



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA**  
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



**Monografia**

**Efeitos neurológicos da exposição a radiações  
eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular**

**André Luís Cruz da Rocha**

Salvador (Bahia)  
Setembro, 2013

**Ficha catalográfica**  
**(elaborada pela Bibl. SONIA ABREU, da Bibliotheca Gonçalo Muniz: Memória da**  
**Saúde Brasileira/SIBI-UFBA/FMB-UFBA)**

Rocha, André Luís Cruz da  
R672 Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da  
telefonia celular / André Luís Cruz da Rocha. Salvador: 2013.

ix; 44p

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Vasconcelos Rêgo.  
Monografia (Conclusão de Curso) Universidade Federal da Bahia, Faculdade de  
Medicina da Bahia, Salvador, 2013.

1. Manifestações neurológicas de doenças. 2. Radiação eletromagnética. 3. Telefone  
celular. I. Rêgo, Marco Antônio Vasconcelos. II. Universidade Federal da Bahia.  
Faculdade de Medicina. III. Título.

CDU - 616.8



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA DA BAHIA**  
Fundada em 18 de fevereiro de 1808



## **Monografia**

# **Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular**

**André Luís Cruz da Rocha**

Professor orientador: **Marco Antônio Vasconcelos Rêgo**

Monografia de Conclusão do Componente Curricular MED-B60, como pré-requisito obrigatório e parcial para conclusão do curso médico da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, apresentada ao Colegiado do Curso de Graduação em Medicina.

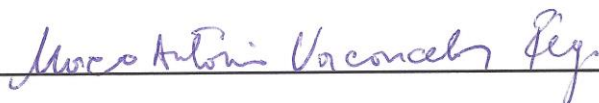
Salvador (Bahia)  
Setembro, 2013

**Monografia:** *Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular*, de **André Luís Cruz da Rocha**.

Professor orientador: **Marco Antônio Vasconcelos Rêgo**

### COMISSÃO REVISORA

- **Marco Antônio Vasconcelos Rêgo** (Presidente), Professor Associado II do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

Assinatura: 

- **Jesângeli de Sousa Dias**, Professora Assistente I do Departamento de Neurociência e Saúde Mental da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

Assinatura: 

- **Renée Amorim dos Santos**, Professora Assistente I do Departamento de Patologia e Medicina Legal da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

Assinatura: 

- **Bruno Solano de Freitas Souza**, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Patologia Humana e Patologia Experimental da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

Assinatura: 

**TERMO DE REGISTRO ACADÊMICO:** Monografia avaliada pela Comissão Revisora, e julgada apta à apresentação pública no V Seminário Estudantil de Pesquisa da Faculdade de Medicina da Bahia/UFBA, com posterior homologação do conceito final pela coordenação do Núcleo de Formação Científica e de MED-B60 (Monografia IV). Salvador (Bahia), em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

*“O Conhecimento nos torna responsáveis.”* (**Che Guevara**)

Dedico esta monografia àqueles que contribuíram fortemente na minha educação: Minha família, em especial minha mãe, minha tia Helena, meus avós Júlio e Nina, à Ana e aos meus amigos.

## **EQUIPE**

- André Luís Cruz da Rocha, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, endereço eletrônico (e-mail) para contato: andrelcrocha@gmail.com.
- Marco Antônio Vasconcelos Rêgo, professor associado II do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da Bahia e do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho da Universidade Federal da Bahia.
- Maria da Conceição Chagas de Almeida, pesquisadora em saúde pública do Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz - FIOCRUZ (Ba) e pesquisadora associada do Programa de Estudos em Gênero e Saúde (MUSA) do Instituto de Saúde Coletiva (ISC) da Universidade Federal da Bahia.
- Denize Francisca da Silva, física, doutoranda no Curso de Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa pelo Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz- FIOCRUZ-BA.
- Warley Rocha Barros, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Caio Bulhões Leão, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Ronaldo Fabiano Filho, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Anderson de Jesus Rocha, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Anderson Amaral da Fonseca, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.
- Jônatas Pereira dos Santos, estudante da graduação de medicina da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia.

## **INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**

- Faculdade de Medicina da Bahia (FMB)

### **CENTRO DE PESQUISAS GONÇALO MUNIZ – FIOCRUZ (BA)**

- Curso de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (PgBSMI)

## **FONTES DE FINANCIAMENTO**

1. Recursos próprios.



## AGRADECIMENTOS

- Ao professor **Marco Antônio Vasconcelos Rêgo** e à doutoranda **Denize Francisca da Silva** pela oportunidade de participar como estudante de iniciação científica do projeto de pesquisa *Exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes das estações radiobase de telefonia celular e efeitos à saúde em Salvador-Ba*, do qual esta Monografia é secundária.
- Ao meu orientador, professor **Marco Antônio Vasconcelos Rêgo** pela dedicação, disponibilidade e grande aprendizado proporcionado por sua orientação na construção deste trabalho.
- À doutoranda **Denize Francisca da Silva** pelo convívio e pelos ensinamentos durante essa empreitada, pela inestimável contribuição com este trabalho e pela oportunidade de contribuir com sua pesquisa.
- Aos membros da Comissão Revisora, as professoras **Jesângeli de Sousa Dias** e **Renée Amorim dos Santos** e o doutorando **Bruno Solano de Freitas Souza**, por participarem de forma decisiva desta importante etapa da minha formação acadêmica.
- A **Ana Souza Marques** pelo exemplo de dedicação, por acreditar em mim e por me fazer acreditar todos os dias que tudo é possível.
- Ao amigo **Warley Rocha Barros** pela ajuda para superar as dificuldades na construção desse trabalho.
- Aos amigos da turma, em especial à **Família**, pelo convívio e amizade nesses quatro anos de faculdade.

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS	2
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	3
I. RESUMO	4
II. OBJETIVO	5
III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
IV. MÉTODOS	11
V. RESULTADOS	13
VI. DISCUSSÃO	19
VII. CONCLUSÕES	25
VIII. SUMMARY	26
IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
X. ANEXOS	
Anexo I: Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	30
Anexo II: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	31
Anexo III: Questionário	33

## ÍNDICE DE TABELAS

**TABELA 1.** Distribuição dos indivíduos segundo variáveis sociodemográficas. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013. 13

**TABELA 2.** Distribuição dos indivíduos segundo variáveis sociodemográficas por estratos. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013. 15

**TABELA 3.** Distribuição dos sintomas neurológicos segundo o bairro e razões de prevalência brutas (RP) e respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013. 16

**TABELA 4.** Razão de prevalência ajustada segundo o sexo. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013. 17

**TABELA 5.** Razão de prevalência ajustada segundo a idade. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013. 18

## LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ANATEL.....	Agencia Nacional de Telecomunicações
CEM.....	Campo Eletromagnético
CEP.....	Comitê de tica em Pesquisas
ERB.....	Estaa de Radiobase
IC.....	Intervalo de Confiança
RENI.....	Radiação Eletromagnética Não Ionizante
RF.....	Radiofrequência
RP.....	Razão de Prevalência
TC.....	Telefonia Celular
TCLE.....	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## I. RESUMO

### **EFEITOS NEUROLÓGICOS DA EXPOSIÇÃO A RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS DECORRENTES DA TELEFONIA CELULAR.** Introdução:

Populações residentes próximas à torre de telefonia celular estão expostas continuamente a campos eletromagnéticos que podem propiciar a ocorrência de distúrbios neurológicos. Porém, poucos estudos foram realizados no Brasil para investigar esta associação. Objetivo: Investigar a associação entre exposição a radiações eletromagnéticas não ionizantes (RENI) decorrentes de estação radiobase (ERB) de telefonia celular e efeitos neurológicos. Métodos: Estudo epidemiológico de corte transversal realizado com população residente em dois bairros de Salvador, Bahia. Foram considerados como expostos às RENI os indivíduos que residiam até 300 metros da ERB (bairro do Bonfim) e não expostos se residiam além dos 300 metros (bairro do Monte Serrat). A coleta de dados foi realizada através de questionário padronizado, no qual havia questões referentes aos seguintes sintomas: irritabilidade, dor de cabeça, sonolência, insônia, fadiga, dificuldade de concentração, lapso de memória e tontura. As razões de prevalência (RP) e respectivos intervalos de confiança a 95% foram calculadas e análise estratificada foi realizada. Resultados: Duzentos e onze indivíduos participaram do estudo, 42,2% do sexo masculino e 57,8% do sexo feminino, 51,2% menores de 50 anos e 48,8% com idade maior ou igual a 50 anos. Observaram-se associações com fadiga RP=1,52 (0,99 – 2,32), irritabilidade RP=1,34 (0,93 – 1,93), sonolência RP=1,37 (0,85 – 2,20), cefaleia RP=1,21 (0,77 – 1,89) e dificuldade de concentração RP=1,21 (0,77 – 1,89). Observou-se interação entre exposição e sexo masculino para sonolência e fadiga, e sexo feminino para lapso de memória e tontura. A associação foi maior para sonolência e lapso de memória entre < 50 anos; e para fadiga, cefaleia e insônia entre aqueles  $\geq$  50 anos. Discussão: Não há consenso sobre a associação entre diversos sintomas neurológicos e exposição RENI decorrentes de telefonia celular. A plausibilidade biológica é alvo de estudo e considera-se que as alterações na barreira hematoencefálica, aumento da atividade de radicais livres e alterações no DNA podem explicar a relação entre exposição e sintomatologia. Conclusões: Descreveram-se associações entre a exposição a RENI decorrentes de Telefonia Celular e fadiga, irritabilidade, sonolência, cefaleia e dificuldade de concentração. Novos estudos com maior detalhamento da exposição, considerando inclusive outras fontes de RENI, devem ser realizados, mas os resultados aqui descritos devem incentivar a realização de ações de vigilância da saúde, o que inclui o monitoramento constante da exposição e aplicação de tecnologias que reduza as RENI produzidas por ERB de telefonia celular.

Palavras-chaves: 1. Manifestações Neurológicas; 2. Radiação Eletromagnética; 3. Telefone Celular.

## **II. OBJETIVO**

Investigar a associação entre exposição a radiações eletromagnéticas não ionizantes decorrentes de estações radiobase de telefonia celular e efeitos neurológicos.

