

ANÁLISE DA PRESENÇA DA GAIOLA DE FARADAY NOS ESTABELECIMENTOS DE FISIOTERAPIA NA CIDADE DE NITERÓI – RJ

ANALYSIS OF THE PRESENCE OF THE FARADAY CAGE IN THE ESTABLISHMENTS OF PHYSICAL THERAPIST IN NITEROI CITY – RJ

Revista Fisioterapia Ser – Ano 2 – nr 3 – Jul/ago/set – 2007

Juliete da Silva¹, Flávia Carolina Ventura de Souza¹, Danieli Righetti Ladeira², Fabio dos Santos Borges³

¹Graduandos do curso de Fisioterapia da Universidade Estácio de Sá – Niterói-RJ.

²Mestre em Saúde Pública pela UFRJ, especialista cardiovascular pela Universidade de Sá.

³Mestre em Ciências Pedagógicas, docente da Universidade Estácio de Sá-RJ e Universidade Iguazu-RJ, fisioterapeuta do Hospital Central do Exército - RJ.

Endereço para correspondência: Juliete da Silva: Av. República do Paraguai, n° 475, bloco 24, apt ° 304, Gramacho, Duque de Caxias – RJ. E-mail: julietesilva@yahoo.com.br , e-mail: flavinhaplanet@yahoo.com.br

RESUMO

O ondas curtas é um recurso utilizado na prática terapêutica, porém sua utilização sem os devidos meios de proteção, pode ocasionar sérios risco a integridade física do paciente e do operador, assim como por exemplo metástase e má formação fetal. A Gaiola de Faraday é um recurso que impede a emissão da radiação que o recurso emite, já que esta não se concentra apenas na área a ser tratada. Este estudo teve como objetivo verificar a presença da Gaiola de Faraday e o grau de conhecimento do profissional fisioterapeuta sobre a sua função como dispositivo de segurança nas clínicas e consultórios de Fisioterapia na cidade de Niterói, RJ. Foi utilizada como metodologia a coleta de informações através de uma entrevista realizada junto aos fisioterapeutas responsáveis pelos estabelecimentos visitados. Verificamos que 53% dos entrevistados possuíam conhecimento sobre os perigos potenciais do ondas curtas, porém foi constatado que 100% dos estabelecimentos visitados não possuíam a Gaiola de Faraday como medida de proteção para o paciente e operador.

Palavras-chave: Gaiola de Faraday, ondas curtas, fisioterapia.

ABSTRACT

The short waves is a resort used in the practice therapist, but its application without the own protection ways can cause real risks to the integrity of the patient and the operator, just like metastasis and affects the fetal formation. Faraday Cage is one of the resorts that block the short wave radiation emission that isn't concentrated only in the local of the treatment. The objective of this study was verify the Faraday's Cage presence and the rank of physiotherapist professional knowledge about its function as a security device in clinics and doctor's office at Niteroi city, RJ. It was used as methodology the gathering of information through an interview with physiotherapists responsible by the establishments we visited. It was possible to verify that 53% of the interviewed had knowledge about the short waves virtual dangers, however, it was verified that 100% of the

visited establishments didn't own the Faraday's Cage as a protection standard for their patients and operators.

Key-words: Faraday Cage, short wave, physical therapist.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem havido uma maior preocupação quanto à possibilidade de danos a saúde pela exposição aos diversos tipos de radiação¹.

As correntes elétricas de alta frequência têm sido utilizadas na área biomédica desde 1890. Com o desenvolvimento de novas técnicas surgiu a diatermia que utiliza a produção de calor terapêutico proveniente das correntes de alta frequência.

O Ondas curtas é um recurso de diatermia utilizado pelos fisioterapeutas que converte a energia eletromagnética de alta frequência em energia térmica nos tecidos^{3,4}. A radiação eletromagnética emitida por este recurso é do tipo não ionizante que envia calor para os tecidos mais profundos⁵, e tem como efeitos terapêuticos: ação antiinflamatória, analgésica, cicatricial, desconstraturante e hiperemiante⁶.

Vários relatos^{6,7,8,9} dão conta da dispersão da onda eletromagnética durante o uso de equipamentos que emitem este tipo de energia, podendo atingir assim o operador, pois podem se propagar num raio de aproximadamente quatro metros e meio¹⁰. Logo, alguns cuidados são necessários com o paciente e o operador do ondas curtas⁵.

