

Referências Bibliográficas

- [1] ANATEL, Regulamento sobre a Limitação da Exposição a Campos Elétricos e Eletromagnéticos na faixa de radiofrequências entre 9 KHz e 300GHz, Resolução 303, de 02 de julho de 2002. Disponível em: < <http://www.anatel.gov.br/home/default.asp>>. Acesso em: 20 Dez. 2004.
- [2] World Health Organization (WHO), EMF project. Disponível em: < <http://www.who.int/emf/> >. Acesso em 13 de Nov. 2004.
- [3] Número de celulares: Banco de dados. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/ncel.asp>> Acesso em: 12 Jan. 2005.
- [4] Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL / Superintendência de Radiofrequência e Fiscalização: *Diretrizes para Limitação da Exposição a Campos Elétricos e Eletromagnéticos Variáveis no Tempo até 300 GHz*, Biblioteca ANATEL, 1999.
- [5] IEEE, IEEE C95-1-1991, Standard for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 KHz to 300 GHz.
- [6] ICNIRP, ICNIRP guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Disponível em: < <http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf> > Acesso em 20 Dez. 2004.
- [7] Rappaport TS, *Wireless Communications, Principles and Practices*, Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, 2002.
- [8] Goodman, D.J., *Wireless Personal Communications Systems*, Addison-Wesley, Canada, 1997.
- [9] Coelho, L.R.; Silva Mello, L.A.R., *Sistema CDMA IS -95* Centro de Estudos em Telecomunicações - PUC - Rio, novembro, 1999.
- [10] Novakovic, D.M.; Dukic, M.L. *Evolution of the Power Control Techniques for DS-CDMA Toward 3G Wireless Communication Systems*, Faculty of Electrical Engineering Surveys, Belgrade, Yugoslavia, 2000. IEEE Communications, The Electronic Magazine of Original Peer-Reviewed Survey Articles. Disponível em: < <http://www.comsoc.org/pubs/surveys> > Acesso em: 10 Abr. 2005.
- [11] Yener A.; Yates; R.D; Ulukus, S., *Joint Power Control, Multiuser Detection and Beamforming for CDMA Systems*, IEEE Vehic. Tech. Conf., Houston, USA, May, 1999.
- [12] Kraus, J.D., *Antenas*; tradução de Paulo Roberto Mariotto, Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1983.

- [13] KATHREIN-Werke KG, Base station antennas for cellular phone network systems <http://www.kathrein.de/de/mca/techn-infos>.
- [14] Moulder, J.E. *Cellular Phone Antennas (mobile phone base stations) and Human Healths*, 03 apr 2005 (última atualização).
- [15] Salles, A.A.A. de, *Biological Effects of Microwave and RF*, Proceedings of the SBMO / IEEE MIT- IMOC 99, Rio de Janeiro, pp.51-56, 1999.
- [16] Fischetti, *The Cellular Phone Scare*, IEEE Spectrum, pp.43-56, Jun, 1993.
- [17] Jensen, M.A.; Rahotat, Y.S., *FM Interaction of Handset Antennas and a Human in Personal Communications*, Proc. Of the IEEE, vol. 83, nº1, pp.7-17, Jan. 1995.
- [18] Dimbylow, P.J.; Gandhi, O.P., *Finite-difference Time-domain Calculations of SAR in a Realistic Heterogeneous Model of the Head for Plane-wave Exposure from 600 MHz to 3 GHz*, Phys. Med. Biol., vol. 36, pp 1075-1089, Aug.1991.
- [19] Michaelson, S.M., *Human Exposure to Non-ionizing Radiant Energy Potential Hazards and Safety Standard* (Invited Paper), Proc. Of the IEEE, vol.60, nº4, pp.389-421, Apr. 1972.
- [20] Moulder, J.E., *Power Lines and Cancer FAQ's, in Electromagnetic Fields and Human Health*, Medical College of Wisconsin, 11 jul. 2005.
- [21] Edeistyn, N.; Oldershaw. A., *He Acute Effects of Exposure to the Electromagnetic Field Emitted by Mobile Phones on Human Attention*, NeuroReport, vol13, pp 119-121, 2002.
- [22] Slovic, P., *Will People Believe Mobile Phones are Safe?* IEEE Spectrum, vol.37, nº 8, Ago. 2000.
- [23] Gonzalez, J., *Mobile Oadio*, IEEE Vehicular Technology Society News, vol 49, nº2, pp 27-33. Mai. 2002.
- [24] Hyland, G.J., *How Exposure to, Mobile Phone Base-station Radiation can Adversely Affect Humans*, nov 2000. Disponível em: < <http://www.energyfields.org/science> > Acesso em: 20 set. 2004.
- [25] Lai, H.; Singh, N.P., *Acute Low-intensity Microwave Exposure Increases DNA Single-strand Breakes in Rats Brain Cells*, Bioelectromagnetics, vol.16, pp-210, 1995.
- [26]Tartiere M.; Courtheoux, P.; Bureau F., *900 MHz Electromagnenetic Radiation Effects on Platinum Intracranial Implants*. IEEE on Line, 2002, pp.459-461.
- [27] McRee, D.I. *Review of Soviet/Eastern European Research on Health aspects of Microwaves Radiation*. Bull NY Acad Med 55, pp 1133-1151, 1979.

- [28] Dias, M.H.C.; Siqueira, G.L., *Considerações sobre os Efeitos à Saúde Humana da Irradiação Emitida por Antenas de Estações Rádio Base de Sistemas Celulares*, Revista Telecomunicações - Inatel, vol.5, nº1, pp.41-54, jun 2002.
- [29] IEEE, IEEE C95-1b -2004, *Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 KHz to 300 GHz*
- [30] Federal Communication Commission - FCC, Office of Engineering and Technology. Disponível em: < disponível em: www.fcc.gov/oet > Acesso em: 15 Jan. 2005.
- [31] OET BULLETIN 56 (fourth edition), *Questions and Answers About Biological Effects and Potential Hazards of Radio-frequency Electromagnetic Fields*, Federal Communications Commission (FCC) Office of Engineering & Technology, August 1999. Disponível em: < <http://www.fcc.gov> > Acesso em Nov. 2004.
- [32] HP 8594E-Series and L-Series Spectrum Analyser, User's Guide, Hewlett Packard Company, U.S.A., 1994.
- [33] NCRP: *Biological Effects and Exposure Criteria for Radio Frequency Electromagnetic Fields*. Report 86, (Bethesda, MD: National Council on Radiation Protection and Measurements) pp.1-382, 1986.
- [34] EMF World Wide Standards: Banco de dados. Disponível em: <<http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Worldmap5.htm>> Acesso em: 15 Jan. 2005.
- [35] Wollinger, P.R., *Estudos dos níveis de radiação eletromagnética em ambiente urbano*, dissertação de mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Fev. 2003.
- [36] Lee, William C.Y., *Mobile Cellular Telecommunications systems*, McGraw-Hill Book Co., California, pp. 118-119, 1989.
- [37] DAQCard E – Series, User Manual, National Instruments Corporation, March, 1999.
- [38] Siqueira, G.L. et al. *Medidas de Rádio Propagação em Ambientes Interiores para Sistemas de Comunicação Móvel e Pessoal*, 13º Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 03 a 06 de setembro 95, Campinas – Águas de Lindóia, pp 500-505.
- [39] Vásquez, E.J.A., *Estudo de Cobertura de Sistemas de Móveis Celulares em Regiões Urbanas*, Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Jan. 2003.
- [40] Costuzioni Elettroniche Centro Misura Radioelettriche, SRI, PMN 8053 A. Disponível em: < <http://www.pmn.it> > Acesso em: 08 Fev. 2005.

- [41] WHO handbook on *Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields*, 2002. Disponível em: < <http://www.who.int/peh-emf/publications/risk-hand/en/index.html> > Acesso em: Jan. 2005.
- [42] Richardson, R.J., *Pesquisa Social. Métodos e Técnicas*, Cap.10. São Paulo: Ed.Atlas. 3ª Ed.1985.
- [43] Hammersley, M. *What's Wrong with Ethnography?* Landers: Routledge, 1992.
- [44] Fielding, N.; Gilbert, N. *Ethnography, Researching Social Life*. Londres, Sage, 1993. P.163.
- [45] Minayo, M.C. de S., *A Entrevista Enquanto Técnica*. Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes. 4ªEd. 1995.

Anexo 1

Certificado de calibração do analisador de espectro

LABELO/PUCRS

Página 1 de 3



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
LABELO - Laboratórios Especializados em Eletro-Eletrônica
LABORATÓRIO DE METROLOGIA

Certificado de Calibração
Nº R0270s/2002
Data: 04/07/2002

Cliente: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Laboratório de Caracterização de Fluidos

Rua Marquês de São Vicente, 225 - Bairro da Gávea - Rio de Janeiro - RJ

Características do Objeto:

Nome: Analisador de Espectro
 Fabricante: Hewlett Packard
 Modelo: 8594E

Protocolo Nº: 19332
 Nº de Série: 3710A05002

Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):

- PC 4.03.05 - Rev. 1

Método(s) Utilizado(s):

- Substituição por relação de potência e leitura direta das grandezas relacionadas.