### III. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É inegável a contribuição que os avanços da tecnologia trazem para a humanidade. Esse rápido avanço faz surgir, a cada dia, novos dispositivos eletrônicos que transformam toda a sociedade. Há mais de um século, o rádio propiciou a comunicação através de ondas eletromagnéticas; posteriormente, a televisão permitiu a transmissão de imagens com esse tipo de onda, e mais recentemente a telefonia celular, que se tornou ferramenta indispensável na comunicação entre as pessoas.

Atualmente, a telefonia celular (TC) vem se tornando cada vez mais presente na vida dos brasileiros; segundo o relatório de julho de 2013 da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), o Brasil já tem mais de 265 milhões de linhas. Para acompanhar essa demanda, inúmeras estações radiobase (ERB), que estabelecem a comunicação com os aparelhos celulares, são instaladas anualmente. A cidade de Salvador já conta com 855 dessas ERB. Mas, ao mesmo tempo em que beneficia o estilo de vida atual, essa nova tecnologia traz preocupações sobre os riscos e efeitos na saúde das populações expostas a estas radiações.

A energia da radiação eletromagnética é diretamente proporcional à sua frequência. Raios ultravioleta, X e gama, cujas frequências estão acima de  $10^9$  MHz, têm alta energia na sua partícula elementar, o fóton, portanto, são capazes de excitar elétrons e provocar ionização. Essas radiações ionizantes lesam diretamente o DNA, através da quebra de ligações químicas (Balbani & Krawczyk, 2009). As ondas de TC são enquadradas na faixa de radiações eletromagnéticas não ionizantes (RENI), pois não têm energia suficiente para quebrar as ligações químicas. Embora essas radiações não promovam lesões diretas ao material genético, elas são capazes de induzir efeitos biológicos térmicos, decorrentes do aumento de temperatura, sendo este mais associado com o uso do telefone celular; porém,

esse aumento de temperatura no tecido cerebral pelo uso de celulares não ultrapassa 0,1°C, tornando improvável a ocorrência de efeitos térmicos no sistema nervoso central (SNC) nessa situação (Balbani & Krawczyk, 2009).

Além dos efeitos térmicos citados acima, existem também efeitos bioquímicos ou eletrofísicos que são causados diretamente pelos campos eletromagnéticos (CEM) induzidos, e não por um aumento de temperatura. Acredita-se que os efeitos não térmicos no SNC seriam: alteração da neurotransmissão, aumento da permeabilidade da barreira hematoencefálica e mudanças na atividade bioelétrica. Como consequência, poderiam acontecer alterações morfológicas, neuro-hormonais e das funções nervosas superiores. Trabalhos experimentais sugerem alteração do fluxo de íons nas células, polarizando-as. Nos neurônios, o aumento da liberação de cálcio dos estoques intracelulares seria capaz de alterar a neurotransmissão (Balbani & Krawczyk, 2009).

No tecido cerebelar dos ratos expostos à radiofrequência (RF), faixa de frequência que abrange aproximadamente de 3 kHz a 300 GHz, há discreto aumento da expressão de 11 genes que codificam proteínas relacionadas à neurotransmissão, à barreira hematoencefálica e à síntese de melatonina. Há indícios de alterações moleculares no SNC induzidas pelas micro-ondas (Balbani & Krawczyk, 2009). Persson *et al.* (1997) comprovaram que a exposição às RF aumentava a permeabilidade da barreira hematoencefálica em ratos mesmo que em intensidade muito baixas e durante uma exposição de apenas dois minutos; estes resultados indicam que uma série de macromoléculas existentes no sangue, incluindo toxinas, podem passar para o cérebro. Salford *et al.* (2003) constataram que a exposição prolongada (duas horas) à um telefone celular foi capaz de danificar e destruir até 2% das células do cérebro de ratos. As alterações do genoma aconteceriam através de mecanismos indiretos como: estresse oxidativo (aumento da produção de oxidantes e formação intracelular de espécies reativas de oxigênio), desorganização da cromatina e prejuízo do reparo do DNA.



As preocupações sobre possíveis efeitos adversos à saúde decorrentes da TC têm se concentrado, sobretudo, nos risco de tumores cerebrais em grandes usuários de aparelhos de telefone celular, porém outros tipos de doença também têm sido associadas com a exposição às RENI. Particularmente, estudos epidemiológicos têm sugerido associações com as queixas neurológicas não específicas, tais como dor de cabeça, fadiga, distúrbios do sono, perda de memória e tonturas. Estes resultados, repercutem em relatos de doenças associadas com outros tipos de exposição às radiações, relacionadas não apenas ao uso de telefones celulares, mas também ao fato de residir perto (até 400m) de uma ERB de TC.

Eger *et al.* (2004) indicaram um aumento da ocorrência de neoplasias decorrentes da exposição às RENIs de ERB-TC. Eles mostraram que após cinco anos ou mais da operação da antena transmissora, o risco relativo de desenvolver câncer triplicou para os residentes da área interna inferior a 400m, com relação aos da área externa localizados além de 400m. Wolf & Wolf (2004) também associaram residir próximo a ERB-TC e incidência de câncer. Dode *et al.* (2011) associaram mortalidade por neoplasia e exposição as radiações de ERB-TC no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Alguns estudos sobre os efeitos à saúde em populações residentes próximas a ERB-TC foram realizados por diversas instituições de pesquisa internacionais. Abdel Rassoul *et al.* (2006) sugerem uma relação entre residir próximo a ERB e problemas neurocomportamentais, tais como, tendência depressiva, tremores, tonturas, dor-de-cabeça, distúrbio do sono, distúrbios visuais, dentre outros. Segundo Santini *et al.* (2002), que estudaram 530 pessoas na França, onde avaliaram os sintomas, relacionando-os com as distâncias para as antenas. Irritabilidade, dificuldade de concentração e tontura foram os sintomas mais frequentes na população que residia até 100 metros ( $p < 0,05$ ). Cefaleia e distúrbios do sono foram os mais frequentes na população entre 100 e 200 metros ( $p < 0,05$ ). Além dos 200 metros, fadiga foi o

sintoma com frequência significativamente alta ( $p < 0,05$ ). Contrariamente, Saravi (2007) afirma que os dados não sugerem que as RENIs de ERB-TC apresentem risco para saúde.

Outros estudos também apontam que o uso de telefones celulares tem sido frequentemente associado com determinados sintomas subjetivos, tais como dor de cabeça, fadiga, tontura ou sensações de calor na pele (principalmente na área em torno da orelha) (Cinel *et al.*, 2008). Também nesse sentido, há provas de que a longo prazo, a exposição a baixas doses de radiação de CEM podem resultar em um número de sintomas (por exemplo, dores de cabeça, fadiga, distúrbios do sono, deficiências de memória) que em conjunto chama-se síndrome micro-ondas (Hutter *et al.*, 2006).

Os possíveis efeitos dos CEM de telefonia móvel sobre a atividade cerebral durante a vigília e o sono têm sido estudados extensivamente com resultados divergentes. Estudos experimentais sobre os efeitos dos CEM provenientes de ERB-TC sobre o sono são bastante escassos. Alguns resultados mostram leves efeitos fisiológicos, que com cuidado podem ser interpretados como suficientes para promover esses efeitos, enquanto que outro estudo não encontrou nenhum efeito (Danker-Hopfe *et al.*, 2010).

Os estudos sobre os efeitos dos CEM na saúde humana constituem uma área muito controversa de pesquisa e não existem estudos conclusivos (Cinel *et al.*, 2008; Furubayashi *et al.*, 2009). Assim, nos últimos anos, os cientistas têm tentando estabelecer se sintomas neurológicos podem ser desencadeados especificamente pelos CEM de RF emitidas pelos telefones celulares e suas ERB.

Um relatório científico feito por um especialista da União Europeia afirma que não há distúrbios de saúde estabelecidos relacionados à exposição a CEM, contanto que a respectiva diretriz para a proteção do público não seja ultrapassada - limitação de exposição do público aos CEM. Estes limites são baseados nos efeitos térmicos decorrentes dos campos (Berg-Beckhoff *et al.*, 2009).

Diante disso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) recentemente recomendou a investigação dos efeitos da exposição as emissões de ERB-TC para atender a preocupações do público usuário (Hutter *et al.*, 2006).

## IV. MÉTODOS

### 4.1. Desenho de estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico de corte transversal realizado no período de Janeiro de 2011 a julho de 2013.

### 4.2. População e área

A população do estudo foi selecionada através de amostragem aleatória sistemática com base na condição de exposto e não exposto às RENI de ERB-TC, inserida num raio de até 300 metros de uma ERB localizada no bairro do Bonfim (área exposta). Esta população foi comparada com a residente no bairro do Monte Serrat (área não exposta). Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão e de exclusão dos indivíduos, tanto da área exposta quanto da não exposta: idade maior ou igual a 18 e residir no local a pelo menos um ano. Os domicílios incluídos seguiram os seguintes critérios: imóvel residencial ou simultaneamente residencial e comercial e estavam num raio de até 300m da ERB-TC (área exposta) ou para além dessa distância (área não exposta). Foram excluídos os imóveis apenas comerciais, igrejas, escolas, os vazios e aqueles nos quais não havia indivíduo com idade maior ou igual a dezoito anos.

### 4.3. Coleta de dados

Para os dados referentes à morbidade e percepção de riscos, foram aplicados questionários padronizados por meio de entrevistas (Anexo III) realizadas de novembro de 2012 a maio de 2013. Destacam-se as variáveis sociodemográficas, as que avaliam a exposição às RENI (variável independente principal) e as dependentes, referentes às queixas neurológicas irritabilidade, dor de cabeça, sonolência, insônia, fadiga, dificuldade de concentração, lapso de memória e tontura. As entrevistas foram realizadas por sete

graduandos em Medicina e por uma doutoranda, em domicílio, e duraram em média 30 minutos.

#### 4.4. Análise dos dados

O banco de dados foi construído no software IBM SPSS Statistics 21. Após os procedimentos rotineiros de limpeza do banco, foram calculadas as frequências simples das variáveis de interesse, bem como as médias e desvios padrão (DP). As associações entre exposição à RENI decorrentes das ERB-TC e efeitos neurológicos foram avaliadas através do cálculo das razões de prevalência e respectivos intervalos de confiança a 95%. Realizou-se análise estratificada para avaliar a ocorrência de confundimento e interação.