Alguns autores^{11,12,13,14} recomendam como tempo de exposição ao ondas curtas no trabalho diário do fisioterapeuta, no campo de maior intensidade (20 a 50 cm do aparelho), um período de aproximadamente 8 minutos por dia.

A American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)¹⁵ e a International Non-Ionizing Radiation Committee (INIRC)¹⁶ indicaram limites de exposição ocupacional, para frequências entre 10 a 400 MHz, aos quais incluem o ondas curtas que tem frequência de 27,12 MHz^{6,17}.

Existem alguns perigos potenciais que devem ser considerados no uso deste recurso termoterapêutico, como: útero gravídico, podendo levar à má formação fetal; marcapasso cardíaco, podendo alterar o seu funcionamento; neoplasias, podendo desenvolver metástase; sangramento ativo (menstruação), podendo aumentar o fluxo sanguíneo e gerar hemorragia; proximidade com outros aparelhos eletrônicos interferindo em seu funcionamento seja aumentando ou diminuindo a intensidade dos mesmos^{1,3,5,10}.

Um questionário realizado com 3004 fisioterapeutas homens demonstrou uma relação entre a radiação não ionizante e doenças cardíacas, principalmente as isquêmicas¹⁸.

Um estudo epidemiológico realizado na Suécia demonstrou uma incidência maior de mortos e malformações em bebês nascidos de mulheres fisioterapeutas, que se utilizavam do recurso do ondas curtas¹⁹.

Em 1836, Michael Faraday criou a primeira gaiola protetora que impedia a entrada de campos eletrostáticos assim como campos eletromagnéticos cujos comprimentos de onda eram superiores ao tamanho da malha²⁰.

A Gaiola de Faraday é um "cerco" projetado para excluir campos eletromagnéticos. Baseando-se na Lei de Gauss, Faraday construiu um quarto revestido com folha de metal, e a partir de um gerador eletrostático gerou descargas de alta tensão que golpearam a parte externa do quarto. Através de um eletroscópio demonstrou que não havia carga elétrica no interior das paredes do quarto. O mesmo efeito foi descrito anteriormente por Francesco Beccaria (1716-1781), e

posteriormente por Louis Melsens (1814-1886) que aplicou o princípio aos condutores de relâmpago²¹.

As gaiolas de Faraday são utilizadas freqüentemente com duas finalidades, obstruir campos elétricos e radiação eletromagnética^{22,23}. Podemos citar também a porta de um forno de microondas que apresenta uma tela construída no vidro da janela, que impede que a radiação exteriorize do aparelho. A gaiola é composta por material condutor (ferromagnético), que lhe confere um baixo custo^{20,24}.

O ondas curtas é um recurso que se utiliza da radiação eletromagnética que são benéficas no tratamento fisioterapêutico, porém algumas precauções devem ser tomadas devido a emissão desta, que não se concentram apenas no segmento a ser tratado. Sendo necessário o uso de medidas de proteção, como por exemplo, a Gaiola de Faraday, para resguardar o operador e as demais pessoas das radiações emitidas pelo recurso terapêutico.

Lima & Abati²⁵ recomendaram que medidas de segurança devem ser adotadas, assim como, barreiras contra os campos eletromagnéticos, disjuntores capazes de desligar o aparelho quando a gaiola estiver aberta, e até mesmo um controle remoto que pudesse acionar o aparelho mesmo o operador estando fora do circuito.

Tendo em vista a pouca divulgação dos malefícios da exposição de organismos humanos aos campos eletromagnéticos do ondas curtas, assim como da importância da Gaiola de Faraday nos estabelecimentos onde se utilizam estes recursos terapêuticos, este estudo teve por objetivo verificar o grau de conhecimentos dos profissionais de fisioterapia que utilizam o ondas curtas sobre os malefícios dos campos eletromagnéticos emitidos por estes aparelhos, assim como verificar a presença da Gaiola de Faraday nestes estabelecimentos de fisioterapia localizados na cidade de Niterói-RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo consistiu da aplicação de uma entrevista elaborada semi estruturada para coleta dos dados. Tendo em vista que a mesma não foi totalmente aberta, possibilitou que a entrevista fosse conduzida por algumas questões pré-estabelecidas que serviram como um roteiro para uma "conversa dirigida". Segundo Minayo²⁶, neste tipo de entrevista podemos combinar perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado possa discorrer sobre o tema proposto, sem respostas ou condições prefixadas pelo entrevistador.