Padrão(ões) Utilizado(s):

- Rohde & Schwarz SMGL - Certificado de Calibração nº R0231/2001 do LABELO - Vál. até 11/2002
- Rohde & Schwarz NRVD - Certificado de Calibração nº R0271/2001 do LABELO - Vál. até 11/2002
- Rohde & Schwarz NRVZ6 - Certificado de Calibração nº 0001/2001 do D.K.D. - Vál. até 09/2002
- Rohde & Schwarz SMP03 - Certificado de Calibração nº R0231S/2002 do LABELO - Vál. até 06/2003
- Weinschel WA5050 - Certificado de Calibração nº R 0241/2001 do LABELO - Vál. até 11/2003
- Weinschel WA5040 - Certificado de Calibração nº R 0240/2001 do LABELO - Vál. até 11/2003
- Stanford SR620 - Certificado de Calibração nº F0227/2002 do LABELO - Vál. até 05/2003

Obs: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.

Observação:

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM)
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k = 2$, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

LABELO/PUCRS

Página 1 de 3



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
 LABELO - Laboratórios Especializados em Eletro-Eletrônica
 LABORATÓRIO DE METROLOGIA

Certificado de Calibração

Nº R0270s/2002

Data: 04/07/2002

Cliente: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Laboratório de Caracterização
 Fluidos

Rua Marquês de São Vicente, 225 - Bairro da Gávea - Rio de Janeiro - RJ

Características do Objeto:

Nome: Analisador de Espectro
 Fabricante: Hewlett Packard
 Modelo: 8594E

Protocolo Nº: 19332
 Nº de Série: 3710A05002

Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):

- PC 4.03.05 - Rev. 1

Método(s) Utilizado(s):

- Substituição por relação de potência e leitura direta das grandezas relacionadas.

Padrão(ões) Utilizado(s):

- Rohde & Schwarz SMGL - Certificado de Calibração nº R0231/2001 do LABELO - Vál. até 11/2002
- Rohde & Schwarz NRVD - Certificado de Calibração nº R0271/2001 do LABELO - Vál. até 11/2002
- Rohde & Schwarz NRVZ6 - Certificado de Calibração nº 0001/2001 do D.K.D. - Vál. até 09/2002
- Rohde & Schwarz SMP03 - Certificado de Calibração nº R0231S/2002 do LABELO - Vál. até 06/2003
- Weinschel WA5050 - Certificado de Calibração nº R 0241/2001 do LABELO - Vál. até 11/2003
- Weinschel WA5040 - Certificado de Calibração nº R 0240/2001 do LABELO - Vál. até 11/2003
- Stanford SR620 - Certificado de Calibração nº F0227/2002 do LABELO - Vál. até 05/2003

Obs: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.

Observação:

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM)
- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência $k = 2$, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Certificado de Calibração**Nº R0270s/2002**

Continuação

R0270s/2002 Analisador de Espectro - Hewlett Packard - 8594E - 3710A05002 - 04/07/2002

Resultado(s) da Calibração:

1. Leitura da Frequência gerada pelo padrão (RBW= 1MHz):

| VR - UMP (GHz) | MM - UST | | | | ± IM (kHz) |
|-------------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | SPAN (MHz) | Mínimo (GHz) | Máximo (GHz) | Medido (GHz) | |
| 1,8 | 20 | 1,799016 | 1,800984 | 1,80005 | 10 |
| | 10 | 1,799496 | 1,800504 | 1,80000 | 10 |
| | 1 | 1,7999616 | 1,8000384 | 1,800003 | 1 |

2. Resposta a Espúrios (SPAN= 10MHz, RBW= 1MHz):

| VR - UMP (MHz) | MM - UST | | | ± IM (dB) |
|-------------------|----------|----------------|----------------|--------------|
| | Fc (GHz) | Δ Máxima (dBc) | Δ Medido (dBc) | |
| 2042,8 | 1 | -55 | -76 | 1 |
| 2642,8 | 2 | -55 | -76 | 1 |
| 9842,8 | 2 | -55 | -77 | 1 |
| 7921,4 | 2 | -55 | -80 | 1 |
| 1820,8 | 2 | -55 | -78 | 1 |
| 278,5 | 2 | -55 | -78 | 1 |

3. Nível médio de ruído na faixa de 5MHz a 2,9GHz:

Valor especificado : < -112 dBm

Valor medido: -119 dBm ± 1 dB

4. Resposta residual.

- 4.1. Faixa de 5MHz a 2,9GHz:

Valor especificado : < -70 dBm

Valor medido: -108 dBm ± 1 dB

Certificado de Calibração**Nº R0270s/2002**

Continuação

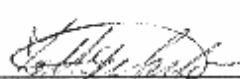
R0270s/2002 Analisador de Espectro - Hewlett Packard - 8594E - 3710A05002 - 04/07/2002

Convenção:

| | |
|---------------------------------|---|
| UMP | —Valor indicado na unidade de medição padrão, corrigidos dos erros sistemáticos. |
| UST | —Valor indicado na unidade de medição sob teste (em calibração). |
| VR (Unidade da Grandeza) | —Valor de Referência da Grandeza. |
| MM (Unidade da Grandeza) | —Resultado obtido da média aritmética das medidas na unidade de medição correspondente. |
| IM (Unidade da Grandeza) | —Incerteza da medição, caracterizando a faixa de valores dentro da qual se encontra o valor verdadeiro convencional da grandeza medida. |

Condições Ambientais:Temperatura: $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ Umidade Relativa: $55\% \pm 8\%$

- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- O Certificado de Calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.
- Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.


Engº Zulmar Morales Gularte
 Metrologista


Engº Egon Carlos Seitz
 Diretor do LABELO/PUCRS

Anexo 2 Certificado de Calibração do medidor isotrópico



Costruzioni Elettroniche
Centro Misure Radioelettriche S.r.l.

Headquarters: Via Leonardo da Vinci, 21/23
20090 Segrate (MI) - ITALY
Tel: +39 02 26952421 Fax: +39 02 26952405
Manufacturing Plant: Via Benesse, 29/B
17025 Ciano sul Nera (SV)
Tel: +39 0182 58641 Fax: +39 0182 586400
Server: <http://www.pmm.it>, e-mail: pmm@pmm.it

CERTIFICATE OF CALIBRATION Certificato di taratura

Number 20547
Numero

| | | |
|---|--|---|
| Item <i>Oggetto</i> | Electromagnetic Field Strength Meter | <p>This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realise the physical units of measurements according to the International System of Units (SI).</p> <p>Verification of traceability is guaranteed by mentioning used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (international standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of PMM (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other accredited calibration laboratory.</p> <p>The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).</p> <p>The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement).</p> <p>The metrological confirmation system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 10012-1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001.</p> <p>Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali o internazionali i quali realizzano la riferibilità alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI).</p> <p>La verifica della tracciabilità è garantita elencando gli strumenti presenti nella catena di misura.</p> <p>La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (internazionali (classe A), di seconda linea, tarati nel laboratorio metrologico della PMM con riferibilità ai campioni di prima linea oppure tarati da Enti esterni accreditati (classe B).</p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).</p> <p>Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conferma metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 10012-1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.</p> |
| Manufacturer <i>Costruttore</i> | PMM | |
| Model <i>Modello</i> | 8053A | |
| Serial number <i>Matricola</i> | 1420K20547 | |
| Calibration method <i>Metodo di taratura</i> | Internal procedure PTP 09-29 | |
| Date(s) of measurements <i>Data(e) delle misure</i> | 10.10.2002 | |
| Result of calibration <i>Risultato della taratura</i> | Measurements results within specifications | |



Date of issue
Data di emissione

10.10.2002

Measure Operator
Operatore misure

Andrea Bruzzone

Person responsible
Responsabile

Alessandro Rizzo

This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificate without signature are not valid. The user is recommended to have the object recalibrated at appropriate intervals.
La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. Il certificato non è valido in assenza di firma. All'utente dello strumento è raccomandata la ricertificazione nell'appropriate intervallo di tempo.



The calibration was carried out at an ambient temperature of $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ and at a relative humidity of $(50 \pm 10)\%$.

Calibration equipment and traceability

The equipment used for this calibration are traceable to the reference listed below (accuracy rating A) and the traceability of them is guaranteed by ISO 9001 PMM internal procedure.

| ID Number | Standard | Equipment | Model | Trace |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|---------|
| CMR 143 | | Power Sensor | HP 8484A | NPL |
| CMR 146 | | Power Sensor | HP 8482A | NPL |
| CMR 246 | Frequency | Rubidium Oscillator | R&S XSRM | IEN |
| CMR 245 | | GPS Control System | ESAT GPS100 | IEN |
| CMR 211 | DC Voltage | DC Voltage Standard | YOKOGAWA 2552 | SIT |
| CMR 212 | DC Current | Current Unit Standard | YOKOGAWA 2561 | SIT |
| CMR 210 | AC Voltage and Current | AC Voltage Current Standard | YOKOGAWA 2558 | SIT |
| PMM 334 | Attenuation & Return Loss | Calibration Kit | HP 85032B - Male | SIT |
| PMM 335 | | | HP 85032B - Female | SIT |
| CMR 253 | Pulse (Rise Time) | Impulse Generator | HP 54720D | HP-NIST |
| PMM 391 | Resistor | Multimeter | HP 34401A | SIT |
| PMM 407 | Inductor and Capacitor | LCR meter | HP 4263A | SIT |

Uncertainty of measurements

The statement of uncertainty (see first page) does not make any implication or include any estimation as to the long term stability of the calibrated monitor. The expanded uncertainty of reference internal test result $\pm 0,5\%$.