#### 4.5 Aspectos Éticos

O projeto desse estudo foi aprovado pelo COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS DO CENTRO DE PESQUISA GONÇALO MONIZ DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (CEP-CPqGM/FIOCRUZ). PROTOCOLO: 358/2011 e o PARECER FINAL N° 245/2011 (Anexo I), tendo como pesquisadora principal a física e mestre em Engenharia Ambiental Urbana Denize Francisca da Silva. O parecer teve a seguinte conclusão: “Após análise ética do projeto e realização dos esclarecimentos solicitados ao pesquisador responsável, o CEP considera que o projeto atende aos princípios éticos de autonomia, beneficência, não maleficência, equidade e justiça.” Todos os indivíduos que aceitaram participar foram devidamente esclarecidos sobre o estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo II), ficando uma cópia com o entrevistado.

## V. RESULTADOS

Foram realizadas 211 entrevistas. A distribuição dos indivíduos nos bairros considerados expostos e não expostos foi semelhante, com leve predomínio dos expostos (50,7%). A maioria dos indivíduos era do sexo feminino (57,8%) e a cor parda foi a mais auto referida (52,6%). A média de idade foi de 47,4 anos, variando de 18 a 87 anos e desvio padrão (DP= 16,8) e a média do tempo de moradia no local foi de 20 anos, variando de 1 a 78 anos (DP= 16,0). A renda familiar de 28,1% dos indivíduos estava entre 3,1 e 5 salários mínimos; seguidos dos que tinham entre 5,1 e 10 salários mínimos (26,9%), e a maior parte (46,9%) tinha o ensino médio (completo ou incompleto). (Tabela 1).

**Tabela 1.** Distribuição dos indivíduos segundo variáveis sociodemográficas. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013.

Variável		
	N	%
Bairro		
Bonfim (exposto)	107	50,7
Monte Serrat (não exposto)	104	49,3
Sexo		
Masculino	89	42,2
Feminino	122	57,8
Raça / Cor		
Parda	111	52,6
Branca	50	23,7
Negra	44	20,9
Outra	6	2,9
Idade		
< 50 anos	108	51,2
≥ 50 anos	103	48,8

**Tabela 1(continuação).** Distribuição dos indivíduos segundo variáveis sociodemográficas. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013.

Variável		
	N	%
Tempo em casa (Horas/Dia)		
4,1 a 8	24	11,3
8,1 a 12	63	29,7
12,1 a 16	52	24,5
16,1 a 20	20	9,4
20,1 a 24	53	25,0
Escolaridade		
Ensino fundamental	30	14,2
Ensino médio	99	46,9
Ensino superior	82	38,8
Renda Familiar		
0 a 1	8	4,7
1,1 a 2	22	12,9
2,1 a 3	29	17,0
3,1 a 5	48	28,1
5,1 a 10	46	26,9
>10	18	10,5

Na Tabela 2, observa-se a distribuição sociodemográfica segundo os estratos. A média de idade dos indivíduos expostos foi de 47 anos e a média do tempo de residência no local foi de 21 anos. Para os não expostos, as médias de idade e tempo de residência foram semelhantes, 47 anos e 20 anos respectivamente. Existiu uma diferença entre a distribuição de raça, 13,1% dos indivíduos expostos se declaram negros e para os não expostos esse número foi 29,1%.

**Tabela 2.** Distribuição dos indivíduos segundo variáveis sociodemográficas por estratos. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013.

Variável	Expostos		Não Expostos	
	N	%	N	%
<b>Sexo</b>				
Masculino	41	38,3	48	46,2
Feminino	66	61,7	56	53,8
<b>Raça / Cor</b>				
Parda	63	58,9	48	46,6
Branca	25	23,4	24	23,3
Negra	14	13,1	30	29,1
Outra	5	4,6	1	1,0
<b>Idade</b>				
< 50 anos	52	48,6	51	49,0
≥ 50 anos	55	51,4	53	51,0
<b>Tempo em casa (Horas/Dia)</b>				
4,1 a 8	15	14,0	9	8,7
8,1 a 12	30	28,0	33	31,7
12,1 a 16	26	24,3	25	24,0
16,1 a 20	8	7,5	12	11,5
20,1 a 24	28	26,2	25	24,0
<b>Escolaridade</b>				
Ensino fundamental	15	14,0	15	14,4
Ensino médio	45	42,1	54	51,9
Ensino superior	47	43,9	35	33,7
<b>Renda Familiar</b>				
0 a 1	4	4,4	4	5,0
1,1 a 2	11	12,1	11	13,8
2,1 a 3	20	22,0	9	11,3
3,1 a 5	21	23,1	27	33,8
5,1 a 10	21	23,1	25	31,3
>10	14	15,4	4	5,0



Chamaram a atenção algumas associações entre o bairro de moradia e sintomas neurocomportamentais: fadiga, com razão de prevalência (RP) de 1,52 e intervalo de confiança (IC95%) de 0,99-2,32; irritabilidade (RP = 1,34, IC 0,93-1,93); e sonolência (RP= 1,37, IC 0,85-2,20). Seguidos de cefaleia e dificuldade de concentração (RP= 1,21, IC 0,77 a 1,89). (Tabela 3).

**Tabela 3.** Distribuição dos sintomas neurológicos segundo o bairro e razões de prevalência brutas (RP) e respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013.

Variável	Expostos		Não Expostos		RP (IC 95%)
	n=107	%	n=104	%	
Fadiga					
Sim	39	36,4	25	24	1,52 (0,99 – 2,32)
Não	68	63,6	79	76	
Irritabilidade					
Sim	44	41,1	32	30,8	1,34 (0,93 – 1,93)
Não	63	58,9	72	69,2	
Sonolência					
Sim	31	29	22	21,2	1,37 (0,85 – 2,20)
Não	76	71	82	78,8	
Cefaleia					
Sim	31	29	25	24	1,21 (0,77 – 1,89)
Não	76	71	79	76	
Dificuldade de Concentração					
Sim	31	29	25	24	1,21 (0,77 – 1,89)
Não	76	71	79	76	
Tontura					
Sim	21	19,6	19	18,3	1,07 (0,61 – 1,88)
Não	86	80,4	85	81,7	
Insônia					
Sim	34	31,8	32	30,7	1,03 (0,69 – 1,54)
Não	73	68,2	72	69,3	
Lapso de Memória					
Sim	44	41,1	47	45,2	0,91 (0,67 – 1,24)
Não	63	58,9	57	54,8	

As RP ajustadas por sexo revelam a inexistência de confundimento; entretanto, são evidentes as interações entre o sexo masculino e sonolência e fadiga; também para o sexo masculino, evidenciou-se um antagonismo com tontura (Tabela 4).

**Tabela 4.** Razão de prevalência ajustada segundo o sexo. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013.

Variável	Sexo		RP Bruta	RP Ajustada
	Masculino	Feminino		
	RP(IC)	RP(IC)		
<b>Irritabilidade</b>	1,27 (0,63 – 2,58)	1,29 (0,85 – 1,96)	1,33 (0,92 – 1,92)	1,50 (0,84 – 2,67)
<b>Cefaleia</b>	1,17 (0,36 – 3,76)	1,10 (0,69 – 1,75)	1,20 (0,76 – 1,89)	1,17 (0,62 – 2,23)
<b>Sonolência</b>	2,34 (1,04 – 5,24)	0,96 (0,53 – 1,74)	1,37 (0,85 – 2,20)	
<b>Insônia</b>	0,85 (0,37 – 1,91)	1,05 (0,66 – 1,65)	1,03 (0,69 – 1,54)	0,98 (0,54 – 1,78)
<b>Fadiga</b>	2,93 (1,25 – 6,84)	1,07 (0,66 – 1,74)	1,51 (0,99 – 2,31)	
<b>Dificuldade de Concentração</b>	1,67 (0,70 – 3,99)	0,99 (0,58 – 1,66)	1,20 (0,76 – 1,89)	1,22 (0,66 – 2,28)
<b>Lapso de Memória</b>	0,55 (0,28 – 1,09)	1,06 (0,75 – 1,50)	0,91 (0,66 – 1,24)	0,78 (0,45 – 1,37)
<b>Tontura</b>	0,46 (0,15 – 1,38)	1,60 (0,77 – 3,31)	1,07 (0,61 – 1,87)	

A estratificação por idade revelou interação entre a exposição e idade menor que 50 anos para causar lapso de memória. (Tabela 5).

**Tabela 5.** Razão de prevalência ajustada segundo a idade. Efeitos neurológicos da exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular. Salvador, 2013.

Variável	Idade		RP Bruta	RP Ajustada
	< 50 anos RP(IC)	≥ 50 anos RP(IC)		
<b>Irritabilidade</b>	1,42 (0,87 – 2,30)	1,24 (0,71 – 2,16)	1,33 (0,92 – 1,92)	1,57 (0,89 – 2,77)
<b>Cefaleia</b>	1,08 (0,63 – 1,83)	1,47 (0,65 – 3,29)	1,20 (0,76 – 1,89)	1,29 (0,69 – 2,40)
<b>Sonolência</b>	1,84 (0,98 – 3,43)	0,89 (0,41 – 1,91)	1,37 (0,85 – 2,20)	1,51 (0,80 – 2,84)
<b>Insônia</b>	0,79 (0,43 – 1,44)	1,30 (0,75 – 2,25)	1,03 (0,69 – 1,54)	1,05 (0,58 – 1,87)
<b>Fadiga</b>	1,28 (0,73 – 2,23)	1,86 (0,96 – 3,61)	1,51 (0,99 – 2,31)	1,81 (1,00 – 3,29)
<b>Dificuldade de Concentração</b>	1,30 (0,73 – 2,33)	1,07 (0,52 – 2,20)	1,20 (0,76 – 1,89)	1,29 (0,70 – 2,38)
<b>Lapso de Memória</b>	1,47 (0,87 – 2,51)	0,64 (0,43 – 0,95)	0,91 (0,66 – 1,24)	
<b>Tontura</b>	1,44 (0,64 – 3,25)	0,80 (0,36 – 1,77)	1,07 (0,61 – 1,87)	1,09 (0,55 – 2,17)

## VI. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados através das razões de prevalência mostram uma associação entre a exposição aos campos eletromagnéticos e alguns dos sintomas neurológicos, como fadiga, irritabilidade, sonolência, cefaleia e dificuldade de concentração. Esses achados estão de acordo com os descritos por Santini *et al.* (2003), que estudaram 530 pessoas na França, onde avaliaram os sintomas, relacionando-os com as distâncias para as antenas, sexo e idade. Irritabilidade, dificuldade de concentração e tontura foram os sintomas mais frequentes na população que residia até 100 metros ( $p < 0,05$ ). Cefaleia e distúrbios do sono foram os mais frequentes na população entre 100 e 200 metros ( $p < 0,05$ ). Além dos 200 metros, fadiga foi o sintoma com frequência significativamente alta ( $p < 0,05$ ).