A entrevista foi estruturada a cerca dos seguintes assuntos: Sobre a presença do ondas curtas nos estabelecimentos de saúde visitados, duração dos atendimentos com este aparelho, a freqüência de seu uso semanal e diário, conhecimento dos efeitos do campo eletromagnético no organismo humano, se os profissionais entrevistados tinham conhecimento sobre algum método de segurança, se conheciam a Gaiola de Faraday e por fim se o estabelecimento apresentava a construção deste recurso de proteção.

A pesquisa de campo se deu em trinta estabelecimentos que ofereciam tratamento fisioterápico (clínica ou consultório) da cidade de Niterói-RJ, nos bairros Icaraí, Fonseca e Centro, aos quais somente um fisioterapeuta de cada estabelecimento foi entrevistado. Os estabelecimentos que não possuíam o recurso de ondas curtas não foram excluídos. A entrevista utilizada conteve sete perguntas (Anexo 1), nas quais as questões de números 2, 3, 4 e 7 foram descartadas quando os fisioterapeutas respondiam *NÃO* à primeira pergunta.

RESULTADOS

Foi constatado que dos trinta estabelecimentos visitados dezoito possuíam o recurso do ondas curtas (gráfico 1). Sendo que das dezoito entrevistas, somente doze foram consideradas nos quesitos

de uso semanal, aplicações diárias e presença da Gaiola de Faraday. A exclusão ocorreu devido a não utilização do recurso por dois estabelecimentos e quatro por terem respostas não condizentes ao que foi perguntado.

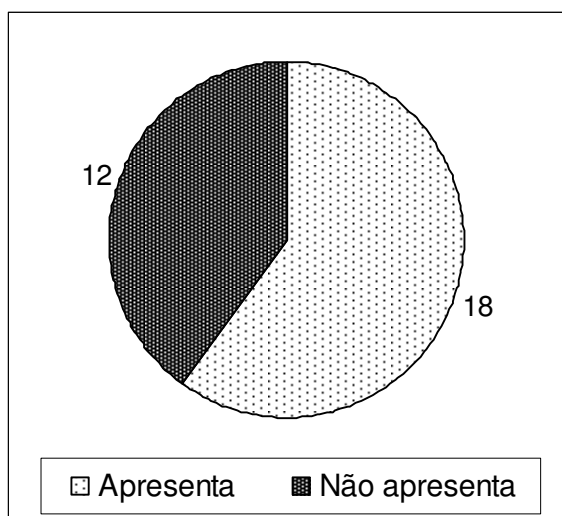


Gráfico 1 – Presença do ondas curtas.

Em referência ao uso semanal do ondas curtas constatamos que oito estabelecimentos utilizavam o recurso cinco vezes na semana, enquanto que três realizavam aplicações três vezes na semana e apenas um utilizava o aparelho duas vezes na semana (gráfico 2).

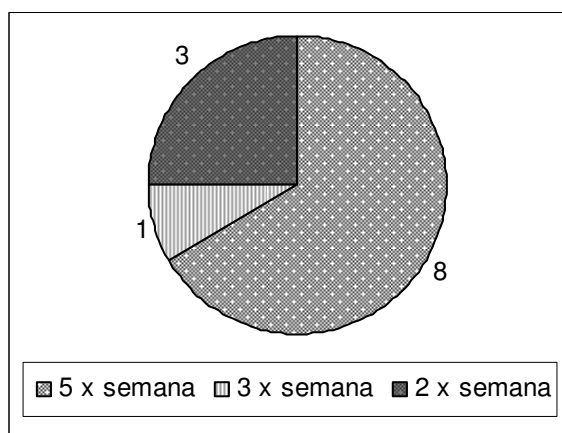


Gráfico 2 – Uso semanal do ondas curtas.

Das 12 entrevistas relevadas, através dos resultados obtidos nas questões de uso diário e semanal pode-se estimar o número de aplicações totais realizadas por semana: 8 faziam uso do ondas curtas 5 vezes na semana, sendo que em relação as aplicações diárias 6 deles realizavam 30 vezes, um utilizava 15 vezes e um 25 vezes, totalizando 1100 aplicações semanais.

Apenas 1 estabelecimento utilizava o recurso do ondas curtas 3 vezes na semana sendo este aplicado 30 vezes ao dia, totalizando 90 aplicações semanais.