Result of measurements

| | | |
|---|--|-----------|
| 1 | Prova RS232. <i>RS232 Communication port check</i> | PASS |
| 2 | Verifica funzionalità porte ottiche <i>Optical port check</i> | PASS |
| 3 | Verifica funzionalità codice sonda <i>Probe code check</i> | PASS |
| 4 | Taratura OFFSET <i>Offset calibration</i> | PASS |
| 5 | Verifica riferimento interno con tensione campione <i>Reference internal test with voltage standard (100 V/m \pm 2%)</i> | 100.2 V/m |
| 6 | Verifica CARICA e SCARICA BATTERIE <i>Battery charge and discharge test</i> | PASS |



Costruzioni Elettroniche
Centro Misure Radioelettriche S.r.l.

Integrations Via Lazzarini 10 Via 2102
33061 Sordani (UD)
Tel.: +39 0423 85477 Fax: +39 0423 855240
Manufacturing Plant Via Borsari, 26/3
33033 Corno all'Adone (UD)
Tel.: +39 0423 85461 Fax: +39 0423 855400
Server: <http://www.pmm.it> e-mail: pmm@pmm.it

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificato di taratura

Number

20562

Numero

Item
Oggetto Electric field probe
(100) 500 kHz - 3000 MHz

Manufacturer
Costruttore PMM

Model
Modello EP 330

Serial number
Matricola 1010J20562

Calibration procedure
Procedura di taratura Internal procedure
PTP 09-29

Date(s) of measurements
Data(e) delle misure 18.09.2002

Result of calibration
Risultato della taratura Measurements results
within specifications

This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realise the physical units of measurements according to the International System of Units (SI). Verification of traceability is guaranteed by monitoring used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (international standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of PMM (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other calibration laboratory). The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%). The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement). The metrological confirmation system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 10012-1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001.

Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali e internazionali i quali realizzano la riferibilità alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI). La verifica della tracciabilità è garantita elencando gli strumenti presenti nella catena di misura. La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (internazionali classe A), di seconda linea, testati nel laboratorio metrologico della PMM con riferibilità ai campioni di prima linea oppure tratti da Enti esterni accreditati (classe B).

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%). Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conferma metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 10012-1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.



Date of issue
Data di emissione

24.09.2002

Measure operator
Operatore misure

A. De Lorenzo
A. De Lorenzo

Person responsible
Responsabile

G. Basso
G. Basso



This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificate without signature are not valid. The user is recommended to have the object recalibrated at appropriate intervals.
La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. Il certificato non è valido in assenza di firma. All'utente dello strumento è raccomandata la ricalibrazione nell'appropriateo intervallo di tempo.

The calibration was carried out at an ambient temperature of $(23 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ and at a relative humidity of $(50 \pm 10)\%$.

Calibration method

The calibration of field strength monitors involves the generator of a calculable linearly polarised electromagnetic field, approximating to a plane wave, into which the probes or sensor are placed. At lower frequencies (until 300 MHz), the standard field is created in a transverse electromagnetic (TEM) transmission cell. Open ended guide (OEG) and standard gain octave horn antennas are used to generate the field at higher frequencies (from 423 MHz to 40 GHz) inside an microwave anechoic chamber.

The probe was positioned with the axis of probe stem perpendicular to both the electric field and the direction of propagation (physical minor axis alignment).

For each measurement, the input power was adjusted so that the field strength was set to a specified reading on the monitor. The actual field strength, at the plane of reference of the probe was then determined and the correction factor calculated using the following definition.

$$\text{Correction factor} = \frac{\text{Actual field strength}}{\text{Indicated field strength}}$$

Note: The term "field strength" refers to the r.m.s. value of the electric or magnetic wave amplitude.

Calibration equipment and traceability

The equipment used for this calibration are traceable to the reference listed below (accuracy rating A) and the traceability of them is guaranteed by ISO 9001 PMM internal procedure.

| ID Number | Standard | Equipment | Model | Trace |
|-----------|---------------------------|-----------------------|--------------------|---------|
| CMR 143 | R.F. power | Power Sensor | HP8464A | NPL |
| CMR 146 | | Power Sensor | HP8462A | NPL |
| CMR 246 | Frequency | Rubidium Oscillator | R&S XSRM | IEN |
| CMR 245 | | GPS Control System | ESAT GPS100 | IEN |
| CMR 211 | DC Voltage | DC Voltage Standard | YOKOGAWA 2552 | SIT |
| CMR 212 | DC Current | Current Unit Standard | YOKOGAWA 2561 | SIT |
| CMR 210 | AC Voltage and Current | AC Voltage Current | YOKOGAWA 2558 | SIT |
| PMM 334 | Attenuation & Return Loss | Calibration Kit | HP 85032B - Male | SIT |
| PMM 335 | | | HP 85032B - Female | SIT |
| CMR 253 | Pulse (Rise Time) | Impulse Generator | HP 54720D | HP-NIST |
| PMM 391 | Resistor | Multimeter | HP 34401A | SIT |
| PMM 407 | Inductor and Capacitor | LCR meter | HP 4263A | SIT |

Uncertainty of measurements

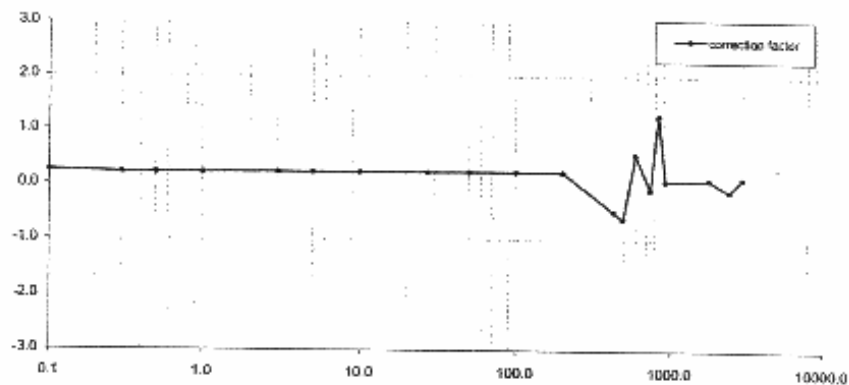
The statement of uncertainty (see first page) does not make any implication or include any estimation as to the long term stability of the calibrated monitor. The expanded uncertainties are given below

$\pm 10\%$ for frequencies up to 300 MHz
 $\pm 15\%$ for frequencies from 300 MHz to 3 GHz

Results The indicated meter reading must be multiplier by the appropriate correction factor to give the actual field strength

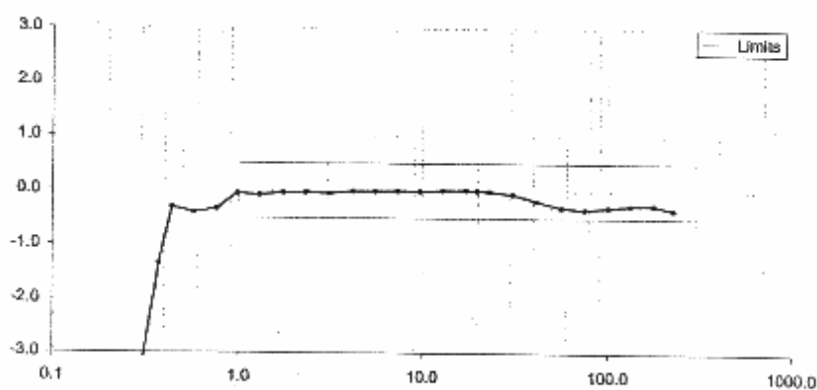
Correction Factor (Applied field 6 V/m with correction on until 200 MHz)

| Frequency (MHz) | Correction factor | |
|--------------------|-------------------|-------|
| | Linear | (dB) |
| 0.1 | 1.028 | 0.24 |
| 0.3 | 1.024 | 0.21 |
| 0.5 | 1.024 | 0.21 |
| 1.0 | 1.024 | 0.21 |
| 3.0 | 1.026 | 0.22 |
| 5.0 | 1.026 | 0.22 |
| 10.0 | 1.026 | 0.22 |
| 27.0 | 1.026 | 0.22 |
| 50.0 | 1.026 | 0.22 |
| 100.0 | 1.026 | 0.22 |
| 200.0 | 1.026 | 0.22 |
| 423.0 | 0.945 | -0.49 |
| 490.0 | 0.930 | -0.63 |
| 590.0 | 1.065 | 0.55 |
| 740.0 | 0.990 | -0.09 |
| 835.0 | 1.159 | 1.29 |
| 930.0 | 1.007 | 0.06 |
| 1800.0 | 1.010 | 0.09 |
| 2450.0 | 0.988 | -0.12 |
| 3000.0 | 1.014 | 0.12 |