Um estudo transversal (Abdel-Rassoul *et al.*, 2006) foi realizado no Egito com o objetivo de identificar os possíveis déficits neurocomportamentais, através de sintomas autorreferidos, entre os habitantes que viviam próximos a ERB de telefonia móvel, com 165 participantes. A prevalência de cefaleia (23,5%) e distúrbios do sono (23,5%) entre indivíduos expostos foi significativamente maior do que nos não expostos, já no presente estudo a prevalência destes sintomas foi de 29% para ambos, porém a diferença entre os não expostos não foi tão acentuada.

Hutter *et al.* (2006) investigaram a associação entre a exposição a partir de telecomunicações móveis e outras fontes de campos eletromagnéticos de alta frequência e sintomas. Nesse estudo, 365 indivíduos foram investigados a partir de escalas padronizadas (Zerssen e Pittsburgh). Nos níveis de exposição mais elevados, os autores chamaram a atenção para a prevalência de cefaleia (79%) e dificuldade de concentração (76%). Em relação à qualidade do sono, os resultados mostraram um sono mais pobre em categorias de maior exposição. A preocupação sobre as implicações negativas para a saúde, decorrentes das estações, segundo os autores, afetou a qualidade do sono geral, além da influência da idade.

Khurana *et al.* (2010), em sua revisão de literatura, encontraram oito de dez estudos que relataram o aumento da prevalência de sintomas neurocomportamentais adversos como cefaleia, dificuldade de concentração e irritabilidade ou câncer na população que vive a uma distância de até 500 metros das estações de telefonia móvel.

Existem estudos que se concentram na explicação da plausibilidade biológica para os achados de maior frequência de sintomas neurológicos em indivíduos expostos a ERB. De acordo com Behari (2010), a barreira hematoencefálica tem sido alvo de investigações no estudo da associação entre sintomas neurológicos e exposição à campos eletromagnéticos, pois uma pequena variação na sua permeabilidade pode levar a dano no tecido cerebral. Essa alteração de permeabilidade pode levar a perda de albumina através dessa barreira, e o extravasamento de albumina se correlaciona com o dano neural, pelo seu efeito indutor sobre a neurotoxicidade medida pelo glutamato. Albumina e glutamato induzem lesões que têm a mesma aparência histopatológica de uma invasão de macrófagos e uma ausência de corpos de neurônios e axônios nas áreas lesadas. Há uma hipótese de que o extravasamento de albumina para dentro do parênquima cerebral seja o primeiro efeito observado após exposição ao aparelho de telefone celular. Outro fator a ser considerado, é que a presença de partículas magnéticas pode aumentar a atividade de radicais livres na célula. Como as células nervosas têm uma baixa capacidade de reparar seu DNA, os efeitos dos campos eletromagnéticos sobre o DNA são mais significativos no sistema nervoso. Como essas células não fazem reparo, sofrem apoptose ou aceleram o processo de neurodegeneração.

Porém, Berg-Beckhof *et al.* (2009), em estudo de corte transversal com 4.150 indivíduos da Alemanha não observaram associação entre efeitos adversos à saúde e exposição a CEM de alta frequência. Esses resultados foram descritos tanto para os CEM em frequências de telecomunicações móveis quanto para o total de CEM, incluindo também

exposições de TV e rádio, torres de transmissão de telefonia sem fio e estações base de wi-fi gratuito.

Röösli *et al.* (2010), em revisão sistemática realizada em março de 2009, não encontraram evidência de que os indivíduos que são hipersensíveis a campos eletromagnéticos são mais suscetíveis à radiação de ERB em comparação com o resto da população. Relataram, entretanto, a pobreza de evidências na avaliação da exposição nos estudos epidemiológicos que compuseram a revisão. Essa revisão concluiu que os efeitos mais fortes foram encontrados em dois estudos que utilizavam a medida da distância à ERB. Concluíram ainda que não há evidências de associação entre qualquer efeito à saúde e exposição a campos de radiofrequência eletromagnética de ERB em níveis normalmente encontrados no ambiente cotidiano das pessoas, como por exemplo pelos funcionamento de aparelhos eletrônicos.

O efeito nocebo é importante como fator desencadeante de efeitos adversos para a saúde relacionados à exposição aos campos eletromagnéticos da ERB, mas não explica totalmente os achados nos diversos estudos (Khurana *et al.*, 2010). Os sintomas adversos experimentados no efeito nocebo ocorrerem devido às expectativas, isto é, devido às preocupações com os efeitos negativos (Berg-Beckhoff *et al.*, 2009). Segundo Hutter *et al.* (2006), as prevalências foram maiores para boa parte dos sintomas em indivíduos que expressaram preocupação com os efeitos na saúde. Os indivíduos que sofrem de problemas de saúde podem procurar uma explicação em seu ambiente e culpar a estação base; outra explicação seria a de que indivíduos com preocupações são mais ansiosos e também tendem a dar uma resposta mais negativa das suas funções corporais (Hutter *et al.*, 2006; Blettner *et al.*, 2009). Porém parecem existir efeitos da exposição que ocorrem independentemente do medo sobre a estação afetando sua saúde. Este é o caso de dores de cabeça e dificuldade de concentração (Hutter *et al.*, 2006).

Outro resultado interessante é que houve diferenças nos scores dos questionários utilizados para avaliar presença de sintomas entre os três grupos de percepção de risco. Os participantes que atribuíam seus efeitos adversos à saúde para as estações de telefonia móvel tiveram pontuação mais alta nos questionários. Assim é difícil dizer se as pessoas com distúrbios persistentes de saúde os relacionam com a estação de telefonia móvel em um esforço para identificar uma causa, ou se os níveis elevados de estresse, juntamente com as ERB base de telefonia móvel configuram-se como um risco, promovendo perturbações à saúde (Berg-Beckhof *et al.*, 2009).

No presente estudo verifica-se maior associação entre a exposição e sonolência e exposição e fadiga entre os homens, enquanto que esta interação foi com as mulheres no que se refere ao lapso de memória. Uma hipótese para explicar esses resultados pode ter relação com atividade profissional exercida pelos diferentes grupos. Na estratificação por faixa etária a exposição associa-se, principalmente com lapso de memória para menores de 50 anos; fadiga, cefaleia e insônia foram mais elevados nos indivíduos com idade maior ou igual a 50 anos. Não há resultados semelhantes na literatura que reforcem esses dados, mas é possível que a exposição apresente diferentes efeitos entre os sexos e faixas etárias, e não somente a maior sensibilidade de mulheres e idosos - grupos que tendem a valorizar mais os sinais e sintomas.

No estudo francês (Santini *et al.*, 2002), a influência do sexo e da idade na presença dos sintomas mostrou que cefaleia foi mais frequente para as mulheres e que os indivíduos mais idosos eram mais propensos a sintomas como fadiga, irritabilidade, cefaleia, distúrbios do sono, tontura quando comparados com o grupo não exposto. Esses resultados podem ser explicados em parte por uma maior sensibilidade das mulheres e dos idosos às radiofrequências.

Khurana *et al.* (2010) revisaram mais de 2.000 estudos científicos e revisões, e concluíram que: (1) a existência de limites de segurança públicos são inadequados para proteger a saúde pública, e (2) do ponto de vista da política de saúde pública, novos limites públicos de segurança e limites de utilização. Os efeitos de exposição muito baixa porém de longa duração para as emissões de ERB-TC no bem-estar e na saúde não podem ser descartados. Além disso, a ausência de evidências de danos não deve necessariamente ser interpretada como uma evidência de que nenhum mal existe. Mais pesquisas devem se concentrar em efeitos a longo prazo e devem incluir crianças e adolescentes (Röösli *et al.*, 2010).

O presente estudo, de corte transversal, apresenta limitações típicas desse desenho, especialmente a dificuldade em estabelecer a sequência temporal entre as variáveis preditoras e de desfecho. Estudos transversais entretanto são importantes para examinar associações e levantar hipóteses.

Deve-se destacar a dificuldade de realização das entrevistas pelas elevadas taxas de recusa, em função da desconfiança dos entrevistados, em geral com medo da violência urbana, que também fez com alguns domicílios não fossem buscados pelos entrevistadores, para sua própria segurança.

Em relação à coleta de dados, deve-se considerar a validade das respostas dos entrevistados já que os sintomas foram auto referidos, o que intrinsecamente introduz um fator subjetivo na avaliação, visto que depende de uma percepção do entrevistado. É bastante questionável a possibilidade de que determinados indivíduos supervalorizem os sintomas questionados por acreditar nos efeitos maléficos da torre. A falta de significância estatística possivelmente decorreu da imprecisão associada ao baixo número de indivíduos estudados.

Outra limitação importante do presente estudo foi a impossibilidade técnica de se fazer uma medida direta dos campos eletromagnéticos, já que a distância não é o único



determinante desses valores; a configuração e o número das antenas bem como absorção e reflexão dos campos por casas e árvores podem influenciar no nível de exposição. Uma forma de superar tal obstáculo seria a medição domiciliar da intensidade dos campos eletromagnéticos através de aparelhos específicos para este fim.

## **VII. CONCLUSÕES**

1. Nesse estudo, evidenciou-se associação entre a exposição a RENI decorrentes de telefonia celular e fadiga, irritabilidade, sonolência, cefaleia e dificuldade de concentração.
2. Estudo posteriores, com maior poder estatístico, devem ser realizados para investigar a relação entre exposição e os diversos efeitos na saúde.
3. Do ponto de vista da saúde pública, deve existir uma fiscalização dos níveis de radiação que a população está exposta.
4. Enquanto essas questões não forem esclarecidas, o princípio da precaução deve ser respeitado.