Três estabelecimentos utilizavam-se do recurso terapêutico 2 vezes na semana, quanto às aplicações diárias 1 utilizava 1 vez, enquanto que os outros 2 faziam uso 2 vezes, totalizando 10 aplicações semanais (gráficos 2 e 3).

A partir destes resultados, o total de aplicação do ondas curtas, em todos os estabelecimentos foi de 1.200 atendimentos por semana, com duração média de 20 minutos cada atendimento.

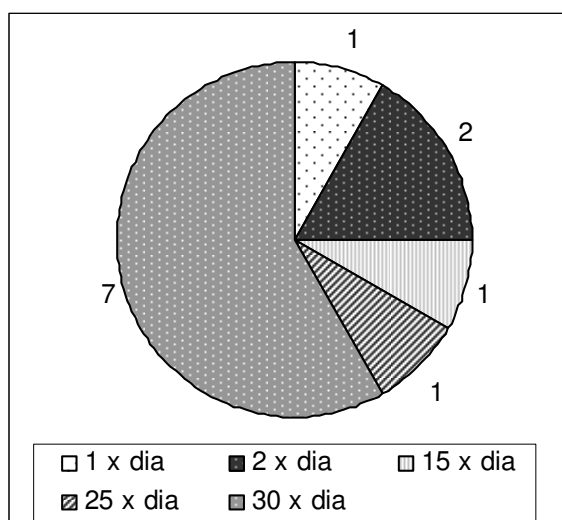


Gráfico 3 – Resultados do número de aplicações diárias.

Quando questionamos sobre o conhecimento dos efeitos do campo eletromagnético do ondas curtas verificamos que a grande maioria dos entrevistados (31%) emitiram opinião incoerente acerca dos conceitos literários sobre o ondas curtas (gráfico 4). Verificamos ainda que 12% dos entrevistados não tinham conhecimento sobre os efeitos do campo eletromagnético no organismo humano (gráfico 4).

As afecções que despertam maiores cuidados pelos Profissionais entrevistados foram: Neoplasia, má formação fetal, alteração do fluxo menstrual-hemorragia e interferência em outros aparelhos (gráfico 4).

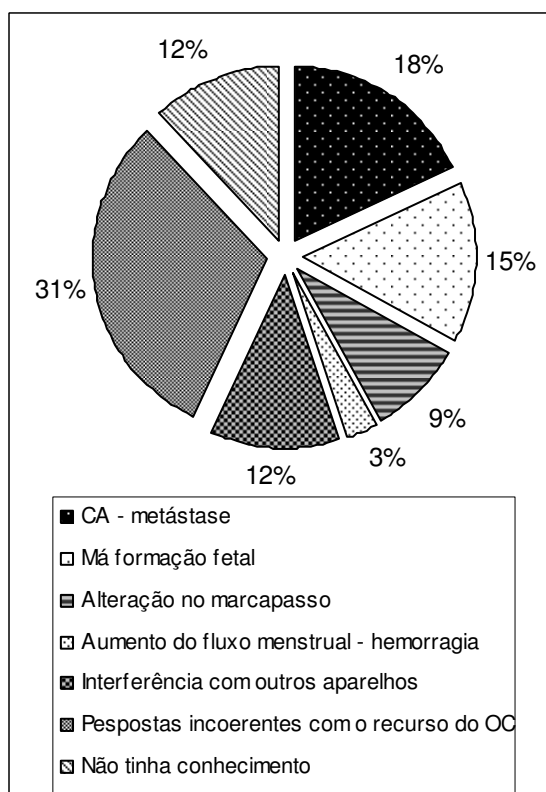


Gráfico 4 – Conhecimento sobre os efeitos do campo eletromagnético no organismo humano.

Foram abordados trinta profissionais quanto ao seu conhecimento sobre medidas de proteção para utilização do ondas curtas, 16 destes diziam não conhecer (53%) e 14 diziam conhecer (47%) (gráfico 5). Quanto ao conhecimento sobre a Gaiola de Faraday 18 diziam conhecê-la (60%) e 12 diziam não conhecê-la (40%) (gráfico 6).