Linearity (At frequency 50 MHz with zero reference indicated below)

| Applied field V/m | Indicated field V/m | Deviation | |
|----------------------|------------------------|-----------|-------|
| | | Linear | (dB) |
| 0.278 | 0.174 | 0.625 | -4.08 |
| 0.371 | 0.318 | 0.856 | -1.35 |
| 0.435 | 0.420 | 0.965 | -0.31 |
| 0.571 | 0.545 | 0.955 | -0.40 |
| 0.754 | 0.725 | 0.962 | -0.34 |
| 0.979 | 0.973 | 0.993 | -0.06 |
| 1.295 | 1.283 | 0.991 | -0.08 |
| 1.721 | 1.713 | 0.996 | -0.04 |
| 2.296 | 2.268 | 0.997 | -0.03 |
| 3.069 | 3.052 | 0.994 | -0.05 |
| 4.063 | 4.075 | 0.996 | -0.02 |
| 5.443 | 5.431 | 0.998 | -0.02 |
| 7.253 | 7.250 | 1.000 | 0.00 |
| 9.676 | 9.665 | 0.999 | -0.01 |
| 12.864 | 12.874 | 1.001 | 0.01 |
| 17.212 | 17.234 | 1.001 | 0.01 |
| 23.022 | 22.974 | 0.996 | -0.02 |
| 30.792 | 30.566 | 0.993 | -0.06 |
| 41.613 | 40.731 | 0.979 | -0.19 |
| 56.292 | 54.350 | 0.965 | -0.31 |
| 75.154 | 72.311 | 0.962 | -0.34 |
| 100.065 | 98.679 | 0.968 | -0.30 |
| 132.927 | 128.962 | 0.970 | -0.28 |
| 176.017 | 170.846 | 0.971 | -0.26 |
| 224.537 | 215.942 | 0.962 | -0.34 |

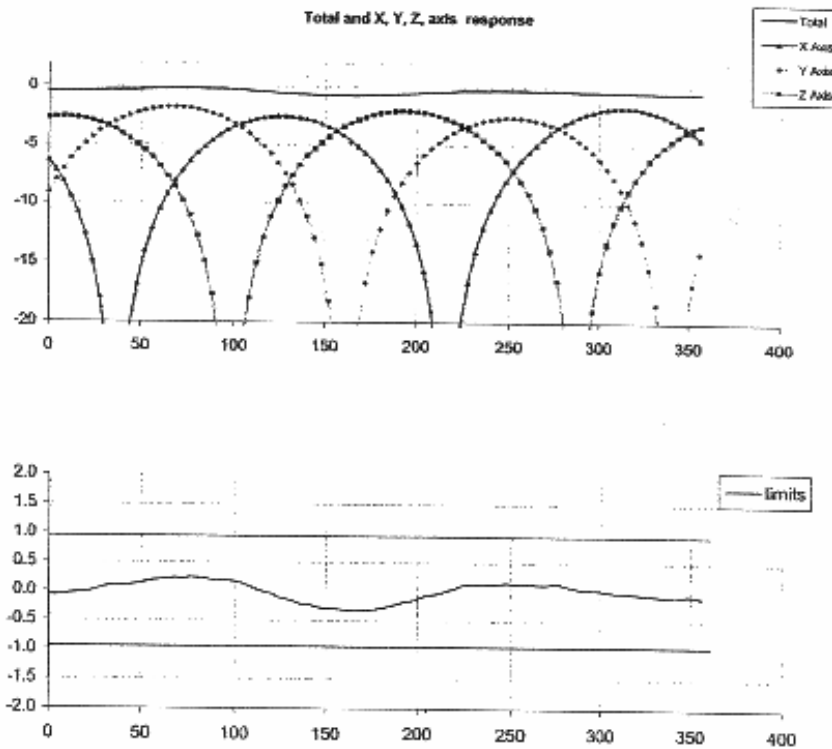


Isotropy At frequency of 50 MHz and applied field to 6 V/m the probe is rotated (with 4 degree steps) about the axis of the handle to determine two measurement orientations corresponding to the maximum and minimum sensitivities.

Anisotropy (A) is the maximum deviation from geometric mean of the maximum response and minimum response [IEEE Std. 1309-1996].

$$A = 0.28 \text{ (dB)}$$

Below are indicated the deviation vs. angle. The relative deviations are reference to mean of all measurements.



The maximum positive and negative relative deviation are respectively 0.24 (dB) and -0.33 (dB)

Anexo 3

Programa para aquisição de dados através da metodologia de medidas 2

Este programa foi desenvolvido em Matlab, versão V6.5, pelo grupo de propagação do laboratório com o objetivo de fornecer, de imediato, os valores de densidade de potência sem a necessidade de um pós-processamento dos dados.

```
function Radiacao(varargin)
%           Radiacao
%   Programa de Aquisição de Dados via Analisador de Espectro com
calcula
%   de Densidade de potência.
%
%   Para que o programa funcione, é necessário que a placa de aquisição
%   da NI esteja instalada no computador.
%
%   O programa pode aquisitar dados de 1 canal e se o usuário necessitar,
%   converter os dados para densidade de potência.
%
%   Além do canal de aquisição, o usuário deve selecionar a escala,
%   indicando se o dado aquisitado é potência ou tensão.
%
%   No caso de ser potência, ha um fator de conversão
%   que já é levado em consideração na hora do gráfico. Este fator é:
%   pot = tensao*71.1 -74.4 +10.5; O '+10.5' finais são devidos a perda nos
cabos.
%   Alterar a perda dos cabos nas funções Inicia e Repetição.
%
%   A escala pode ser escolhida pelo usuário através da caixa unidades/div
%   e pelo nível de referência. Quando este esta desativado, o nível de
%   referência é zero.
%
%   A aquisição é feita 10 vezes por segundo, ou seja, a cada trigger, será
%   aquisitada um décimo da taxa de amostragem, sendo esta dada em
amostras/segundo.
```

```

%
% Os dados são salvos no fim de cada parada, na variável 'dados'.
% Caso se altere o nome do arquivo de saída, a variável 'dados' é
% automaticamente reiniciada. Os dados não são perdidos, pois foram
salvos
% na última parada de aquisição.
%
% Para que o programa calcule a densidade de potência é necessária a
% seleção da unidade da mesma, caso contrário, será assumido que o
% usuário não quer que esta seja calculada.
%
% A escala da densidade de potência também pode ser ajustada
% automaticamente através do botão autoset.
%
% O usuário pode reinicializar o programa sem fechá-lo através do menu
% 'Arquivo'.
%
% cálculo da densidade media: media = mean(dados(:,2))
% x=linspace(1,length(dados),length(dados));
% plot(x,dados(:,1 ou 2));
% 1 = pot (dBm)
% 2 = densidade (w/m2)
% Nas primeiras medidas, cujos arquivos são antena9 ate antena18,
somente
% ha a potência. para armazenar a densidade, fazer:
% dados(:,2)=((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);

% Da erro se houver parametros de saida;
if nargin > 0
    error('Nao exsitem parametros de saida.');
```

```

end

% Baseado no número de parâmetros de entrada, acessa a função
adequada;
switch nargin
    case 0

```

```

% Cria a janela e inicializa variáveis;
data = Janela;
fig = data.handle.figure;
% Nao ha funcoes com apenas 1 parâmetro;
case 1
    error('Nao são necessários parâmetros de entrada.');
```

case 2

```

% O primeiro argumento é uma palavra chave e o segundo é um
% handle para a janela;
acao = varargin{1};
fig = varargin{2};
data = get(fig, 'UserData');
switch acao
    case 'arqsaida'
        data = Arqsaida(data);
    case 'reinicializa'
        data = Reinicializa(data);
    case 'taxa'
        data = Taxa(data);
    case 'raio'
        data = Raio(data);
    case 'numero'
        data = Numero(data);
    case 'tech'
        data = Tech(data);
    case 'autoset'
        data = Autoset(data);
    case 'manual'
        data = Manual(data);
    case 'canal'
        data = Mudacanal(data);
    case 'inicia'
        data = Inicia(data);
    case 'para'
        data = Para(data);
    case 'fecha'
        Fecha(data);
```

```

        case 'daqhelp'
            DaqHelp;
        case 'ajuda';
            Ajudasa;
        end
    case 3
        % 3 parâmetros são recebidos;
        % O 1o eh uma palavra chave, o 2o eh o numero do gráfico e o 3o eh
        % um handle para a figura;
        if ~(isa(varargin{1},'analoginput'))
            % Inicializa variaveis.
            acao = varargin{1};
            numero = str2num(cell2mat(varargin(2)));
            fig = varargin{3};
            data = get(fig, 'UserData');
            % Chama a função apropriada do callback
            switch ação
                case 'escala'
                    data = Escala(data,numero);
                case 'unidade'
                    data = Unidade(data,numero);
                case 'referencia'
                    data = Referencia(data,numero);
            end
            % Acessa - se a função de repetição;
            % Por definição, uma função do tipo callback, recebe sempre 2
            % argumentos obrigatórios: obj e event;
        elseif (isa(varargin{1},'analoginput'))
            obj = varargin{1};
            event = varargin{2};
            acao = varargin{3};
            switch acao
                case 'timeraction'
                    data = Repeticao(obj,event);
            end
            return;
        end
    end
end