## VIII. SUMMARY

### NEUROLOGICAL EFFECTS OF EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC RADIATION

**DUE TO CELLULAR.** Background: Populations residing near the cell tower are continuously exposed to electromagnetic fields that can lead to the occurrence of neurological disorders. However, few studies to investigate this association have been conducted in Brazil. Objective: To investigate the association between exposure to non-ionizing electromagnetic radiation (NIEER) arising from the radio base station (RBS) cellular and neurological effects. Methods: Cross-sectional epidemiological study conducted with inhabitants of two neighborhoods in Salvador, Bahia. Individuals exposed to NIEER were that residing up to 300 meters from the RBS (district of Bonfim) and non-exposed were that living beyond 300 meters (district of Monte Serrat). Data collection was performed using a standardized questionnaire, in which there were questions concerning the following symptoms: irritability, headache, drowsiness, insomnia, fatigue, difficulty concentrating, dizziness and memory lapse. Prevalence ratios (PR) and confidence intervals at 95 % were calculated and stratified analysis was performed. Results: Two hundred and eleven subjects participated in the study, 42.2 % male and 57.8 % female, 51.2 % under age 50 and 48.8 % aged greater than or equal to 50 years. Observed associations with fatigue PR=1.52 (0.99 to 2.32), irritability PR=1.34 (0.93 to 1.93), drowsiness PR=1.37 (0.85 to 2,20), headache PR=1.21 (0.77 to 1.89), and difficulty concentrating PR=1.21 (0.77 to 1.89). An interaction was observed between exposure and male sleepiness and fatigue, and female to lapse of memory and dizziness. The association was higher for sleepiness and memory lapse between <50 years, and for fatigue, headache and insomnia among those  $\geq$  50 years. Discussion: There is no consensus on the association between exposure and various neurological symptoms arising NIEER cell phone. The biological plausibility is target of study and considered that the changes in the blood brain barrier, increased activity of free radicals and DNA damage may explain the relationship between exposure and symptoms. Conclusions: Associations were described between exposure to NIEER arising cellular and fatigue, irritability, drowsiness, headache and difficulty concentrating. Further studies with more detailed exposure, even considering other sources of NIEER should be performed, but the results reported here should encourage the holding of shares of health surveillance, which includes constant monitoring of exposure and application of technologies that reduce NIEER produced by the RBS cell phone.

Keywords: 1. Neurologic Manifestations; 2. Electromagnetic Radiation; 3. Cellular Phone.

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



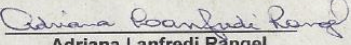
1. Abdel-Rassoul G, El-Fateh OA, Salem MA, Michael A, Farahat F, El-Batanouny M, Salem E. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology*. 2007;28(2):434-40.
2. Balbani A, Krawczyk A. Efeitos da exposição aos campos eletromagnéticos de telefone celular. *RBM ORL*. 2009:87-96.
3. Behari J. Biological responses of mobile phone frequency exposure. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2010;48(10):959-81.
4. Berg-Beckhoff G, Blettner M, Kowall B, Breckenkamp J, Schlehofer B, Schmiedel S, Bornkessel C, Reis U, Potthoff P, Schuz J. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 2 of a cross-sectional study with measured radio frequency electromagnetic fields. *Occupational and Environmental Medicine*. 2009;66(2):124-30.
5. Blettner M, Schlehofer B, Breckenkamp J, Kowall B, Schmiedel S, Reis U, Potthoff P, Schuz J, Berg-Beckhoff G. Mobile phone base stations and adverse health effects: phase 1 of a population-based, cross-sectional study in Germany. *Occupational and Environmental Medicine*. 2009;66(2):118-23.
6. Cinel C, Russo R, Boldini A, Fox E. Exposure to mobile phone electromagnetic fields and subjective symptoms: a double-blind study. *Psychosomatic medicine*. 2008;70(3):345-8.

7. Danker-Hopfe H, Dorn H, Bornkessel C, Sauter C. Do mobile phone base stations affect sleep of residents? Results from an experimental double-blind sham-controlled field study. *American Journal of Human Biology : the official journal of the Human Biology Council*. 2010;22(5):613-8.
8. Dode AC, Leao MM, Tejo Fde A, Gomes AC, Dode DC, Dode MC, Moreira CW, Condessa VA, Albinatti C, Caiaffa WT. Mortality by neoplasia and cellular telephone base stations in the Belo Horizonte municipality, Minas Gerais state, Brazil. *The Science of the Total Environment*. 2011;409(19):3649-65.
9. Eger H, Hagen KU, Lucas B, Vogel P, Voit H. Influence of proximity to cell towers on cancer incidence. 2004;17.
10. Saraví, FD. Telefonía móvil (celular) y Salud Humana. *Revista Médica Universitária*. 2007;3(1).
11. Furubayashi T, Ushiyama A, Terao Y, Mizuno Y, Shirasawa K, Pongpaibool P, Simba AY, Wake K, Nishikawa M, Miyawaki K, Yasuda A, Uchiyama M, Yamashita HK, Masuda H, Hirota S, Takahashi M, Okano T, Inomata-Terada S, Sokejima S, Maruyama E, Watanabe S, Taki M, Ohkubo C, Ugawa Y. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(2):100-13.
12. Hutter H, Moshammer H, Wallner P, Kundi M. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occupational and Environmental Medicine*. 2006;63(5):307-13.

13. Khurana VG, Hardell L, Everaert J, Bortkiewicz A, Carlberg M, Ahonen M. Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 2010;16(3):263-7.
14. Persson BRR, Salford LG, Brun A. Blood-Brain Barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communication. *Wireless Networks*. 1997;3.
15. Roosli M, Frei P, Mohler E, Hug K. Systematic review on the health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields from mobile phone base stations. *Bulletin of the World Health Organization*. 2010;88(12):887-96.
16. Salford LG, Brun AE, Eberhardt JL, Malmgren L, Persson BR. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environmental Health Perspectives*. 2003;111(7):881-3.
17. Santini R, Santini P, Danze JM, Le Ruz P, Seigne M. Enquete sur la sante de riverains de stations relais de telephonie mobile: II/ Incidences de l'age des sujets, de la duree de leur exposition et de leur position par rapport aux antennes et autres sources electromagnetiques. *Pathologie-biologie*. 2003;51(7):412-5.
18. Wolf D, Wolf R. Increase incidence of cancer near a cell-phone traivsmitter station *International Journal of Cancer Prevention*. 2004;1(2):1-19.
19. Heynick L, Merritt J. Radiofrequency fields and teratogenesis. *Bioelectromagnetics*. 2003;24(6):174-86.

## X. ANEXOS

### Anexo I

 <p>Ministério da Saúde  <b>FIOCRUZ</b>  <b>Fundação Oswaldo Cruz</b>          Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz</p>	 <p>Comitê de Ética em Pesquisas          Pesquisa Ética          CEP          FIOCRUZ-BA</p>
<b>Comitê de Ética em Pesquisa – CPqGM/FIOCRUZ</b>	
<b>PARECER FINAL Nº 245/2011</b>	
<b>Protocolo: 358/ 2011</b>	
<b>Projeto de Pesquisa:</b> “Exposição a radiações eletromagnéticas não-ionizantes decorrentes das estações radiobase de telefonia celular e efeitos à saúde em Salvador-BA”.	
<b>Pesquisador(a) Responsável:</b> Sra. Denize Francisca da Silva.	
<b>Instituição ou Departamento:</b> Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz – FIOCRUZ	
<b>Considerações:</b>	
Após análise ética do projeto e realização dos esclarecimentos solicitados ao pesquisador responsável, o CEP considera que o projeto atende aos princípios éticos de autonomia, beneficência, não maleficência, equidade e justiça.	
Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisas do Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz da Fundação Oswaldo Cruz (CEP-CPqGM/FIOCRUZ), conforme atribuições conferidas pela CONEP/CNS/MS (Carta Doc.32-04/97), com base na Resolução 196/96 e suas complementares, julga <b>aprovado</b> com <b>recomendações</b> , o projeto supracitado.	
O CEP/CPqGM-FIOCRUZ especifica, abaixo, as recomendações, o período de vigência, bem como, determina as datas para o envio dos relatórios parciais e final, referentes ao desenvolvimento do protocolo de pesquisa aprovado.	
<b>Recomendações:</b> 1- Esclarecer a forma de divulgação dos resultados. 2- O TCLE deve ser lido, preenchido e assinado antes da implementação do projeto.	
<b>Vigência:</b> 10/11/2011 a 31/12/2013	
<b>Relatório Parcial:</b> 10/11/2012	
<b>Relatório final:</b> 31/01/2014	
<i>The present study, entitled “Exposição a radiações eletromagnéticas não-ionizantes decorrentes das estações radiobase de telefonia celular e efeitos à saúde em Salvador-BA” has been approved by the Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pesquisa Gonçalo Moniz– FIOCRUZ (IORG00002090 / IRB000026120) in November 10<sup>th</sup> 2011 meeting. The protocol and procedures presented in the project are in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human subject (institutional) and with the Helsinki Declaration of 1964, as revised in 2008. In the present version, this project is licensed and valid until December 10<sup>th</sup> 2013.</i>	
Salvador, 10 de Novembro de 2011.	
 <b>Adriana Lanfredi Rangel</b> Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa CPqGM/FIOCRUZ IORG-0002090 / IRB-00002612	
<hr/> Rua Waldemar Falcão, nº 121, Candeal, Salvador, Bahia, CEP 40.296-710, Brasil. Tel: (55) 71 2470-0000 e-mail: cep@fiocruz.br	

Anexo II
----------

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
EXPOSIÇÃO A RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS DECORRENTE DA  
TELEFONIA CELULAR E EFEITOS À SAÚDE EM SALVADOR-BA**

**Introdução:**

Você está sendo convidado, como voluntário, a participar da pesquisa intitulada como “exposição a radiações eletromagnéticas decorrentes da telefonia celular e efeitos à saúde em Salvador-BA”. Antes de participar deste estudo, é necessário compreender os seus propósitos e riscos e benefícios existentes para que você possa tomar uma decisão informada.