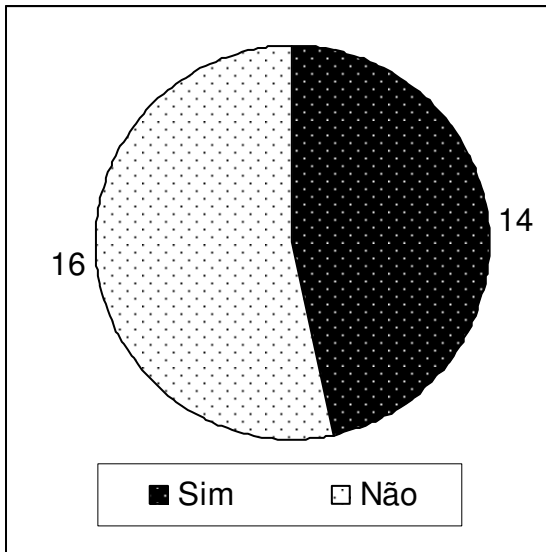


Gráfico 5 – Conhecimento sobre medidas de segurança para utilização do ondas curtas.

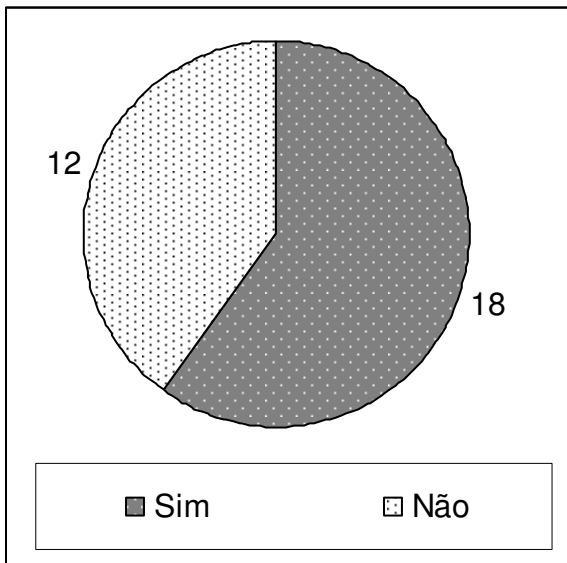


Gráfico 6 – Conhecimento sobre a Gaiola de Faraday.

Foi constatado que dos 18 estabelecimentos que se encaixavam nos quesitos propostos, 100% não apresentavam a Gaiola de Faraday.

DISCUSSÃO

As situações patológicas que poderiam ser causadas ou agravadas pelo uso do ondas curtas citadas pelos profissionais entrevistados foram: neoplasia, má formação fetal, alteração no funcionamento de marcapasso, aumento do fluxo menstrual, e interferência no funcionamento de

outros aparelhos. Corroborando com isso, verificamos que alguns autores^{1,3,5,10} relataram que o ondas curtas pode interferir diretamente em casos de sangramento ativo (menstruação) prolongando o período menstrual; interferir no funcionamento de marcapassos; promover a disseminação das células cancerígenas; aumentar a incidência de mortes e má formação fetal em gestantes.

Entretanto, segundo alguns relatos^{14,15,27} não existe comprovação científica consistente que permita afirmar que a exposição à radiação de alta frequência esteja relacionada a incidência de patologias, como por exemplo o câncer. Teixeira et al.⁶ relataram ainda que o ondas curtas, desde que respeitadas as contra indicações, não oferece danos ao paciente, entretanto o fisioterapeuta é exposto diariamente ao campo eletromagnético.

A discrepância existente entre as respostas obtidas nas questões 5 e 6, permiti identificar que apesar de 53% dos profissionais afirmarem que não conheciam medidas de proteção para utilização do ondas curtas, quando questionados sobre o conhecimento da Gaiola de Faraday, 60% dos entrevistados diziam conhecê-la (gráfico 5 e 6). Logo, os que disseram conhecer a Gaiola de Faraday, ou não sabiam realmente que a mesma constitui uma medida de proteção para o uso do ondas curtas, ou não queriam relatar que realmente não a conheciam.

Teixeira et al.⁶ relataram em seu estudo que os profissionais abordados não tinham conhecimento sobre medidas de proteção para utilização do ondas curtas, e que no Brasil não existem leis que regulamentem os parâmetros para a utilização e para proteção do fisioterapeuta e paciente diante do uso do ondas curtas. Isto talvez justifique a ausência da Gaiola de Faraday nos estabelecimentos pesquisados em nosso estudo, assim como a discrepância no conhecimento por parte dos fisioterapeutas quanto ao conhecimento dos malefícios do ondas curtas e da função de proteção da Gaiola de Faraday.