```

```

% Função de parada de aquisição; Os 2 primeiros parâmetros nao são
% importantes;
case 4
    acao = varargin{3};
    fig = varargin{4};
    data = get(fig, 'UserData');
    switch acao
        case 'para'
            data = Para(data);
        end
    % Caso contrario;
    otherwise
        error('Ha parâmetros de entrada em excesso.');
```

end

```

% Atualiza os dados da tela.
if ~isempty(fig)&ishandle(fig),
    set(fig,'UserData',data);
end

% Armazena as estruturas no objeto.
if ~isempty(data.ai) & isvalid(data.ai)
    set(data.ai, 'UserData', data);
end

%*****
function data = Arqsaida(data)

%le o nome do arquivo;
if exist(data.arquivo) & (~isempty(findstr('.txt',data.arquivo)))
    % Converte o arquivo .txt em .mat se ele existir;
    dados = load(data.arquivo);
    arquivo = data.arquivo(1:length(data.arquivo)-4);
    if size(dados,2)==2
        media=mean(dados(:,2));
    else
        media='A densidade de potência não foi calculada.';
    end
end
```

```

        end
        save(arquivo,'dados','media');
        delete(data.arquivo);
    end
    % le o nome do novo arquivo;
    arquivo = get(data.handle.uicontrol(2),'String');
    if exist(arquivo) & isequal(arquivo,data.arquivo)
        delete(arquivo);
    end
    if isempty(findstr('.mat',arquivo))
        arquivo = [arquivo,'.txt'];
    else
        arquivo(length(arquivo)-3:length(arquivo))='.txt';
    end
    data.arquivo = arquivo;
    %o arquivo sera gravado a cada iteracao;
    % *****
    % Reinicializa o programa com parâmetros e valores iniciais;
    function data = Reinicializa(data)
    % se a aquisição estiver ativada;
    if (isvalid(data.ai) & data.estado==1)
        stop(data.ai);
        delete(data.ai.channel);
        % Permite ao usuário mudar os canais, taxa de amostragem e arquivo
de
        % saida;
        for i=0:1
            set(data.handle.uicontrol(2+2*i), 'Enable', 'on');
        end
        set(data.handle.uicontrol(6), 'Enable', 'on');
        % Retorna o botão para Inicio;
        set(data.handle.uicontrol(17), 'Value', 0);
        set(data.handle.uicontrol(17), 'Enable', 'on');
        set(data.handle.menu(5), 'Enable', 'on');
        set(data.handle.menu(6), 'Enable', 'off');
    end

```

```

% Configurações iniciais;
data.estado = 0;
if ~isempty(data.handle.line)
    delete(data.handle.line);
    data.handle.line = [];
end

data.autoset=0;
set(data.handle.uicontrol(22),'Value',0);
set(data.handle.uicontrol(23),'Value',1);
% se o canal 2 tiver sido desabilitado;
if get(data.handle.axes(2),'Color') == data.cordefundo
    set(data.handle.uicontrol(11:15),'Enable','on');
    set(data.handle.uicontrol(19:23),'Enable','on');
    set(data.handle.axes(2),'Color',[1 1 1]);
end

data.canais = 3;
set(data.handle.uicontrol(6),'Value',data.canais);

data.escalas(1:2)=[10 .1];
data.unidades(1:2)=[3 1];
data.referencias=[-30 0];
data.check=[1 0];

for i=0:1
    set(data.handle.uicontrol(7+i*6),'String',num2str(data.escalas(i+1)));
    set(data.handle.uicontrol(8+i*6),'Value',data.unidades(i+1));
    set(data.handle.uicontrol(9+i*6),'Value',data.check(i+1));
    set(data.handle.uicontrol(10+i*6),'String',num2str(data.referencias(i+1)));
    set(data.handle.uicontrol(10+i*6),'Enable','Off');
end

data.taxa=1000;
set(data.handle.uicontrol(4),'String',num2str(1000));
data.arquivo='teste.mat';
set(data.handle.uicontrol(2),'String','teste.mat');

```

```

% *****

% Muda canais a serem plotados
function data = Mudacanal(data)

% Le o canal selecionado.
canal = get(data.handle.uicontrol(6), 'Value');
if isempty(data.ai.channel.HwChannel) | data.ai.channel.HwChannel ~=
(canal-1)
    delete(data.ai.channel);
    addchannel(data.ai,canal-1);
    % Armazena o canal desejado.
    data.canais = canal;
end
% *****

% Para a varredura e fecha a janela
function Fecha(data)

% Para a varredura se ela estiver ocorrendo.
if isvalid(data.ai) & strcmp(lower(get(data.ai, 'Running')), 'on')
    stop(data.ai);
    % Salva os dados antes de fechar.
    if exist(data.arquivo) & (~isempty(findstr('.txt',data.arquivo)))
        dados = load(data.arquivo);
        arquivo = data.arquivo(1:length(data.arquivo)-4);
        if size(dados,2)==2
            media=mean(dados(:,2));
        else
            media='A densidade de potência não foi calculada.';
        end
        save(arquivo,'dados','media');
        delete(data.arquivo);
    end
end

% *****

% Ajuda para o Analisador.
function Ajudasa

```



```

doc('Radiacao');

% *****
% Muda a escala do grafico 2 de autoset pra manual;
function data = Manual(data)
% Caso a escala ja esteja no modo manual;
if data.autoset==0
    set(data.handle.uicontrol(23),'Value',1);
else
    set(data.handle.uicontrol(22),'Value',0);
    set(data.handle.uicontrol(13:16),'Enable','On');
    set(data.handle.uicontrol(15),'Value',1);
    data.check(2)=1;
    data.autoset=0;
    data = Escala(data,2);
end
% *****
% Ajusta a escala para modo autoset no grafico 2;
function data = Autoset(data)
% Se a aquisição estiver desativada;
if strcmp(get(data.ai, 'Running'), 'Off')
    set(data.handle.uicontrol(22), 'Value', 0);
    aviso = findobj(findall(0), 'Tag', 'autoset');
    if isempty(aviso)
        aviso = warndlg('Aquisicao deve estar ativada.','Aviso de Aquisicao');
        set(aviso, 'Tag', 'autoset');
    else
        figure(aviso(1));
    end
    return;
else
    % caso o autoset ja esteja selecionado
    if data.autoset==1
        set(data.handle.uicontrol(22),'Value',1);
        return;
    end
    %inicializa variaveis

```

```

taxa=data.taxa/10;
canais = data.canais;
unidades=data.unidades;
numero=data.numero;
raio=data.raio;

% Desliga o manual
set(data.handle.uicontrol(23),'Value',0);
set(data.handle.uicontrol(7), 'Enable', 'off');
set(data.handle.uicontrol(9:10), 'Enable', 'off');

% Aquisita uma amostra para fazer o autotest
pause(1);
d = peekdata(data.ai, get(data.ai, 'SamplesPerTrigger'));
dados(:,1) = d(:,1)*77.1 -74.4+5;
switch unidades(2)
    case 2
        dados(:,2) = numero*((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);
    case 3
        dados(:,2) = ((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);
        dados(:,2)=numero*dados(:,2)/10;
end

yinf = min(dados(:,2));
ysup = max(dados(:,2));

% Se Nans sao retornados ou se ambos forem 0;
if (isnan(yinf) & isnan(ysup)) | (yinf ==0 & ysup ==0)
    yinf = -0.01;
    ysup = 0.01;
elseif isnan(yinf)
    yinf = ysup - (abs(ysup)/2);
elseif isnan(ysup)
    ysup = yinf + (abs(yinf)/2);
end

```

```

% Quando os limites sao iguais;
if yinf == ysup
    yinf = yinf - (abs(yinf)/2);
    ysup = ysup + (abs(ysup)/2);
end
% Seta os limites novos no gráfico;
set(data.handle.axes(2), 'YLim', [yinf ysup],...
    'YTick', linspace(yinf, ysup, 11),...
    'YTickLabel', {num2str(yinf,4), ",", ",", ",", "...",
    ",", ",", ",", num2str(ysup,4)});
% Salva dados e diz ao usuário a escala e o nível de referência do
% gráfico;
save(data.arquivo,'dados','-ascii','-append');
set(data.handle.uicontrol(13), 'String', num2str((ysup-yinf)/10,3));
set(data.handle.uicontrol(16),'String',num2str((ysup+yinf)/2));
data.autoset = 1;
drawnow;
end
% *****
% Le o raio para cálculo da densidade de potência;
function data = Raio(data)
raio = str2num(get(data.handle.uicontrol(19),'String'));
data.raio=raio;
% *****
% Le o número de radio transmissores;
function data = Numero(data)
numero = str2num(get(data.handle.uicontrol(21),'String'));
data.numero = numero;
% *****
% Le a tecnologia adequada e multiplica a densidade pelo fator
% correspondente;
function data = Tech(data)
ind = get(data.handle.uicontrol(25),'Value');
data.tec = data.tech(ind);
% *****
% Comeca a varredura
function data = Inicia(data)

```

```

% Caso nao seja selecionada nenhuma unidade, nao aquisita;
if data.unidades(1)==1
    set(data.handle.uicontrol(17), 'Value', 0);
    aviso = findobj(findall(0), 'Tag', 'canais');
    if isempty(aviso)
        aviso=warndlg('A unidade do primeiro canal deve ser
obrigatoriamente selecionado.','Erro de Aquisicao');
        set(aviso, 'Tag','canais');
    else
        figure(aviso(1));
    end
    return;
end

%Inicializa variaveis;
taxa=data.taxa/10;
canais = data.canais;
unidades=data.unidades;
raio=data.raio;
tech = data.tec;
numero = data.numero;
%Inicializa as escalas/divisao
data=Escala(data,1);
data=Escala(data,2);
% Altera canal a ser adquirido;
data = Mudacanal(data);

% Ajusta o eixo x
for i=1:2
    set(data.handle.axes(i),...
        'XLim'      ,[1 taxa]  ,...
        'XTick'      ,linspace(1,taxa,9));
end

% Desabilita o 2o gráfico se sua unidade nao for selecionada;
if unidades(2)==1
    set(data.handle.uicontrol(11:16),'Enable','off');
    set(data.handle.uicontrol(19:23),'Enable','off');