**Finalidade:**

A finalidade deste estudo é investigar a associação entre exposição a radiações eletromagnéticas não ionizantes decorrentes da telefonia celular e efeitos na saúde da população de Salvador-BA para avaliar seus fatores de risco associados.

**Procedimentos:**

A fim de participar do estudo, você deve responder um questionário contendo questões sobre condições de moradia, renda, educação, saúde, história familiar e interrogatório sistemático como: usuário de telefone celular, tabagismo, saúde, alcoolismo, dentre outros.

Informamos que nas mediações de sua residência (área externa), será realizada a leitura do nível de radiação eletromagnética decorrente de Estações Radiobase de Telefonia Celular, e logo após a defesa da Tese, o Sr (a) será informado (a) por meio de carta, sobre as condições de exposição às radiações não ionizantes decorrente das ERB de Telefonia Celular.

A sua participação é voluntária e você pode deixar de responder a qualquer pergunta sem prejuízo para o mesmo. Inclusive poderá desistir de participar durante a entrevista ou após em quaisquer das etapas após a assinatura desse termo de consentimento, informando a sua desistência à responsável pelo estudo, sem prejuízo para o mesmo. Se quiser participar, o Sr. (a) deverá assinar este formulário em duas vias e manter uma cópia com o Sr.(a).

**Possíveis Benefícios:**

O estudo não trará nenhum benefício direto para você, no entanto os resultados desta pesquisa vão ajudar os pesquisadores a conhecer os possíveis riscos a exposição às RNI decorrente de ERB de Telefonia Celular e auxiliar órgãos responsáveis pelo planejamento de políticas de saúde.

**Custos:**

Não haverá quaisquer custos adicionais para você por sua participação no estudo.

**Confidencialidade:**

As informações obtidas a seu respeito serão confidenciais e estarão disponíveis apenas aos coordenadores do estudo, a quem caberá o armazenamento seguro dos dados. Nós lhe asseguramos que toda informação que o Sr.(a) nos fornecer, permanecerá estritamente confidencial. O nome do Sr.(a) e endereço não aparecerão em nenhuma parte do relatório ou publicação desta pesquisa, de forma que o Sr.(a) não poderá ser identificado(a).



**Contato em caso de dúvidas:**

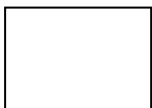
Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas pelo telefone (71) 3245-8562 - Marco Rêgo; 3176-2275 - Maria da Conceição Almeida e 3240-4383 - Denize Silva.

**Declaração Voluntária de Entendimento e Anuência:**

Eu li ou me foram explicadas as informações sobre este termo de consentimento informado. Tive a oportunidade de fazer perguntas e receber respostas para todas elas, e recebi uma cópia deste termo de consentimento. Sou livre para sair deste estudo a qualquer momento.

- Sim, aceito participar do estudo.  
 Não, não aceito participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
Nome do participante



\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura/digital do participante ou representante

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Data

<b>Anexo III</b>
------------------

### QUESTIONÁRIO

**Distância (m) do** N° do questionário: 

--	--	--	--

**domicílio para:**

( )ERB/TC\_\_\_\_\_ ; ( ) Transformador\_\_\_\_\_ ; ( )Linha de Transmissão\_\_\_\_\_ ;  
 ( )Linha de Alta Tensão \_\_\_\_\_ ; ( ) ERB de Rádio\_\_\_\_\_ ; ( ) ERB de TV\_\_\_\_\_ .

**Data da entrevista:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ **Início:** \_\_\_:\_\_\_ **Término:** \_\_\_:\_\_\_

**Nome do entrevistado:**

\_\_\_\_\_

**Endereço:**

\_\_\_\_\_

**Telefone para contato:** Fixo ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ Celular ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**Há quantos anos mora no local:** \_\_\_\_\_ anos (abaixo de um ano, não entrevistar)

#### A. IDENTIFICAÇÃO DO INFORMANTE.

**A1. Idade** \_\_\_\_\_

- (2) 1,1 a 2  
 (3) 2,1 a 3  
 (4) 3,1 a 5  
 (5) 5,1 a 10  
 (6) acima de 10

**A2. Data de nascimento:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**A3. Sexo:** (1) Masculino (2) Feminino

**A4. Qual a sua cor (auto - referida)**

- (1) Negra  
 (2) Branca  
 (3) Parda  
 (4) Indígena  
 (5) Amarela  
 (6) Outra (especificar) \_\_\_\_\_

**A5. Qual a sua escolaridade?**

- (1) Analfabeto  
 (2) Ensino fundamental incompleto  
 (3) Ensino fundamental completo  
 (4) Ensino médio incompleto  
 (5) Ensino médio completo  
 (6) Ensino superior incompleto  
 (7) Ensino superior completo  
 (8) Pós-graduação  
 \_\_\_\_\_ anos de estudo (se ainda estuda anotar endereço)

**A6. Qual a sua renda em salários mínimos?**

- (1) 0 a 1

**A7. Qual a renda familiar em salários mínimos? (mostrar escala abaixo)**

- (1) 0 a 1  
 (2) 1,1 a 2  
 (3) 2,1 a 3  
 (4) 3,1 a 5  
 (5) 5,1 a 10  
 (6) acima de 10

**A8. Tipo de residência que você mora?**

- (1) Casa  
 (2) Casa de vila ou condomínio  
 (3) Apartamento  
 (4) Outro (especificar) \_\_\_\_\_

**A9. Quantos cômodos/peças existem neste domicílio?**

- ( ) Quartos ( ) Salas

**A10. Em qual andar você mora?**

- (1) Abaixo do nível da rua  
 (2) Térreo  
 (3) 1º andar  
 (4) 2º andar

(5) Outro (especificar)

\_\_\_\_\_

**A11. Este domicílio é:**

- (1) Próprio  
 (2) Alugado  
 (3) Cedido  
 (4) Posse/ocupação  
 (5) Outro (especificar) \_\_\_\_\_

**A12. Quanto tempo (horas) você fica em casa por dia?**

- (1) 0 a 4  
 (2) 4,1 a 8  
 (3) 8,1 a 12  
 (4) 12,1 a 16  
 (5) 16,1 a 20  
 (6) 20,1 a 24

**A13. Qual a sua atual ocupação?** (Anotar endereço do trabalho)

- (1) Aposentado por idade  
 (2) Aposentado por tempo de trabalho  
 (3) Aposentado por doença. Qual? \_\_\_\_\_

(4) Aposentado, e continua trabalhando. Com que? \_\_\_\_\_

(5) Estudante

(6) Trabalhando. Com o quê? \_\_\_\_\_

(7) Desempregado (a) \_\_\_\_\_

(8) Outra. Qual \_\_\_\_\_

**A14. Qual a ocupação você exerceu por mais tempo?**

\_\_\_\_\_

A14.1. Por quanto tempo? \_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses

**A15. Algum trabalho trouxe prejuízo para a sua saúde?**

- (1) Sim  
 (2) Não  
 (3) Não se aplica

Qual trabalho \_\_\_\_\_

Qual prejuízo? \_\_\_\_\_

**B. SAÚDE GERAL**

**B1. O SR. (A) SENTE ALGUM DOS SINTOMAS ABAIXO:**

**B1.1 Irritabilidade**

(1) Se sim, quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos.

(2) Não

**B1.2 Dor de cabeça**

(1) Se sim, quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos.

(2) Não

**B1.3. Sonolência**

(1) Se sim, quantas vezes por semana? \_\_\_\_\_. Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos.

(2) Não

**B1.4. Insônia**

(1) Se sim, quantas vezes por semana? Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.5. Fadiga (cansaço)**

(1) Sim, Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.6. Dificuldade de concentração** (costuma desviar a atenção com facilidade)

(1) Sim. Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.7. Ansiedade**

(1) Sim. Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.8. Lapsos de memória (esquecimento)**

(1) Sim. Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.9. Diminuição do desejo sexual**

(1) Sim. Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.10. Falta de apetite**

(1) Sim. Há quanto tempo? ( ) dias ( ) meses ( ) anos

(2) Não

**B1.11. Tontura**

- (1) Sim. Há quanto tempo? ( )dias ( )meses ( )anos  
 (2) Não

**B1.12. Palpitação**

- (1) Sim. Há quanto tempo? ( )dias ( )meses ( )anos  
 (2) Não

**B1.13. Dificuldade para engravidar**

- (1) Sim (há quanto tempo está tentando ter filhos?).  
 (2) Não.  
 (3) Não se aplica

**B1.14. Tendência depressiva (sente-se triste, melancólico).**

- (1) Sim. Há quanto tempo? ( )dias ( )meses ( )anos.  
 (2) Não.

**B2. O(A) SR.(A) JÁ TEVE OU TEM DIAGNÓSTICO DADO POR MÉDICO DE:****B2.1. Infarto agudo do miocárdio**

- (1) Sim. Data do diagnóstico \_\_\_\_\_ Quantos episódios? \_\_\_  
 (2) Não

**B2.2. Depressão**

- (1) Sim  
 (2) Não

**B2.2.1 Ainda está com depressão?**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ Data da cura? \_\_\_\_\_.  
 (99) Não se aplica

**B2.3. Câncer**

- (1) Sim. Qual a localização? \_\_\_\_\_  
 (2) Não

**B2.3.1. Ainda está com câncer?**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_

(2) Não. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ Data da cura? \_\_\_\_\_

(99) Não se aplica

**B2.4. Hipertensão**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.5. Diabetes**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.6. Problemas circulatórios nos membros inferiores (varizes)**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.  
 Observar a ocupação

**B2.7. Hipertireoidismo**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.8. Hipotireoidismo**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.9. Aborto espontâneo**

- (1) Sim. Quando ocorreu? \_\_\_\_\_ Quantos? \_\_\_\_\_  
 (2) Não  
 (99) Não se aplica (entrevistado do sexo masculino)

**B2.10. Infertilidade (Não poder ter filhos)**

- (1) Sim. Antes era fértil (teve filho), mas não pode ter mais. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Sim. Nunca teve filhos. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (3) Não.

**B2.11. Asma**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.12. Úlcera gástrica ou duodenal**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.13. Gastrite**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.14. Derrame - (AVC/AVE)**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.15. Ansiedade**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_

- (2) Não.