A Gaiola de Faraday deve ser instalada no local da prática terapêutica como medida de proteção^(25, 28, 12). Porém constatamos que nenhum dos estabelecimentos visitados se utilizava de tal método de proteção.

CONCLUSÃO

Alguns dos entrevistados apresentaram algum conhecimento sobre a Gaiola de Faraday, porém nas visitas ocorridas nos estabelecimentos constatamos que em nenhum deles havia a construção da mesma.

Apesar do uso indiscriminado do ondas curtas, seu operador não tem consciência sobre os efeitos deletérios deste recurso sobre sua própria saúde quando usado sem uma medida de proteção. Apesar dos profissionais abordados fazerem referência, na maioria das vezes, às contra-indicações do aparelho para sua aplicação no paciente, estes negligenciam medidas para sua própria proteção.

Constatamos ainda que a maior parte dos entrevistados utiliza o recurso quase que diariamente, e várias vezes ao dia, representando um possível risco eminente a saúde daqueles que estão expostos a radiação diária do ondas curtas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Low, J.; Reed, A. Eletroterapia Explicada: Princípios e Prática. Tradução: Lilia Breternitz Ribeiro. 3 ed., Barueri, SP: Ed. Manole, 2001, p. 320-338.
- 2 Guy, A.W; Chow, C.K.; Neuhaus, B. Average SAR and distribution in man exposed to 450 Mhz radiofrequency radiation. IEEE transactions on microwave theory and techniques. MTT-32. 1984. p. 752-762.
- 3 Hayes, K. W. Diatermia por ondas curtas. In Hayes, K.W. Manual de Agentes Físicos: recursos Fisioterapêuticos. 5 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002, p. 41-50

4 Caldeira, J. B.; Andrade, L. C. C.; Carvalho, P. S. Ondas curtas. In Rodrigues, E. M.; Guimarães, C. S. Manual de Recursos Terapêuticos. IPEAF (Instituto de Pesquisa e Estudos Avançados em Fisioterapia). Rio de Janeiro: Ed. Revinter, 1998, p. 81-87.

5 Scott S. Diatermia por ondas curtas. In Kitchen, S. Eletroterapia: Prática Baseada em Evidências. Edição anterior intitulada Eletroterapia de Clayton. 11 ed. São Paulo: Ed. Manole, 2003, p. 145-163.

6 Texeira, S. R.; Messias, I. P. A. F. V., Masselli, M. R.; Converso, M. E. R. Campos Eletromagnéticos Produzidos por Equipamentos de Ondas Curtas usados em Fisioterapia: Uma Avaliação em Presidente Prudente, SP. Revista Brasileira de Fisioterapia, 2001, vol. 5 n.1, p. 35-40.

7 Shields, N.; O'hare, N.; Gormley, J. An evaluation of safety guidelines to restrict exposure to stray radiofrequency radiation from short-wave diathermy units. Phys. Med. Biol. 49, 2004, p. 2999-3015.

8 Mild K. H. Radiofrequency Fields and Microwaves. Part VI – General Hazards. Chapter 49: Radiation No-Ionizing. Disponível em: www.ilo.org/encyclopaedia/?holder&nd=857100217&nh=0. Acesso em 12 de novembro de 2006.

9 DNHW – Canadian Department of National Health and Welfare. Environmental Health Directorate. Short-wave Diathermy: Guidelines for Limited Radiofrequency Exposure - Safety Code 25. Ottawa, (EHD, 83-EHD-98); EHD; 1983.

10 Harrelson, GL, Weber, MD, Leaver-Dunn, D. O Uso das Modalidades na Reabilitação. In. Andrews, R.; Harrelson, G. L. & Wilk, K. E. – Reabilitação Física das Lesões Desportivas. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed Guanabara Koogan, 2000, p. 61-95.

11 Anders, I. L., Olsen, J. e Svane, O. – Gender-Specific Reproductive Outcome and Exposure to High-Frequency Electromagnetic Radiation among Physiotherapist – Scandinavian Journal Work Environmental Health, Esbjerg, 17: 324-329 – 1991.

12 Cabrera, R. S.; Martinez, A. S. y Valladares, M. M. Fuentes Emisoras de Radiaciones o Campos Electromagnéticos No Ionizantes de Uso Médico. Ver Cubana Hig Epidemiol. vol.38, no.3, p.184-188; sep - dic. 2000.