```

```

        set(data.handle.axes(2), 'Color', data.cordefundo);
    end
    % A partir de agora os canais nao podem ser modificados
    for i=0:1
        set(data.handle.uicontrol(2+2*i), 'Enable', 'off');
        set(data.handle.uicontrol(19+2*i), 'Enable', 'off');
    end
    set(data.handle.uicontrol(6), 'Enable', 'off');
    % Ajusta o programa para pegar os dados e plotar apenas em um décimo
de
    % segundo
    set(data.ai,...
        'TriggerRepeat', 1,...
        'InputType', 'SingleEnded',...
        'TriggerType', 'Manual',...
        'SamplesPerTrigger', taxa,...
        'TimerPeriod', 0.1,...
        'TimerFcn', @Repeticao,...
        'StopFcn', {'Radiacao', 'para', gcbf});

    % Inicia o objeto e pega as amostras iniciais.
    try
        start(data.ai)
    catch
        if findstr('device nidaq', lower(lasterr))
            aviso = findobj(findall(0), 'Tag', 'taxa');
            if isempty(aviso)
                warndlg('A taxa de amostragem especificada nao e valida', 'Erro de
Amostragem');
                set(aviso, 'Tag', 'taxa');
            else
                figure(aviso(1));
            end
            return;
        else
            error(lasterr)
        end
    end
end

```

```

end
%pega as primeiras amostras.
trigger(data.ai);
d = getdata(data.ai, get(data.ai, 'SamplesPerTrigger'));
% Verifica as unidades dos graficos 1 e 2;
switch unidades(1)
    case 2
        dados(:,1) = d(:,1);
    case 3
        dados(:,1) = d(:,1)*77.1 -74.4+5;
end
switch unidades(2)
    case 2
        dados(:,2) =
tech*numero*((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);
    case 3
        dados(:,2) = ((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);
        dados(:,2)=tech*numero*dados(:,2)/10;
end
% Apaga a linha do gráfico se existir;
if ~isempty(data.handle.line)
    delete(data.handle.line);
    data.handle.line = [];
end

% Plota as primeiras amostras
linha=[];

for i=1:size(dados,2)
    linha(i) = line('Parent', data.handle.axes(i),...
        'Xdata', 1:taxa,...
        'Ydata', dados(:,i),...
        'HandleVisibility', 'off');
end

drawnow;
% Muda o estado;

```

```

data.estado = 1;
% Verifica se o arquivo .txt ja existe ou nao;
if isempty(findstr('.txt',data.arquivo))
    data = Arqsaida(data);
end
% Salva dados e muda os botoes iniciar e parar;
save(data.arquivo,'dados','-ascii','-append');
%set(data.handle.uicontrol(17), 'Value', 1);
set(data.handle.uicontrol(17), 'Enable', 'off');
set(data.handle.menu(4), 'Enable', 'off');
set(data.handle.menu(5), 'Enable', 'on');

% Armazena as linhas dos gráficos;
data.handle.line = linha;

% *****
% Para a varredura
function data = Para(data)
% Caso a varredura esteja ativada;
if (isvalid(data.ai) & data.estado==1)
    stop(data.ai);
    % Permite ao usuário mudar os canais, taxa de amostragem e arquivo
    de saída.
    for i=0:1
        set(data.handle.uicontrol(2+2*i), 'Enable', 'on');
    end
    for i=0:(data.unidades(2)~=1)
        set(data.handle.uicontrol(6+6*i), 'Enable', 'on');
    end
    if data.unidades(2)~=1
        set(data.handle.uicontrol(19:23), 'Enable', 'on');
    end
    % Retorna o botao para Inicio.
    data.estado = 0;
    set(data.handle.uicontrol(22), 'Value', 0);
    set(data.handle.uicontrol(23), 'Value', 1);
    data = Manual(data);

```

```

        set(data.handle.uicontrol(17), 'Enable', 'on');
        set(data.handle.menu(4), 'Enable', 'on');
        set(data.handle.menu(5), 'Enable', 'off');
    end
    % *****
    % Plota os dados continuamente;
    function data = Repeticao(obj,event)

    % Pega a estrutura existente;
    data = obj.UserData;
    % Inicializa Variaveis;
    canais = data.canais;
    taxa=data.taxa/10;
    unidades=data.unidades;
    raio=data.raio;
    numero=data.numero;
    tech = data.tec;
    if data.estado == 1
        % Atualiza Linhas.
        linha = data.handle.line;
        % pega amostras
        d = peekdata(obj, obj.SamplesPerTrigger);
        switch unidades(1)
            case 2
                dados(:,1) = d(:,1);
            case 3
                dados(:,1) = d(:,1)*71.1 -74.4+5;
        end

        switch unidades(2)
            case 2

dados(:,2)=tech*numero*((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);
                case 3
                    dados(:,2) = ((10.^(dados(:,1)/10))/10^3)*2.56/(4*pi*raio*raio);
                    dados(:,2)=tech*numero*dados(:,2)/10;
        end
    end

```



```

% Atualiza o gráfico.
for i=1:size(dados,2)
    set(linha(i), 'Parent', data.handle.axes(i),...
        'XData', 1:taxa,...
        'YData', dados(:,i));
end

if data.autoset ==1
    yinf = min(dados(:,2));
    ysup = max(dados(:,2));

    % Se Nans sao retornados ou se ambos forem 0;
    if (isnan(yinf) & isnan(ysup)) | (yinf ==0 & ysup ==0)
        yinf = -0.01;
        ysup = 0.01;
    elseif isnan(yinf)
        yinf = ysup - (abs(ysup)/2);
    elseif isnan(ysup)
        ysup = yinf + (abs(yinf)/2);
    end

    % Quando os limites são iguais;
    if yinf == ysup
        yinf = yinf - (abs(yinf)/2);
        ysup = ysup + (abs(ysup)/2);
    end

    set(data.handle.axes(2), 'YLim', [yinf ysup],...
        'YTick', linspace(yinf, ysup, 11),...
        'YTickLabel', {num2str(yinf,4), ",", ",", ",", "...",
            ",", ",", ",", num2str(ysup,4)});

    set(data.handle.uicontrol(13), 'String', num2str((ysup-yinf)/10,3));
    set(data.handle.uicontrol(16), 'String', num2str((ysup+yinf)/2));

end

```

```

        save(data.arquivo,'dados','-ascii','-append');
        % Armazena as estruturas no objeto e na tela.
    end
    drawnow;

    % *****

    % Muda a unidade do canal em questão;
    function data = Unidade(data,numero)
    % Se a aquisição estiver ativada, nao pode alterar a unidade;
    if data.estado == 1
        set(data.handle.uicontrol(8+(numero-1)*6),
'value',data.unidades(numero));
        aviso = findobj(findall(0), 'Tag', 'unidade');
        if isempty(aviso)
            aviso = warndlg('A aquisição nao pode estar ativada.','Erro de
Configuracao!');
            set(aviso, 'Tag', 'unidade');
        else
            figure(aviso(1));
        end
    else
        escdiv = get(data.handle.uicontrol(8+(numero-1)*6), 'value');
        data.unidades(numero)=escdiv;
    end
    % *****

    % Permite ao usuário selecionar o nível de referencia.
    function data = Referencia(data,numero)
    % Le o nivel de referencia;
    val=get(data.handle.uicontrol(9+(numero-1)*6),'Value');
    data.check(numero)=val;
    % se for 1, habilita a entrada do nivel de referencia;
    if val
        set(data.handle.uicontrol(10+(numero-1)*6),...
            'Enable', 'on' ,...
            'BackgroundColor', [1 1 1] ,...
            'string', num2str(data.referencias(numero)));
        data = Escala(data,numero);
    end

```

```

% Caso contrario, desabilita;
else
    set(data.handle.uicontrol(10+(numero-1)*6),...
        'Enable', 'off'          ,...
        'String', ' '            ,...
        'BackgroundColor', data.cordefundo);
    data = Escala(data,numero);
end
% *****

% Seta a escala por divisão determinada pelo usuário.
function data = Escala(data,numero)
% Le a escala selecionada pelo usuário e checa se é negativa;
div = str2num(get(data.handle.uicontrol(7+(numero-1)*6), 'String'));

if div <= 0
    aviso = findobj(findall(0), 'Tag', 'escala');
    if isempty(aviso)
        aviso = warndlg('A escala nao pode ser negativa.','Valor invalido!!!');
        set(aviso, 'Tag', 'escala');
    else
        figure(aviso(1));
    end
    set(data.handle.uicontrol(7+(numero-
1)*6),'string',num2str(data.escalas(numero)));
    return;
end
% Seta a escala do gráfico;
if data.check(numero)
    yref = str2num(get(data.handle.uicontrol(10+(numero-1)*6), 'String'));
    data.referencias(numero)=yref;
else
    yref = 0;
end
ysup = 5*div+yref;
yinf = (-5*div)+yref;
set(data.handle.axes(numero),...
    'YLim', [yinf ysup],...