**B2.16. Catarata**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**B2.17. Outro (especificar) \_\_\_\_\_**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

**C. HÁBITOS DE VIDA****C1. TABAGISMO****C1.1 O (a) Sr. (a) fuma?**

- (1) Sim  
 (2) Não (pular para a questão C1.6.)

**C1.2. Há quanto tempo fuma? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**C1.3. O (a) senhor (a) fuma quantos cigarros por dia?**

- \_\_\_\_\_  
 (99) Não se aplica

**C1.4. O (a) senhor (a) fuma cigarros sem filtro (ex.: cachimbo, cigarro de palha)?**

- (1) Sim. Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Qual?  
 Com que frequência? \_\_\_\_\_  
 (2) Não.  
 (99) Não se aplica

**C1.5. O senhor costuma fumar dentro de casa?**

- (1) Sim.  
 (2) Não.  
 (99) Não se aplica.

**C1.6. O (a) Sr. (a) já fumou?**

- (1) Sim.  
 (2) Não. (pular para a questão C2.1)

**C1.7. Por quanto tempo fumou? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**C1.8. Há quanto tempo deixou? \_\_\_\_\_ anos.**

- (99) Não se aplica

**C1.9. Fumava quantos cigarros por dia? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**C2. CONSUMO DE ALCÓOL****C2.1. O (a) Sr. (a) consome bebida alcoólica?**

- (1) sim  
 (2) não (pular para a questão C2.4)

**C2.2. Há quanto tempo consome? \_\_\_\_\_ anos**

- (99) Não se aplica

**C2.3. Qual o tipo de bebida que consome? (Pode marcar mais de uma)**

- (1) Cerveja. Quantas garrafas por semana? \_\_\_\_\_  
 (2) Vinho. Quantas taças por semana? \_\_\_\_\_  
 (3) Cachaça. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_  
 (4) Uísque. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_  
 (5) Vodca. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_  
 (6) Conhaque. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_  
 (7) Outra (qual?) \_\_\_\_\_  
 (99) Não se aplica. (Pular para C3)

**C2.4. O (a) Sr. (a) já consumiu bebida alcoólica?**

- (1) sim
- (2) não (pular para a questão C3.1)

**C2.5. Consumiu por quanto tempo? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**C2.6. Qual o tipo de bebida você consumia? (Pode marcar mais de uma)**

- (1) Cerveja. Quantas garrafas por semana? \_\_\_\_\_
- (2) Vinho. Quantas taças por semana? \_\_\_\_\_
- (3) Cachaça. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_
- (4) Uísque. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_
- (5) Vodca. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_
- (6) Conhaque. Quantas doses por semana? \_\_\_\_\_
- (7) Outra (qual?) \_\_\_\_\_
- (99) Não se aplica. (pular para C3)

**C2.7. Há quanto tempo deixou de consumir? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**C3. HÁBITOS FÍSICOS E ALIMENTARES****C3.1 Faz atividades físicas ou esportes?**

- (1) Sim, 2 vezes na semana
- (2) Sim, 3 a 5 vezes na semana
- (3) Sim, de 6 a 7 dias na semana.
- (4) Não.

**D1. O (a) Sr. (o) fez uso de telefone celular analógico?**

(conhecido como tijolão)

- (1) Sim. Por quanto tempo? \_\_\_\_\_
- (2) Não
- (3) Não lembro quanto tempo passava
- (99) Não se aplica.

**D2. Costumava receber ligações:**

- (1) De menos de 30min/dia
- (2) de 31 min. a 1h/dia

**C3.2 Quantas refeições costuma fazer por dia?**

- (1) 1 a 2 vezes.
- (2) 2,1 a 4 vezes
- (3) 4,1 a 6 vezes
- (4) Mais de 6 vezes.

**C3.3 Suas refeições são ricas em gordura?**

- (1) Sim.
- (2) Não.
- (3) Não soube responder.

**C3.4. Costuma comer frutas e verduras?**

- (1) Sim 1 a 2 vezes por semana.
- (2) Sim, 3 a 4 vezes por semana.
- (3) Sim, 5 a 6 vezes por semana.
- (4) Sim, 7 vezes por semana
- (5) Não

**C3.5 Quantas horas dorme por dia?**

- (1) Até 4 horas.
- (2) 4,1 a 6 horas
- (3) 6,1 a 8 horas
- (4) Mais de 8,1 horas.

**D. EXPOSIÇÃO A CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS**

- (3) de mais de 1h/dia
- (4) não lembro quanto tempo passava
- (99) não se aplica

**D3. Costumava realizar ligações:**

- (1) De menos de 30min/dia
- (2) de 31 min. a 1h/dia
- (3) de mais de 1h/dia
- (4) não lembro quanto tempo passava
- (99) não se aplica

**D4. O (a) Sr. (a) usa telefone celular (digital)?**

- (1) Sim
- (2) Não (ir para a questão 20)
- (99) Não se aplica

**D5. Há quantos anos em média o Sr. (a) usa telefone celular? \_\_\_\_\_**

- (1) Não lembro
- (99) Não se aplica

**D6. O (a) senhor (a) faz uso de quantos celulares? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**D7. O (a) senhor (a) possui quantos chips? \_\_\_\_\_**

- (99) Não se aplica

**D8. Qual (is) operadora (s)?**

- (1) VIVO. (2) CLARO. (3) OI. (4) TIM.
- (99) Não se aplica

**D9. Durante o dia, na maior parte do tempo, onde costuma colocar seu telefone celular?**

- (1) No bolso (calça, camisa, short, sutiã etc.)
- (2) Na bolsa/pasta
- (3) Anda com ele nas mãos
- (4) Na mesa
- (5) Outro lugar, qual? \_\_\_\_\_
- (99) não se aplica

**D10. Você costuma desligar o aparelho celular quando vai dormir?**

- (1) Nunca desliga
- (2) Sempre desliga
- (3) Às vezes desliga
- (99) Não se aplica

**D11. Quando você vai dormir onde o aparelho (ligado) de telefone celular fica? (qual distância?)**

- (1) Debaixo do travesseiro
- (2) Debaixo da cama
- (3) Fica fora do meu alcance
- (4) Mesa de cabeceira.

(5) Fica em outro local. Qual? \_\_\_\_\_

(99) Não se aplica

**D12. O (a) senhor (a) geralmente**

- (1) Faz mais ligações do que recebe
- (2) Faz menos ligações do que recebe
- (3) Igualmente
- (99) Não se aplica

**D13. Qual a duração total das ligações recebidas durante um dia?**

- (1) Menos de 30min/dia
- (2) de 31 min. a 1h/dia
- (3) mais de 1h/dia
- (4) não lembro
- (99) Não se aplica

**D14. Qual a duração total das ligações realizadas durante um dia?**

- (1) Menos de 30min/dia
- (2) de 31 min. a 1h/dia
- (3) mais de 1h/dia
- (4) não lembro
- (99) Não se aplica

**D15. Utiliza telefone celular para ouvir música?**

- (1) Sim, com fone com fio por menos de 30min/dia.
- (2) Sim, com fone com fio por mais de 30min/dia.
- (3) Sim, com fone sem fio, por menos de 30min/dia.
- (4) Sim, com fone sem fio, por mais de 30min/dia.
- (5) Sim, sem fone de ouvido.
- (6) Não
- (99) Não se aplica

**D16. O (a) Sr. (a) deixou de utilizar o telefone celular, por algum período?**

- (1) Sim, por quanto tempo? \_\_\_\_\_
- (2) Não
- (3) Não lembro
- (99) Não se aplica

**D17. Já fez uso de telefone celular no meio rural (indicar o local)?**

- (1) Sim, menos de um mês
- (2) Sim, mais de um mês e menos de um ano
- (3) Sim, mais de um ano
- (4) Não

(5) Não lembro

(99) Não se aplica

**D18. Já ocorreu de está fazendo uma ligação do celular e o sinal de comunicação ficar fraco?**

(1) Sim, e continuou falando mesmo com dificuldade.

(2) Sim, e desligou o celular.

(3) Sim, e saiu do lugar para encontrar sinal de cobertura.

(2) Não

(99) Não se aplica

**D19. Já ocorreu de está recebendo uma ligação do celular e o sinal de comunicação ficar fraco?**

(1) Sim, e continuou falando mesmo com dificuldade.

(2) Sim, e desligou o telefone celular.

(3) Sim, e saiu do lugar para encontrar sinal de cobertura.

(99) Não se aplica

**D20. Utiliza telefone fixo sem fio?**

(1) Sim. Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

(2) Não

(99) Não se aplica

**D21. Coloca aparelhos eletrônicos na cabeceira da cama?**

(1) Sim, quais? \_\_\_\_\_

(2) Não

(99) Não se aplica

**D22. O(a) Sr.(a) dorme com algum destes aparelhos eletroeletrônicos ligado no quarto? (pergunte se possui os equipamentos e marque nas opções)**

D22.1. Televisão (1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.2. Rádio relógio (1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.3. Telefone fixo sem fio (1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.4. Telefone celular (1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.5. Smartphone (1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.6. Tablet/ipad (1) Sim (2) Não

D22.7. Ipod/MP3/MP4

Qtde: \_\_\_\_\_

(1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.8. Notebook

(1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.9. Computador com placa de comunicação (wireless, wifi, bluetooth)

(1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.10. Vídeo game c/ controle s/ fio

(1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.11. Impressora s/ fio

(1) Sim (2) Não

Qtde: \_\_\_\_\_

D22.12. Outro (especificar) \_\_\_\_\_

**D23. Utiliza roteador em casa?**

(1) Sim, em que local \_\_\_\_\_

(2) Não

**D24. O (a) Sr.(a) faz uso destes equipamentos?**

D24.1. Forno de micro-ondas

(1) Sim, menos de 10min por dia.

(2) Sim, mais de 10min por dia

(3) Não

D24.2 Barbeador elétrico

(1) Sim, uma vez por semana.

(2) Sim, duas a três vezes por semana.

(3) Sim, diariamente

(4) Não

(99) Não se aplica

D24.3 Secador de cabelo (anotar marca/modelo)

(1) Sim, uma vez por semana.

(2) Sim, duas vezes por semana.

(3) Sim, diariamente

(4) Não

(99) Não se aplica



## D24.4 Forno de indução

- (1) Sim, menos de 10min por dia.  
 (2) Sim, mais de 10min por dia.  
 (3) Não

**D25. O(a) Sr.(a) morou (solicite o nome da rua/cidade) próximo (até 300m) de equipamentos/instalações de antenas de telefonia celular?**

Nome da rua \_\_\_\_\_

- (1) Sim, menos de um ano  
 (2) Sim, entre 1 e 5 anos  
 (3) Sim, mais de 5 anos  
 (4) Não  
 (5) Não lembro

**D26. Quando morava próximo a antena, quanto tempo permanecia em casa? \_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ min.**

- (1) Não lembro  
 (99) não se aplica

**D27. O (a) Sr.(a) trabalha (solicite nome da rua/cidade) próximo a equipamentos/instalações de antenas de telefonia celular?**

Nome da rua \_\_\_\_\_

- (1) Sim, há quanto tempo trabalha? \_\_\_\_\_  
 (2) Não  
 (3) Não sabe

**D28. O (a) Sr.(a) trabalhou (solicite nome da rua/cidade) próximo a equipamentos/instalações de antenas de telefonia celular? Nome da rua \_\_\_\_\_**

- (1) Sim. Trabalhou quanto tempo? \_\_\_\_\_  
 (2) Não  
 (3) Não sabe  
 (99) Não se aplica

**E. CARACTERÍSTICAS DOS DEMAIS MORADORES DO DOMICÍLIO**

**E1. Quantas pessoas moram com você neste domicílio?**

Nº de moradores menores de dezoito anos \_\_\_\_\_

Nº de moradores maiores de dezoito anos \_\_\_\_\_

**D29. O (a) Sr.(a) trabalhou (solicite nome da rua/cidade) próximo a equipamentos/instalações de antenas de:**

D29.1 Televisão (1) Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_(2) Não

(3) Não sabe

D29.2 Rádio FM (1) Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_(2) Não

(3) Não sabe

**D30. O (a) Sr. (a) morou próximo a equipamentos/instalações de antenas de: (mostrar fotos destas estações, anotar)**

D30.1 Televisão (1) Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_(2) Não

D30.2 Rádio FM (1) Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_(2) Não

**D31. O (a) Sr.(a) trabalhou (solicite nome da rua/cidade) próximo (transformador a poucos metros da janela, porta; 30m do poste) a:**

D31.1 Linhas de alta tensão (1)Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_ (2) Não (3) Não sabe

D31.2 Linhas de transmissão (1)Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_(2) Não (3) Não sabe

D31.3 Transformador (1) Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_ (2) Não (3) Não sabe

**D32. O (a) Sr. (a) morou(solicite nome da rua/cidade) próximo (transformador a poucos metros da janela, porta; 30m do poste) a:**

D32.1 Linhas de alta tensão (1)Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_(2) Não (3) Não sei

D32.2 Linhas de transmissão (1)Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_ (2) Não (3) Não sei

D32.3 Transformador (1) Sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_ (2) Não (3) Não sei

Nome	E2. Sexo	E3. Idade	E4. Relação com o entrevistado	E5. Quanto tempo mora na

				<b>casa</b>
1.	(1) M(2) F			
2.	(1) M(2) F			
3.	(1) M(2) F			
4.	(1) M(2) F			
5.	(1) M(2) F			
6.	(1) M(2) F			
7.	(1) M(2) F			
8.	(1) M(2) F			
9.	(1) M(2) F			
10.	(1) M(2) F			

Utilizar este código para verificar a relação com o entrevistado

1. pai
2. mãe
3. filho(a)
4. irmão(ã)
5. avô(ó)
6. companheiro(a)
7. tio(a)
8. primo(a)
9. cunhado(a)
10. sobrinho
11. outro (especificar) \_\_\_\_\_

## **E6. ALGUÉM QUE MORA NA CASA JÁ TEVE OU TEM DIAGNÓSTICO DADO POR MÉDICO DE:**

### **E6.1. Infarto agudo do miocárdio**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 Quantos episódios? \_\_\_\_\_ Número do nome: \_\_\_\_\_  
 (2) Não

### **E6.2. Depressão**

- (1) Sim  
 (2) Não

#### **E6.2.1 Ainda está com depressão?**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ Data da cura?  
 \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (99) Não se aplica

### **E6.3. Câncer**

- (1) Sim. Qual a localização? \_\_\_\_\_  
 (2) Não

#### **E6.3.1. Ainda está com câncer?**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ Data da cura?  
 \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (99) Não se aplica

### **E6.4. Hipertensão**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

- (2) Não.

### **E6.5. Diabetes**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

### **E6.6. Má formação congênita (nasceu com algum problema)**

- (1) Sim. N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não  
 (3) Não se aplica (Quem nasceu antes da instalação da ERB)

### **E6.7. Problemas circulatórios nos membros inferiores (varizes)**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

Observar a ocupação

### **E6.8. Hipertireoidismo**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

### **E6.9. Hipotireoidismo**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

### **E6.10. Aborto espontâneo**

- (1) Sim. Quando ocorreu? \_\_\_\_\_ Quantos? \_\_\_\_\_  
 N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não  
 (99) Não se aplica (entrevistado do sexo masculino)

### **E6.11. Infertilidade (Não poder ter filhos)**

- (1) Sim. Antes era fértil (teve filho), mas não pode ter mais. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Sim. Nunca teve filhos. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_  
 N° do nome \_\_\_\_\_  
 (3) Não.

### **E6.12. Baixo peso ao nascer (refere-se ao informante)**

- (1) Sim. N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não

### **E6.13. Prematuridade (nasceu com menos de 9 meses)**

- (1) Sim. N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não

### **E6.14. Asma**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_  
 (2) Não.

### **E6.15. Úlcera gástrica ou duodenal**

- (1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não.

**E6.16. Gastrite**

(1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não.

**E6.17. Derrame - (AVC/AVE)**

(1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não.

**E6.18. Ansiedade**

(1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não.

**E6.19. Catarata**

(1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não.

**E6.20. Outro diagnóstico (especificar) \_\_\_\_\_**

(1) Sim. Data do diagnóstico? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não.

**E7. Alguém que mora com você faz uso de aparelho de telefone celular? (Usar numeração correspondente ao nome)**

(1) Sim.

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ N° do nome \_\_\_\_\_

(2) Não

N° do nome \_\_\_\_\_

N° do nome \_\_\_\_\_

N° do nome \_\_\_\_\_

N° do nome \_\_\_\_\_

**F. PERCEPÇÃO DE RISCO**

**F1. De um modo geral, em comparação com pessoas da sua idade, como o (a) Sr. (a) considera o seu próprio estado de saúde?**

(1) Ruim

(2) Bom

(3) Ótimo

(4) excelente

**F2. O (a) Sr. (a) acredita que os aparelhos eletroeletrônico e comunicação sem fio podem influenciar em sua qualidade de vida?**

(1) Sim, influência benéfica.

(2) Sim, influência maléfica.

(3) Não

(99) Não se aplica

**F3. O (a) Sr. (a) acredita que pode sofrer algum prejuízo com a tecnologia de comunicação sem fio?**

(1) Sim.

(2) Não

(3) Não sei

**F4. O (a) Sr. (a) acha que a comunidade é beneficiada com a implantação de ERB no bairro?**

(1) Sim

(2) Não

(3) Não sei

**F5. O (a) Sr. (a) possui alguma informação sobre este assunto?**

(1) Se sim, qual o meio e comunicação:

( ) Jornal

( ) TV

( ) Rádio

( ) Internet

( ) Livros, revistas

( ) Outro. Qual? \_\_\_\_\_

(2) Não

**F6. O Sr. (a) considera que deve ser consultado antes de instalarem uma ERB próximo a sua residência?**

(1) Sim

(2) Não

(3) Não sei

**F7. O fato de morar próximo a uma ERB lhe preocupa?**

(1) Sim. Justifique:

(2) Não

(99) Não se aplica.

**F8. O (a) Sr(a) tem conhecimento de que para realizar/receber chamadas do celular é necessário a instalação de ERB (antenas)?**

(1) Sim

(2) Não.

**Aplicação do CAGE**

<b>C</b> ut down = diminuir	(1) sim (2) não	Alguma vez você sentiu que deveria diminuir a quantidade de bebida?
<b>A</b> nnoyed = aborrecer	(1) sim (2) não	As pessoas o aborrecem porque criticam o seu modo de beber?
<b>G</b> uilt = culpa	(1) sim (2) não	Você se sente culpado pela maneira como bebe?
<b>E</b> ye opening = ao despertar	(1) sim (2) não	Você costuma beber de manhã para diminuir o nervosismo ou a ressaca?

**(99 - não se aplica para quem NÃO BEBE)**

### Aplicação do CES-D

#### CENTER FOR EPIDEMIOLOGIC STUDIES - DEPRESSION SCALE (CES-D)

Abaixo há uma lista de sentimentos e comportamentos, por favor, assinale a frequência com que ocorreram na última semana.

Sentimentos e comportamentos	Raramente ou nunca (menos que 1 dia)	Poucas vezes (1-2 dias)	Às vezes (3-4 dias)	Quase sempre ou sempre (5-7 dias)
1. Eu me chateei por coisas que normalmente não me chateavam				
2. Não tive vontade de comer; estava sem apetite.				
3. Sinto que não consigo me livrar da tristeza com a ajuda da minha família ou dos meus amigos				
4. Eu me senti tão bem quanto as outras pessoas.				
5. Eu tive problemas para manter a concentração (prestar atenção) no que estava fazendo.				
6. Eu me senti deprimido.				
7. Sinto que tudo que eu fiz foi muito custoso.				
8. Eu me senti com esperança em relação ao futuro.				
9. Eu pensei que minha vida tem sido um fracasso.				
10. Eu me senti com medo.				
11. Meu sono esteve agitado.				
12. Eu estive feliz.				
13. Eu conversei menos que o normal.				
14. Eu me senti sozinho.				
15. As pessoas não foram amigáveis.				
16. Eu me diverti.				
17. Eu tive crises de choro.				
18. Eu me senti triste.				
19. Eu senti que as pessoas não gostam de mim.				
20. Eu me senti desanimado.				