13 Stuchly, M. A. et al – Exposure to the Operator and Patient during Short Wave Diathermy Treatments – Health Physics – 3 (420); 341-366 – 1982.

14 ILO – International Labour Organisation. Occupational hazards from non-ionizing electromagnetic radiation occupational safety and health series. n.53, Switzerland, Geneva ILO, 1985.

15 ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati – OH, USA, 1994-1995.

16 ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) - Diretrizes para Limitação da Exposição a Campos Elétricos, Magnéticos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo (até 300 Ghz). Disponível em: www.anatel.gov.br/radiofrequencia/diretriz_radiacao.pdf. Acesso em 06 de março de 2007.

17 Kloth, L.M.; Ziskin, M. C. Diathermy and Pulsed Radio Frequency Radiation. In Michlovitz, S. L., Thermal Agents in Rehabilitation – F. A. Davis Co – 3ª Ed. Philadelphia, 1996. 222-37

18 Hamburger, S.; Logue, JN; Silverman, PM. Occupational exposure to non-ionising radiation and an association with heart disease. An exploratory study. Journal of Chronic Disease. 1983, n.36, p 791-802.

- 19 Kallen, B, Malmquist, G, Moritz, U. Delivery outcome among physiotherapists in Sweden: is non-ionising radiation a fetal hazard? *Archives of Environmental Health*, 1982, n. 37. p 81-85.
- 20 Daneli, C. L. Estudo da Gaiola de faraday como Blindagem para Ondas Eletromagnéticas. Projeto de Instrumentação para Ensino – F809. Instituto de Física Gleb Wataghin – UNICAMP. Disponível em: www.unicamp.br. Acesso em 23 de maio de 2006.
- 21 Netto, L. F. A Gaiola de Faraday. Wikipedia, the free encyclopedia. Disponível em: www.en.wikipedia.org/wiki/Faraday_cage. Acesso em 18 de setembro de 2006.
- 22 Pérez, A. D.; Noya, A. G.; Edreira, R. S.; Bugallo, Á. R. Pequena História da Electricidade. *Boletín das Ciencias*, n. 46, p. 38-40, 2001. Disponível em: www.enciga.org/boletin/46/boletin46_04.pdf. Acesso em 14 de outubro de 2006.
- 23 Szczerbinski, M. A discussion of `Faraday cage' lightning protection and application to real building structures. *Journal of Electrostatics*, vol.48, n. 2, p. 145-154, January 2000. Disponível em: www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V02-3Y6GYPF6&_. Acesso em 10 de outubro de 2006.
- 24 Dayal, G. Blocking Radio is a Matter of Conduction: Techworld. Disponível em: www.techworld.com/mobility/features/index.cfm?featureID=2767. Acesso em: 18 de setembro de 2006.
- 25 Lima, M. G. A.; Abati, P. J. Medidas do Campo Elétrico Gerado por Equipamentos de Microondas de uso Terapêutico Durante Aplicação Clínica. *FisioBrasil*, Rio de Janeiro, 2002, ano 8, n. 67, p.37-43 , set/out.
- 26 Minayo, M. C. S. O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde, 4 edição, Rio de Janeiro: Ed. Hucitec Abrasco, 1996.
- 27 WHO - World Health Organization. *Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz)*. Library Cataloguing in Publication Data Geneva, 1993.
- 28 Gruber, C. R.; Gewehr, P. M. Avaliação de Equipamentos de Terapia por Ondas Curtas Baseada em Normas Brasileiras. METROSUL IV – IV Congresso Latino- Americano de Metrologia. Foz de Iguaçu, Paraná – Brasil, 09 a 12 de Novembro de 2004.

Anexo 1**ENTREVISTA**

1) O estabelecimento está equipado com o aparelho de ondas curtas?

Sim

Não

2) Qual o tempo de aplicação de uso do aparelho?

3) Qual a frequência de uso semanal e diário da utilização do ondas curtas?

4) Tem conhecimento dos efeitos do campo eletromagnético gerado pelo ondas curtas às pessoas a ele expostas?

Sim Qual?

Não

5) Conhece alguma medida e segurança para utilização de ondas curtas?

6) Vondas curtasê conhece Gaiola de Faraday?

Sim

Não

7) O estabelecimento utiliza a Gaiola de Faraday?