```

```

'YTick', linspace(yinf, ysup, 11),...
'YTickLabel', {num2str(yinf,4), ",", ",", ",", ...
",", ",", ",", num2str(ysup,4))});
data.escalas(numero)=div;
% *****

% Muda a taxa de amostragem
function data = Taxa(data)

taxa = str2num(get(data.handle.uicontrol(4), 'String'));
set(data.ai, 'SampleRate', taxa);
data.taxa=taxa;

% *****

% Inicializa a janela do programa
function data = Janela(data)
clc;
daqreset;
% Inicializa variavel.
cordefundo = get(0,'DefaultUIControlBackgroundColor');

% Posiciona a janela no meio da tela
unidadepadrao='normalized';
set(0,'Units',unidadepadrao);
tamanho=get(0,'ScreenSize');

x0=.1;
largura=.8;

y0=.1;
altura=.8;

posjan=[x0 y0 largura altura];

% informação geral para todos objetos gráficos
geninfo.HandleVisibility='off';
geninfo.Interruptible='off';

```

```

geninfo.BusyAction='queue';

% Cria a janela em si.
fig=figure(geninfo,...
    'Color'          ,cordefundo          ,...
    'DeleteFcn'      ,'Radiacao('"fecha", gcbf)' ,...
    'DoubleBuffer'   , 'on'                ,...
    'IntegerHandle'  , 'off'               ,...
    'MenuBar'        , 'none'              ,...
    'Name'           , 'Analizador de Espectro' ,...
    'Tag'            , 'Analizador de Espectro' ,...
    'NumberTitle'    , 'off'               ,...
    'Units'          ,unidadepadrao        ,...
    'Position'       ,posjan                ,...
    'Resize'         , 'off'               ,...
    'UserData'       ,[]                   ,...
    'Colormap'       ,[]                   ,...
    'Pointer'        , 'arrow'             ,...
    'Visible'        , 'off');

geninfo.Parent = fig;

% informacao para todos uicontrol (User Interface Control).
uiinfo=geninfo;
uiinfo.BackgroundColor=cordefundo;
uiinfo.ForegroundColor=[0 0 0];

% Create the axes.
posgraf1 = [x0/2 .45+y0/2 .65 .4];
posgraf2 = [x0/2 y0/2 .65 .4];

graf1 = axes(geninfo,...
    'Units'          ,unidadepadrao        ,...
    'Position'       ,posgraf1              ,...
    'Box'           , 'On'                 ,...
    'TickLength'     , [0 0]               ,...
    'DrawMode'       , 'fast'              ,...

```



```

molduras = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'      , 'frame'      ,...
    'Units'      , unidadepadrao ,...
    'Position'   , posmoldura{i});
end

% Inicializa a placa de aquisição
daqregister('nidaq');
sa = analoginput('nidaq','1');
set(sa, 'InputType', 'SingleEnded');
%cria canais para preencher os ListBox[1,2]
out = daqhwinfo(sa);
nomes=makenames('Canal ',out.SingleEndedIDs);
% Cria vetor de escala
esc1=['Unidade '; 'Volts/Div'; 'dBm/Div '];
escala1=cellstr(esc1);
esc2=['Unidade'; 'W/m2 '; 'mW/cm2 '];
escala2=cellstr(esc2);

% Descricao of dados.uicontrol:
% 1: text: Arquivo de saída
% 2: edit: nome do arquivo
% 3: text: taxa de amostragem
% 4: edit: taxa de amostragem
% 5: text: Canal de Aquisição
% 6: listbox: canal de aquisição
% 7: edit: escala por divisão
% 8: popup: unidade do canal de aquisição
% 9: radiobutton: nivel de referencia
% 10: edit: nivel de referencia
% 11: text: Canal da Posição
% 12: text: Raio(m)
% 13: edit: escala por divisão
% 14: popup: unidade do canal de aquisição
% 15: radiobutton: nivel de referencia
% 16: edit: nivel de referencia
% 17: pushbutton: botao inicia

```

```

% 18: pushbutton: botão para
% 19: edit: raio
% 20: text: numero de transmissores
% 21: edit: numero de transmissores
% 22: radiobutton: autosest
% 23: radiobutton: manual
% 24: text: tecnologia
% 25: popup: tecnologia

% Cria parâmetros:
posarq1=[.15 .93 .13 .03];
par(1) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'text'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao' , ...
    'Position'       , posarq1         , ...
    'ForegroundColor' , [0 0 0]        , ...
    'String'         , 'Arquivo de Saida:');
posarq2=[.27 .93 .2 .04];
par(2) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'edit'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao' , ...
    'Position'       , posarq2         , ...
    'String'         , 'teste.mat'     , ...
    'BackgroundColor' , [1 1 1]        , ...
    'Callback'       , 'Radiacao("arqsaida", gcbf);');

posamos1=[.55 .93 .13 .03];
par(3) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'text'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao' , ...
    'Position'       , posamos1        , ...
    'ForegroundColor' , [0 0 0]        , ...
    'String'         , 'Taxa de Amostragem:');
posamos2=[.7 .93 .2 .04];
par(4) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'edit'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao' , ...

```



```

'Position'      ,posamos2      ,...
'String'        , '1000'        ,...
'BackgroundColor' ,[1 1 1]      ,...
'Callback'      , 'Radiacao('taxa', gcbf);');

```

```

pm=cell2mat(posmoldura);
poscan1=[pm(1)+.01 pm(2)+pm(4)-.04 .18 .03];
par(5) = uicontrol(uiinfo,...

```

```

'Style'        , 'text'          ,...
'Units'        , unidadepadrao    ,...
'Position'     , poscan1          ,...
'ForegroundColor' ,[0 0 0]      ,...
'String'       , 'Canal de Aquisicao 1:');

```

```

poslist1=[poscan1(1) poscan1(2)-pm(4)/2 .18 pm(4)/2];
par(6) = uicontrol(uiinfo,...

```

```

'Style'        , 'listbox'        ,...
'Max'          , 1                ,...
'Min'          , 3                ,...
'Units'        , unidadepadrao    ,...
'Position'     , poslist1         ,...
'BackgroundColor' ,[1 1 1]      ,...
'Value'        , 3                ,...
'String'       , nomes            ,...
'Callback'     , 'Radiacao("canal",gcbf);');

```

```

posescala1=[poslist1(1) poslist1(2)-.054 .08 .034];
par(7)= uicontrol(uiinfo,...

```

```

'Style'        , 'edit'          ,...
'Units'        , unidadepadrao    ,...
'Position'     , posescala1       ,...
'String'       , 10               ,...
'BackgroundColor' ,[1 1 1]      ,...
'Callback'     , 'Radiacao("escala", "1", gcbf);');

```

```

pospop1=[poslist1(1)+.08 poslist1(2)-.05 .1 .03];
par(8)= uicontrol(uiinfo,...

```

```

'Style'      , 'popup'      , ...
'Units'      , 'unidadepadrao' , ...
'Position'   , 'pospop1'      , ...
'String'     , 'escala1'      , ...
'Value'      , '3'          , ...
'BackgroundColor' , [1 1 1]      , ...
'Callback'   , 'Radiacao("unidade","1", gcbf);');

```

```
poscheck1=[posescala1(1) posescala1(2)-.05 .18 .03];
```

```
par(9) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'      , 'checkbox'      , ...
'Value'      , '1'          , ...
'Units'      , 'unidadepadrao' , ...
'Position'   , 'poscheck1'   , ...
'String'     , 'Nivel de Referencia' , ...
'HorizontalAlignment' , 'left'      , ...
'Callback'   , 'Radiacao("referencia","1",gcbf);');

```

```
posref1=poscheck1 +[0 -.04 0 +.01];
```

```
par(10) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'      , 'edit'      , ...
'Enable'     , 'on'        , ...
'Units'      , 'unidadepadrao' , ...
'Position'   , 'posref1'     , ...
'String'     , '-30'        , ...
'HorizontalAlignment' , 'left'      , ...
'Callback'   , 'Radiacao("escala","1", gcbf);');

```

```
poscan2=[pm(5)+.01 pm(6)+pm(8)-.04 .18 .03];
```

```
par(11) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'      , 'text'      , ...
'Units'      , 'unidadepadrao' , ...
'Position'   , 'poscan2'     , ...
'ForegroundColor' , [0 0 0]      , ...
'String'     , 'Densidade de Potência:');

```

```
posraio1=[poscan2(1) poscan2(2)-.03 .05 .03];
```

```
par(12) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'          , 'text'          , ...
'Units'          , 'unidadepadrao'  , ...
'Position'       , 'posraio1'       , ...
'HorizontalAlignment', 'left'          , ...
'ForegroundColor' , '[0 0 0]'          , ...
'String'         , 'Raio (m):';

```

```
posraio2=[poscan2(1)+.05 poscan2(2)-.027 .09 .03];
```

```

par(19) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'edit'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao'  , ...
    'Position'       , 'posraio2'       , ...
    'String'         , '1'              , ...
    'BackgroundColor' , '[1 1 1]'          , ...
    'Callback'       , 'Radiacao("raio",gcbf);');

```

```
posnumero1=[posraio1(1) posraio1(2)-.04 posraio1(3)+.03 .03];
```

```

par(20) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'text'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao'  , ...
    'Position'       , 'posnumero1'     , ...
    'HorizontalAlignment', 'left'          , ...
    'ForegroundColor' , '[0 0 0]'          , ...
    'String'         , 'N de canais:');

```

```
posnumero2=[posnumero1(1)+.063 posnumero1(2)+.004 .05 .03];
```

```

par(21) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'edit'          , ...
    'Units'          , 'unidadepadrao'  , ...
    'Position'       , 'posnumero2'     , ...
    'String'         , '1'              , ...
    'BackgroundColor' , '[1 1 1]'          , ...
    'Callback'       , 'Radiacao("numero",gcbf);');

```

```
posautoset=[poscan2(1) poscan2(2)-pm(8)/2+.03 .18 .034];
```

```

par(22) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'radiobutton'    , ...

