. Adult Male.** Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab., April. 1978. (ORNL/TM-8381/V7).
- 13-) DEUS, S. F. **Desenvolvimento do fantasma matemático de uma criança de 10 anos de idade para fins de dosimetria interna.** São Paulo: 1978. Tese (Doutoramento) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.
- 14-) EVE, I. S. A review of the physiology of the gastrointestinal tract in relation to radiation doses from radioactive materials. *Health Phys*, V. 12, p. 131-161, 1966.
- 15-) FACCIOLI, L. M. **Desenvolvimento de um novo modelo matemático da região da cabeça de um ser humano adulto para uso em cálculos de dose interna.** São Paulo: 1984 Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.
- 16-) FERGUSON, T. S. **Probability and Mathematical statistics.** New York, N. Y.: Academic, 1967.
- 17-) FISCHER Jr. , J. L.; SNYDER, W. S. **Variation of dose delivered by ¹³⁷C as a function of body size from infancy to adulthood.** In: Health Physics division Annual Progress Report for period ending July 31, 1966. Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab, Oct. 1966. p 221-228 (ORNL-4007).
- 18-) FORD, M. R.; SNYDER, W. S.; WARNER, G. G. **Variation of the absorbed fraction with shape and size of thyroid.** In: Health Physics Division Annual Progress Report for period ending June 30, 1975. Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab., Sep. 1975, p 207-213 (ORNL-5046).

- 19-) FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Anuário Estatístico do Brasil**, V. 38, p. 219 -226, 1977.
- 20-) GARRY, S. M.; STANSBURY, P. S.; POSTON, J. W. **Measurements of absorbed fractions for photon sources distributed uniformly in various organs of a heterogeneous phantom**. In: Healthy Physics Division Annual Progress Report for period ending July 31, 1974. Oak Ridge. TN, Oak Ridge National Lab., Sep. 1974, p. 33-39 (ORNL-4979).
- 21-) GRAY, H. **Anatomy of the human body**. 27. ed., Philadelphia, Pa.: Lea & Febiger, 1959.
- 22-) GREENING, J. R. **Fundamentals of Radiation Dosimetry**. 2. ed., Bristol: Hulger, 1968.
- 23-) HAWK, P. B., OSER, B. L., SUMMERSON, W. H. **Practical physiological chemistry**. 12. ed. Philadelphia, Pa.: The Blakston Company, 1947.
- 24-) HIROMOTO, G. **Fração absorvida no esqueleto e medula óssea resultante de fótons distribuídos no esqueleto**. São Paulo: 1979, Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.
- 25-) INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIATION UNITS AND MEASUREMENTS, **Radiation quantities and units**. Washington, D. C., 1975 (ICRU- Report 19).
- 26-) INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, **Report of the task group on reference man**. Oxford, 1974 (ICRP-23).
- 27-) JOHNS, H. E.; CUNNINGHAM, J.R. **The Physics of radiology**. 3. ed. Springfield, IL: Charles C Thomas, 1971.
- 28-) KARPINOS, B. D. Height and weight of selective service registrants processed for military service during World War II. **Human Biol.**, V. 30, p. 292-321, 1958.
- 29-) LEDERER, C. M.; HOLLANDER, J. M.; PERLMAN, I. **Table of Isotopes**. 6. ed., New York, N. Y.: John Wiley & Sons, 1967.

- 30-) LISCO, H. *The standard man*. Quarterly Report, November 1948 - February 1949, ANL 4253, Biological and Medical Divisions, Argonne National Lab., Lemont, IL, 1949.
- 31-) LOEVINGER, R. ; BERMAN, M. A schema for absorbed dose calculations for biologically distributed radionuclides. *J. Nucl. Med.*, V. 9, p. 5-14, 1968. (Suppl. 1).
- 32-) PARKER, S. *O encéfalo e o sistema nervoso*, 2. ed., São Paulo, S.P.: Scipione, 1993.
- 33-) PETT, L. B. & OGILVIE, G. F. The canadian weight-height survey. *Hum. Biol.*, V. 28, p. 177-188, 1956.
- 34-) SALVETTI, D. D.; AZEVEDO, A. S. *FORTRAN IV - Introdução à programação*. São Paulo, S.P.: Syda, 1969.
- 35-) PIORIER, J. & DUMAS, J. R. *Manual de histologia*, 2. ed., São Paulo, S.P.: Roca, 1983.
- 36-) SETZER, W. M.; SIMON, I.; KOWALTOVSKI, T. *Curso de FORTRAN IV básico*. 5. ed., São Paulo, S.P.: Edgard Blücher, 1972.
- 37-) SEVENTEETH INTERNATIONAL CONGRESS OF RADIOLOGY AND ASSOCIATED CONFERENCES OF THE INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Copenhagen, Denmark, July 13-24, 1953.
- 38-) SNYDER, W. S.; FORD, M. R.; WARNER, G. G.; WATSON, S. B. *A tabulation of dose equivalent per micro-curie-day for source and target organs of an adult for various radionuclides*. Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab., Nov. 1974. (ORNL-5000).
- 39-) SPIERS, F. W. *Radio isotopes in the human body: Physical and biological aspects*. New York, N.Y.: Academic, 1968.
- 40-) STOUDT, H. W. Heights and weights of white americans. *Hum. Biol.*, V. 32 n. 4, p. 331-341, 1960.

- 41-) TANAKA, G.; KAWAMURA, H. Reference japanese man I - mass of organs and other characteristics of normal japanese. *Health. Phys.*, V. 36, p. 333-345, 1979.
- 42-) TIPTON, I. H.; SNYDER, W. S. & COOK, M. J. *Elemental composition of standard man*. Hlth. Phys. Div., Am. Prog. Rept., ORNL-4007, 1966.
- 43-) TODO, A. S. *Desenvolvimento de um modelo matemático para o rim e estimativa de fração absorvida específica utilizando o método de Monte Carlo*. São Paulo: 1979, Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.
- 44-) TRIPARTIDE CONFERENCE ON PERMISSIBLE DOSE; Arden House, Harriman, New York, March 30 and 31 and April 1, 1953.
- 45-) WARD, B. R. *Os pulmões e a respiração*, São Paulo, S.P.: Scipione, 1992.
- 46-) WARD, B. R. *O esqueleto e os movimentos*, São Paulo, S.P.: Scipione, 1992.
- 47-) WARNER, G. G.; GRAIG Jr, A. M. *ALGAM: A computer program for estimating internal dose from gamma ray sources in a man phantom*. Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Lab., June, 1968. (ORNL-TM-2250).
- 48-) WOLF-HEIDEGGER, G. *Atlas de anatomia humana*. 3. ed., Riio de Janeiro, R.J.: Guanabara - Koogan, 1978.
- 49-) WOLSTHENHOLME, G. E. W. & O'CONNOR, C. N. *Bone structure and metabolism*. London, Churchill, 1956.
- 50-) Works from IBM *ASSEMBLER-H*. São Paulo, S.P.: IBM, 1985.
- 51-) Works from IBM *OS-FORTRAN IV Compiler Programmer's guide*. São Paulo, S.P.: IBM, 1985.