```

```

'Units'      ,unidadepadrao      ,...
'Position'   ,posautoset          ,...
'Value'      ,0                  ,...
'String'     , 'Autoset'          ,...
'Callback'   , 'Radiacao("autoset",gcbf);');

```

```
posmanual=[poscan2(1) poscan2(2)-pm(8)/2 .18 .034];
```

```
par(23) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'      , 'radiobutton'      ,...
'Units'      ,unidadepadrao      ,...
'Position'   ,posmanual           ,...
'Value'      ,1                  ,...
'String'     , 'Config. Manual'   ,...
'Callback'   , 'Radiacao("manual",gcbf);');

```

```
postec1=[posnumero1(1) posnumero1(2)-.04 posraio1(3)+.03 .03];
```

```
par(24) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'      , 'text'             ,...
'Units'      ,unidadepadrao      ,...
'Position'   ,postec1             ,...
'HorizontalAlignment', 'left'     ,...
'ForegroundColor' , [0 0 0]       ,...
'String'     , 'Tecnologia:');

```

```
tech = {'CDMA'; 'GSM'; 'Outra'};
```

```
postec2=[postec1(1)+.063 postec1(2)+.004 .08 .03];
```

```
par(25) = uicontrol(uiinfo,...
```

```

'Style'      , 'popup'           ,...
'Units'      ,unidadepadrao      ,...
'Position'   ,postec2            ,...
'String'     , tech              ,...
'Value'      ,1                  ,...
'BackgroundColor' , [1 1 1]     ,...
'Callback'   , 'Radiacao("tech",gcbf);');

```

```
poslist2=[poscan2(1) poscan2(2)-pm(8)/2 .18 pm(8)/2];
```

```
% par(12) = uicontrol(uiinfo,...
```

```
% 'Style'      , 'listbox'      ,...
```

```

% 'Max'          ,1          ,...
% 'Min'          ,3          ,...
% 'Units'        ,unidadepadrao      ,...
% 'Position'     ,poslist2          ,...
% 'BackgroundColor' ,[1 1 1]        ,...
% 'String'       ,nomes            ,...
% 'Callback'     ,'Radiacao("canal","2",gcbf);');

posescala2=[poslist2(1) poslist2(2)-.054 .08 .034];
par(13)= uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'edit'          ,...
    'Units'          , unidadepadrao    ,...
    'Position'       , posescala2       ,...
    'String'         , .1               ,...
    'BackgroundColor' ,[1 1 1]         ,...
    'Callback'       , 'Radiacao("escala","2", gcbf);');

pospop2=[posescala2(1)+.08 poslist2(2)-.05 .1 .03];
par(14)= uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'popup'          ,...
    'Units'          , unidadepadrao    ,...
    'Position'       , pospop2          ,...
    'String'         , escala2          ,...
    'BackgroundColor' ,[1 1 1]         ,...
    'Callback'       , 'Radiacao("unidade","2", gcbf);');

poscheck2=[posescala2(1) posescala2(2)-.05 .18 .03];
par(15) = uicontrol(uiinfo,...
    'Style'          , 'checkbox'          ,...
    'Value'          , 0                ,...
    'Units'          , unidadepadrao    ,...
    'Position'       , poscheck2        ,...
    'String'         , 'Nivel de Referencia' ,...
    'HorizontalAlignment' , 'left'      ,...
    'Callback'       , 'Radiacao("referencia","2",gcbf);');
posref2=poscheck2 +[0 -.04 0 +.01];
par(16) = uicontrol(uiinfo,...

```

```

'Style'          , 'edit'          , ...
'Enable'         , 'off'           , ...
'Units'          , 'unidadepadrao' , ...
'Position'       , 'posref2'       , ...
'String'         , ' '             , ...
'HorizontalAlignment' , 'left'         , ...
'Callback'       , 'Radiacao("escala","2", gcbf);');

```

% Cria o botao Parada.

```
quadrado = zeros(18,18,3);
```

```
quadrado(:, :, 1) = 1;
```

% Cria o botao Inicia.

```
triangulo = zeros(18,18,3);
```

```
for c=1:3
```

```
    for i=1:9
```

```
        triangulo(i,1:2*i,2)=1;
```

```
        triangulo(19-i,1:2*i,2)=1;
```

```
        triangulo(i,2*i:18,c)=cordefundo(c);
```

```
        triangulo(19-i,2*i:18,c)=cordefundo(c);
```

```
    end
```

```
end
```

% Cria o Botao inicia.

```
par(17) = uicontrol(uiinfo,...
```

```
    'Style'          , 'pushbutton'      , ...
```

```
    'Value'          , 0                , ...
```

```
    'Units'          , 'unidadepadrao' , ...
```

```
    'Position'       , [.01 .93 .04 .05] , ...
```

```
    'CData'          , triangulo        , ...
```

```
    'TooltipString'  , 'Inicia Aquisicao' , ...
```

```
    'Callback'       , 'Radiacao("inicia",gcbf);');

```

```
par(18) = uicontrol(uiinfo,...
```

```
    'Style'          , 'pushbutton'      , ...
```

```
    'Value'          , 0                , ...
```

```
    'Units'          , 'unidadepadrao' , ...
```

```
    'Position'       , [.065 .93 .04 .05] , ...

```

```

'CData'          ,quadrado      ,...
'TooltipString'   , 'Para Aquisicao'  ,...
'Callback'        , 'Radiacao("para",gcbf);');

```

% Cria o menu arquivo.

```

menu(1) = uimenu('Label', 'Arquivo',...
    'Parent'      ,fig);
menu(2) = uimenu(menu(1),...
    'Label'        , 'Reinicializar'    ,...
    'Callback'      , 'Radiacao("reinicializa", gcbf);');
menu(3) = uimenu(menu(1),...
    'Label'        , 'Fechar Analisador' ,...
    'Callback'      , 'Radiacao("fecha", gcbf);');

```

% Cria o menu acoes.

```

menu(4) = uimenu('Label', 'Acoes',...
    'Parent'      ,fig);
menu(5) = uimenu(menu(4),...
    'Label'        , 'Inicia'            ,...
    'Callback'      , 'Radiacao("inicia",gcbf);');
menu(6) = uimenu(menu(4),...
    'Label'        , 'Para'              ,...
    'Enable'       , 'off'               ,...
    'Callback'      , 'Radiacao("para",gcbf);');

```

% Cria o menu ajuda.

```

menu(7) = uimenu('Label', 'Ajuda',...
    'Parent'      ,fig);
menu(8) = uimenu(menu(7),...
    'Label'        , 'Ajuda do Analisador' ,...
    'Callback'      , 'Radiacao("ajuda", gcbf);');
menu(9) = uimenu(menu(7),...
    'Label'        , 'Ajuda do MatLab para Aquisicao de dados (em Ingles)'
    ,...
    'Callback'      , 'Radiacao("daqhelp", gcbf);');

```

% Cria a estrutura de dados:

```

% Tela do programa
data.handle.figure = fig;
data.handle.uicontrol = par;
data.handle.menu = menu;
% variavel global
data.cordefundo = cordefundo;
% Graficos
data.handle.axes = [graf1 graf2];
data.handle.line = [];
% variaveis relativas a aquisicao de dados.
data.ai = sa;
data.estado = 0;
% Configuracoes iniciais.
data.canais(1:2) = [2 1];
data.escalas(1:2)=[10 .1];
data.unidades(1:2)=[3 1];
data.referencias=[-30 0];
data.check=[1 0];
data.raio=1;
data.numero=1;
data.tech = [41.66 6.67 1];
data.tec = 41.66;
data.autoset=0;
data.taxa=1000;
data.arquivo='teste.mat';
% Armazena a estrutura de dados e abre a tela do programa.
set(fig,'Visible','on','UserData',data);
% Armazena a estrutura de dados no objeto
set(data.ai, 'UserData', data);

```


Anexo 4

Formulário de entrevista



C

Formulário de Entrevista

Local de instalação da Estação Rádio-Base: Data:

Instrução: ☐ 1º grau ☐ 2º grau ☐ 3º grau ☐ pós

1. Você já viu uma Estação Rádio-Base (ERB)? Onde? Você já viu uma torre ou uma antena de telefonia celular? Onde?
2. Você sabia que existem vários tipos de antenas? De que forma tomou conhecimento? (mostrar alguns tipos)
3. O fato de morar, trabalhar ou estudar perto de uma torre de telefonia celular te incomoda de alguma forma? Por quê?
4. Quando instalaram esta torre e/ ou sistema neste local, houve uma consulta prévia à comunidade? Qual a sua opinião?
5. Você acha que houve algum benefício à comunidade após a instalação? Por que?
6. Houve algum tipo de palestra informativa na comunidade explicando a respeito dos níveis de irradiação emitidos pelas antenas? Qual a sua opinião a respeito?
7. Você gostaria de fazer mais algum comentário?

Obrigado pela participação e colaboração nesta entrevista,
Entrevistador: