

ROBERTO VIEIRA BOTELHO

**Valor preditivo da tele-eletrocardiografia no
infarto agudo do miocárdio**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências

Área de Concentração: Patologia

Orientador: Prof. Dr. György Miklós Böhm

São Paulo

2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Botelho, Roberto Vieira

Valor preditivo da tele-eletrocardiografia no infarto agudo do miocárdio / Roberto
Vieira Botelho. -- São Paulo, 2008.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Departamento de Patologia.

Área de concentração: Patologia.

Orientador: György Miklós Böhm.

Descritores: 1.Telemedicina 2.Eletrocardiografia 3.Infarto do miocárdio

USP/FM/SBD-306/08

Roberto Vieira Botelho

Valor preditivo da tele-eletrocardiografia no infarto agudo do miocárdio.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências
Área de Concentração: Patologia

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. György Miklós Böhm (Orientador)

Instituição: USP Assinatura: _____

Prof. Dr.

Instituição: Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos homens de espírito livre que me transformaram o pensamento:

Prof. Lineu José Miziara (in memoriam)

Prof. José Eduardo Morais Rego Sousa

Prof. Adib Domingos Jatene

Prof. György Miklos Böhm

Aos meus pais Luiz Botelho e Islésia Botelho pela leveza com que me apresentaram a vida.

Ao Ricardo Botelho, que desde o útero compartilhado me adverte pelo risco tentador do óbvio e pela participação do caos em nossas convicções.

Aos queridos Raquel, Guilherme e Gustavo Botelho que me equilibram.

À minha querida Ingrid pela paz impossível.

Ao Fausto Feres pela referência íntegra e afeto fraterno.

Ao Fernando Botelho pelo quanto evoca o nosso querido Zé Botelho.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Silvio Alessi pelo permanente fomento de massa crítica.

Ao Dr. Clauber Lourenço pelo trabalho dedicado à coleta de dados.

Aos médicos da ITMS do Brasil pela análise dos eletrocardiogramas.

Ao Engenheiro Denys E. C. Nicolosi pela orientação tecnológica.

Aos Profs. Robespierre Ribeiro e Mery Abreu pela revisão estatística.

Aos Profs. Raymundo Azevedo, Chao Lung Wen e Eduardo Massad pelo apoio científico ao doutorado.

À Liduvina, pelo fundamental secretariado durante todo este trabalho.

SUMÁRIO

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Dor torácica.....	4
1.2 Alterações eletrocardiográficas.....	8
1.3 Telemedicina.....	11
2. OBJETIVOS.....	15
3. MÉTODOS.....	17
3.1 Delineamento do estudo.....	18
3.2 População alvo.....	18
3.3 Amostragem- processo e cálculo da amostra.....	18
3.3.1 Critérios de inclusão.....	19
3.3.2 Critérios de exclusão.....	19
3.4 Coleta dos dados.....	19
3.5 Observância aos preceitos da ética na pesquisa biomédica envolvendo seres humanos.....	20
3.6 Estratégia operacional.....	21
4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
4.1 Análise univariada.....	25
4.2 Análise Multivariada.....	26
4.2.1 Regressão logística.....	26
4.2.2 Cálculo da probabilidade.....	26
4.2.3 Árvore de decisão.....	26
4.3 Análise da curva ROC.....	28

5. RESULTADOS.....	29
5.1 Estatística descritiva	30
5.2 Análise univariada.....	32
5.3 Análise da onda T	34
5.4 Análise Multivariada	37
5.4.1 Regressão Logística Binária.....	37
5.4.2 Cálculo das probabilidades	38
5.4.3 Árvore de decisão.....	40
6. DISCUSSÃO.....	42
7. CONCLUSÕES.....	51
8. ANEXOS	55
9. REFERÊNCIAS	78

RESUMO

Botelho RV. *Valor preditivo da tele-eletrocardiografia no infarto agudo do miocárdio* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2008. 86p.

O presente estudo procurou avaliar, prospectivamente, a segurança do sistema de tele-eletrocardiografia para a liberação de pacientes que se apresentem a postos de saúde com queixa de dor torácica. Avaliamos a incidência de infarto do miocárdio dessa população ao longo de seis meses. Como objetivo secundário, correlacionamos, retrospectivamente, a razão das probabilidades entre diferentes indicadores clínicos e eletrocardiográficos e a ocorrência do infarto do miocárdio. Entre junho e dezembro de 2006, 32444 pacientes foram atendidos em postos de saúde pública, carentes de cardiologistas e tiveram o seu tele-eletrocardiograma transmitido até uma central de telemedicina, através de linha telefônica fixa. Selecionaram-se 1535 pacientes atendidos devido a dor torácica, que tinham mais de 50 anos e apresentavam exame clínico, laboratorial (troponina I ou creatino fosfoquinase fração MB-CKMB) e tele-eletrocardiográfico normais além de consentirem em repetir o tele-eletrocardiograma após um e seis meses. Todos os pacientes foram seguidos durante seis meses. Não houve eventos durante o primeiro mês. No segundo mês houve 12(0,8%) infartos; no terceiro mês, 18(1,2%); no quarto mês, 38(2,4%) e no sexto, 18(1,2%). Ao longo dos seis meses houve 15(1%) óbitos, sendo 9(0,6%) de origem cardíaca; 9 (0,6%) acidentes vasculares encefálicos e 86(5,6%) infartos agudos do miocárdio. Entre as variáveis que se correlacionaram, independentemente, com maior chance de infarto agudo do miocárdio, encontrou-se a obesidade grau I [$p=0,009$ RC 4,5 IC 95%(1,5-13,8)], a dislipidemia [$p<0,0001$ RC 3,4 IC 95%(2,0-5,8)], a baixa amplitude da onda T em V2 [$p<0,001$ RC 2,9 IC 95%(2,4-3,5)] e o sobrepeso [$p=0,019$ RC 2,6 IC 95%(1,2-5,7)]. Cada 0,5mm de redução na amplitude da onda T aumentou em quase três vezes a chance de ocorrência do infarto agudo do miocárdio durante seis meses. O tabagismo apresentou forte tendência [$p=0,057$ RC 1,7 IC 95%(1,0-2,8)] à regressão logística binária e foi significativa após análise por árvore de decisão. Estes resultados permitiram as seguintes conclusões: o sistema de tele-eletrocardiografia oferece alta segurança ao estratificar o risco de pacientes com exame clínico, laboratorial e tele-eletrocardiográfico normais, queixando-se de dor torácica. Identificou-se, ao longo dos seis meses, a população de maior chance de apresentar o evento através de variáveis clínicas (obesidade, dislipidemia, tabagismo e sobrepeso) e tele-eletrocardiográficas (amplitude da onda T em V2), que determinaram, independentemente, a ocorrência de infarto agudo do miocárdio.

Palavras-chave: 1.Telemedicina 2.Tele-eletrocardiografia 3.Eletrocardiografia 4.Infarto agudo do miocárdio.

SUMMARY

Botelho RV. *Myocardial Infarction predictors as detected by tele-electrocardiography* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2008. 86p.

The present study aimed at prospectively evaluating the reliability of tele-electrocardiography for the discharge of chest pain patients who present themselves at remote medical centers. The incidence of acute myocardial infarction among this population was evaluated during a period of six months. As a secondary objective, the correlation between different clinical and electrocardiographic features and the occurrence of myocardial infarction was retrospectively checked. Between June and December of 2006, 32.444 patients were treated in public medical centers which lacked the assistance of cardiologists. Those patients had their electrocardiogram transmitted to a telemedicine center over a fixed-wired telephone line. Among them 1535 patients who had been assisted due to chest pain were selected. Those patients were all older than 50 years and showed normal clinical and laboratorial (troponine I or creatine phosphokinase MB-CKMB fraction) exams, as well as normal tele-electrocardiograms. They also agreed to repeat the tele-electrocardiogram in a six-month period. All patients were followed up to the sixth-month. In the second month, there were 12 (0,8%) infarctions; in the third month there were 18 (1,2%) infarctions; in the fourth month there were 38 (2,4%) infarctions, and in the sixth month there were 18 (1,2%) infarctions. Over that six month period, there were 15 (1%) deaths, 9 (0,6%) of which were related to cardiac causes; 9 (0,6%) strokes, and 86 (5,6%) acute myocardial infarctions. Among the variables which independently correlated with greater risk of acute myocardial infarction, we found grade I obesity [$p=0,009$ RC 4,5 IC95%(1,5-13,8)]; dyslipidemia [$p<0,0001$ RC 3,4 IC 95%(2,0-5,8)]; low T-wave amplitude in V2 [$p<0,001$ RC 2,9 IC 95%(2,4-3,5)], and overweight [$p=0,019$ RC 2,6 IC 95%(1,2-5,7)]. Each 0,5mm reduction in the T-wave raised almost three times the chance for the occurrence of acute myocardial infarction in a six-month period. Smoking showed a strong tendency [$p=0,057$ RC 1,7 IC 95%(1,0-2,8)] to binary logistic regression and was significant after decision tree analysis. These results lead to the following conclusions: the tele-electrocardiographic system offers high level of safety and reliability due to its capacity to stratify chest pain patient risk. Over these six months the study identified the population who showed greater chances of presenting the event through clinical (obesity, dyslipidemia, smoking and overweight) and tele-electrocardiography (amplitude of T-wave in V2) variables, which independently, determined the occurrence of acute myocardial infarction.

Descriptors: 1.Telemedicine 2.Tele-electrocardiography 3.Electrocardiography 4. Acute Myocardial Infarction.

1. INTRODUÇÃO

“ é mais fácil encontrar algo novo que procurar algo novo”
Arthur Schopenhauer.

As doenças cardiovasculares são as principais responsáveis pelas maiores taxas de mortalidade nos países em desenvolvimento, e atualmente apresentam maior incidência nestes países do que nos países desenvolvidos. Cerca de trinta por cento das mortes ocorridas em todo o mundo, o que corresponde a aproximadamente quinze milhões de mortes por ano, são de origem cardiovascular e, desse total, dois terços ocorreram nos países em desenvolvimento, os quais apresentam o dobro da mortalidade cardiovascular em relação aos países desenvolvidos^{1,2}. A prevalência das doenças cardiovasculares tem aumentado em várias regiões do globo, especialmente nos países em desenvolvimento e antigas repúblicas socialistas. Estima-se que entre 1990 e 2020 haja um aumento do número de mortes de origem cardiovascular de 100% em homens e 80% em mulheres, sendo a maioria na Ásia, África e América Latina. A maior adoção do padrão de vida sedentária, estimulada por inúmeros dispositivos que substituem o trabalho, assim como a maior oferta de alimentos ricos em gorduras de origem animal e carboidratos, leva à dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, obesidade e diabetes. Além disso, a oferta de cigarros a baixo custo e sob forte pressão de mídia, aumenta o seu consumo, piorando o perfil de risco dessa população que envelhece^{1,2}. O impacto é tanto maior

quanto mais carente a região considerada, seja pela maior prevalência da doença ou pela menor capacidade instalada para o atendimento a essas necessidades. Neste aspecto, o número de médicos por mil habitantes é diretamente proporcional ao desenvolvimento sócio-econômico de cada região brasileira (Tabela1)^{3, 4, 5 e 6}.

Tabela 1- Produto interno bruto(PIB) per capita e distribuição de médicos por mil habitantes nos estados e no DF.

Estado	PIB per capita	Médicos/1000 hab
DF	R\$16.361,00	3,42
RJ	R\$11.459,00	3,35
SP	R\$11.353,00	2,23
RS	R\$9.958,00	2,02
AP	R\$4.996,00	0,82
TO	R\$2.931,00	0,97
PI	R\$2.113,00	0,78
MA	R\$1.949,00	0,56

Fonte: IBGE-Síntese de Indicadores Sociais (2006). IBGE- Produto Interno Bruto dos Municípios (1999-2002). IPIB (2007)

Como se observa na tabela 1, estados com maior renda per capita apresentam maior número de médicos por mil habitantes.

Além do fato de regiões mais pobres disporem de menor estrutura para atenção à saúde, a vulnerabilidade de suas populações se agrava pois, devido a menor renda familiar e menor nível educacional, apresentam

maior incidência de infarto agudo do miocárdio(IAM). O estudo Inter-Heart, que avaliou os fatores de risco para IAM em 27089 pacientes, de 52 países, encontrou uma correlação inversa entre a renda familiar e a incidência de IAM, assim como relativamente ao nível educacional⁷. Segundo Laurenti(2001)⁸ o baixo nível de educação e conseqüente dificuldade de acesso a informações, leva à maior exposição aos fatores de risco cardiovasculares. A menor renda familiar também dificulta a adoção de bons hábitos alimentares e a prática de exercícios físicos.

1.1 Dor torácica

Uma das principais manifestações da doença coronária é a dor torácica. Nos Estados Unidos da América (EUA), aproximadamente 5 a 8 milhões de pessoas são atendidas anualmente devido à dor torácica. A maioria desses pacientes é internada em hospitais por 1,9 dia, em média, gerando um custo de cerca de 6 mil dólares por internação.^{10,12} Em nosso país, esse sintoma chega a ser responsável por dez por cento dos atendimentos de urgência. A triagem desses pacientes é um desafio aos sistemas de saúde, pois a maioria dos pacientes com queixa de dor torácica não apresenta doença cardiovascular, enquanto a minoria, que a apresenta, requer abordagem rápida e eficiente¹¹. Entre estes últimos encontram-se pacientes com angina instável e IAM. Os portadores de IAM devem ser internados. Aqueles com angina instável, se estratificam em

riscos baixo a alto, sendo que os de baixo risco são acompanhados ambulatorialmente. Este subgrupo de baixo risco representa 6% a 15% dos pacientes com angina instável, com risco de evento cardiovascular de 1% em um mês⁹.

A ausência de efetiva triagem da dor torácica é responsável por cerca de cinco a oito bilhões de dólares de gasto desnecessário por ano nos Estados Unidos da América¹². Além do desperdício de recursos, principalmente por investir em pacientes sem doença orgânica detectável, o impacto causado pela liberação de pacientes com diagnóstico falso negativo é mais grave ainda. Até cinco por cento dos pacientes liberados por unidades de emergências médicas podem ter o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio despercebido (IAMD)¹¹. Em estudo conduzido por Masoudi e col(2006)¹³, realizado em cinco hospitais nos estados da Califórnia e Colorado, em que se analisaram 1684 eletrocardiogramas (ECGs), verificou-se que o diagnóstico emitido por cardiologista era mais acurado do que o realizado por médico generalista. Nesse estudo, 201 pacientes apresentavam alterações eletrocardiográficas de alto risco, como infra-desnívelamento do segmento ST, supra-desnívelamento do segmento ST ou inversões da onda T, que não foram identificadas pelos médicos generalistas.

Desde sua introdução por Willem Einthoven (1860-1927), há mais de um século, o eletrocardiograma (ECG) é o procedimento diagnóstico mais utilizado em cardiologia, configurando-se como ferramenta fundamental para a prática clínica. É indispensável para o diagnóstico, classificação e imediato estabelecimento do tratamento de pacientes com síndromes

coronárias agudas(SICA), sendo o critério fundamental para a mais importante decisão terapêutica no IAM, a desobstrução da artéria culpada¹⁴.

Para que o ECG possa alcançar o máximo de sua capacidade diagnóstica há que se atentar para critérios da aquisição do sinal elétrico, do processamento computadorizado desse sinal e de sua compressão. A troca de cabos ou o seu posicionamento inadequado podem simular o diagnóstico de zona eletricamente inativa¹⁴. Na maioria das vezes, esse posicionamento dos eletrodos e cabos é realizado por para-médicos. O médico recebe o traçado já adquirido e processado, podendo interpretar erroneamente o eletrocardiograma.

A realização de doze derivações simultâneas permite a análise das amostras mais representativas, não apenas de amostras individuais. O processamento da informação considera desde o ponto mais precoce da manifestação de uma onda até a última manifestação elétrica de sua atividade. O emprego de filtros para eliminação de interferências de baixa frequência, como a respiração, ou de alta frequência, como as contrações musculares, também pode modificar significativamente o resultado. As ondas P, o segmento ST e as ondas T apresentam baixa frequência, podendo ser afetados caso se empreguem filtros passa-altas para mais que 0,05 HZ. Por outro lado, o complexo QRS requer frequências altas, por isso, é modificado por filtros de alta frequência menores que 150 Hz¹⁵.

Habitualmente, 10 segundos de uma única derivação eletrocardiográfica, digitalizados a 500 amostras por segundo, requerem 10 kilobits (Kb) de memória para seu arquivo. Assim, um traçado de 12 derivações consome

100Kb de memória. A compressão desses dados pode facilitar o seu arquivo e transporte, ao custo de comprometer os sinais de alta frequência(curta duração) como o QRS, modificando a expressão de ondas Q, a amplitude da onda R, que juntas, podem alterar o diagnóstico do IAM. Por isso, recomenda-se compressão não superior a 5:1, além de se informar que dados serão recuperados ou não, após a descompressão(alguns ciclos, somente medidas, etc).¹⁵

Após se considerarem esses importantes critérios para a aquisição, processamento, arquivo e transporte do ECG digital, uma vez obtido o traçado ideal de repouso, o ECG tem baixa sensibilidade, não podendo, isoladamente, descartar o IAM¹⁶. Em ambiente pré-hospitalar, durante o episódio de dor torácica, o ECG também tem baixa sensibilidade (76%) e razoável especificidade (88%), para detecção de angina instável. Para o IAM, a sensibilidade é em torno de 68% e a especificidade chega a 97%^{17,18}.

Atentando-se a detalhes, habitualmente despercebidos no diagnóstico eletrocardiográfico clássico do IAM, pode-se chegar a uma sensibilidade de 85%, mantendo-se a especificidade em 95%, conforme se avalie escore de injúria do miocárdio ao ECG. Esse escore valoriza pequenas alterações eletrocardiográficas que, em conjunto, conferem significado aos achados¹⁹.

O emprego de algoritmos computadorizados aumenta a sensibilidade do ECG pré-hospitalar para o diagnóstico do IAM, sem prejuízo da especificidade. O modelo de Aufderheide aumentou em 50% e 26%, respectivamente, a sensibilidade do cardiologista e do médico intensivista para o diagnóstico do IAM²⁰.

Como o eletrocardiograma convencional tem limitações para o diagnóstico das síndromes isquêmicas coronárias agudas (alta especificidade e baixa sensibilidade), a análise de marcadores de injúria miocárdica pode auxiliar na estratificação de risco, aumentando a sensibilidade e especificidade da abordagem^{21,22,23}.

Alguns estudos correlacionaram variáveis clínicas, eletrocardiográficas e laboratoriais para elaboração de escore de risco em SICA e conseguiram classificar pacientes conforme 7 critérios: idade maior que 65 anos, presença de três ou mais fatores de risco para doença coronária, uso prévio de aspirina, estenose coronária de 50% ou mais, dor precordial nas últimas 24 horas, alterações dinâmicas do segmento ST na apresentação, e elevação de marcadores de injúria miocárdica. Conferiu-se um ponto para cada critério, conseguindo-se classificar pacientes quanto ao risco de eventos (morte por qualquer causa, infarto ou re-infarto, isquemia requerendo revascularização de urgência) 14 dias após a primeira avaliação. Pacientes com escores 0 a 1 tiveram 4,7% de risco de qualquer evento e aqueles com escores 6/7 apresentaram risco de 40,9%²⁴.

1.2 Alterações eletrocardiográficas

Além de sua capacidade diagnóstica nas síndromes coronárias agudas, o ECG é importante ferramenta para o estabelecimento do prognóstico nas diferentes situações clínicas, sejam instáveis, como descrito

anteriormente, ou mesmo em pacientes estáveis. A manifestação eletrocardiográfica da repolarização ventricular, tem amplos limites normais. A amplitude da onda T tende a diminuir com a idade e é maior em homens que em mulheres. Também varia conforme a amplitude do complexo QRS, mas sempre deve ser maior que a onda U, quando esta é presente. As ondas T normalmente não excedem 0,5mV (5mm) nas derivações dos membros ou 1,5 mV (15mm) nas derivações precordiais. As ondas T tendem a ser menores nas extremidades das derivações precordiais (V1 e V6), sendo maiores no centro (V2 a V4)²⁵.

A avaliação de alterações menores da onda T (amplitude positiva em V1>1mm, negativa em V6> 0,5mm, T em V1> V6, T em DI > DIII) em pacientes de meia idade, livres de doença cardiovascular, mostrou valor prognóstico independente para desenvolvimento de doença coronária sintomática futura no estudo *Multiple Risk Factor Intervention Trial* (MRFIT)²⁶. Neste estudo, 12.866 homens com idade entre 35 e 57 anos, considerados de alto risco para doença cardiovascular(julgados pelo escore de risco de Framingham, pela pressão arterial diastólica, nível de colesterol plasmático e tabagismo) de dezoito cidades dos Estados Unidos da América, foram acompanhados durante dezoito anos, de fevereiro de 1982 a dezembro de 1999. Pacientes com alterações eletrocardiográficas maiores, conforme os códigos de Minnesota²⁷, foram excluídos. Foi a primeira vez que alterações menores da onda T se apresentaram como determinantes independentes de doença cardiovascular e de mortalidade cardíaca a longo prazo²⁶.

Estudos realizados em idosos sem doença cardiovascular manifesta, apresentam resultados semelhantes. O estudo populacional de Rotterdam²⁸ avaliou 5781 pacientes, acima de 55 anos, seguidos no período entre três a seis anos (quatro em média). Houve 165 (2,9%) eventos fatais e 192 (3,3%) eventos não fatais. Os pacientes com desvio do eixo da onda T tiveram aumentado o risco de morte cardíaca [RR=3,9 IC95%2,8-5,6], de morte súbita cardíaca (RR=4,4 IC95%[2,6-7,4]), de eventos cardíacos não fatais (RR=2,7 IC95%[1,9-3,9]) e de eventos cardíacos fatais ou não fatais combinados (RR=3,2 IC95%[2,5-4,1]), com diferença significativa entre esses eventos $p < 0,001$. O simples desvio do eixo elétrico da onda T foi forte determinante independente de eventos cardíacos não fatais e fatais²⁸.

Engel et al, (2004) acompanharam 31074 pacientes assintomáticos durante dez anos. Variações de meio milímetro na amplitude da onda T, ao eletrocardiograma de repouso, diferenciaram grupos com significativa diferença de mortalidade. Para cada 1mm de redução nesta amplitude, observou-se aumento de 32% na mortalidade tardia, aos dez anos²⁹.

Um dos mais importantes avanços em eletrocardiografia tem sido o emprego generalizado de sistemas computadorizados para registro, arquivo e análise. Atualmente, muitos, se não a maioria dos aparelhos de eletrocardiografia nos Estados Unidos são digitais, automáticos e equipados com software de medidas dos intervalos e amplitudes do ECG, fornecendo, virtualmente, interpretação instantânea e comparação com traçados anteriores¹⁴. Esses sistemas digitais permitem aumento da amplitude e da velocidade do traçado em até 4 vezes, o que incrementa a capacidade de

detecção de pequenas variações, quando comparados aos sistemas de registro do eletrocardiograma em papel (Figura.1).

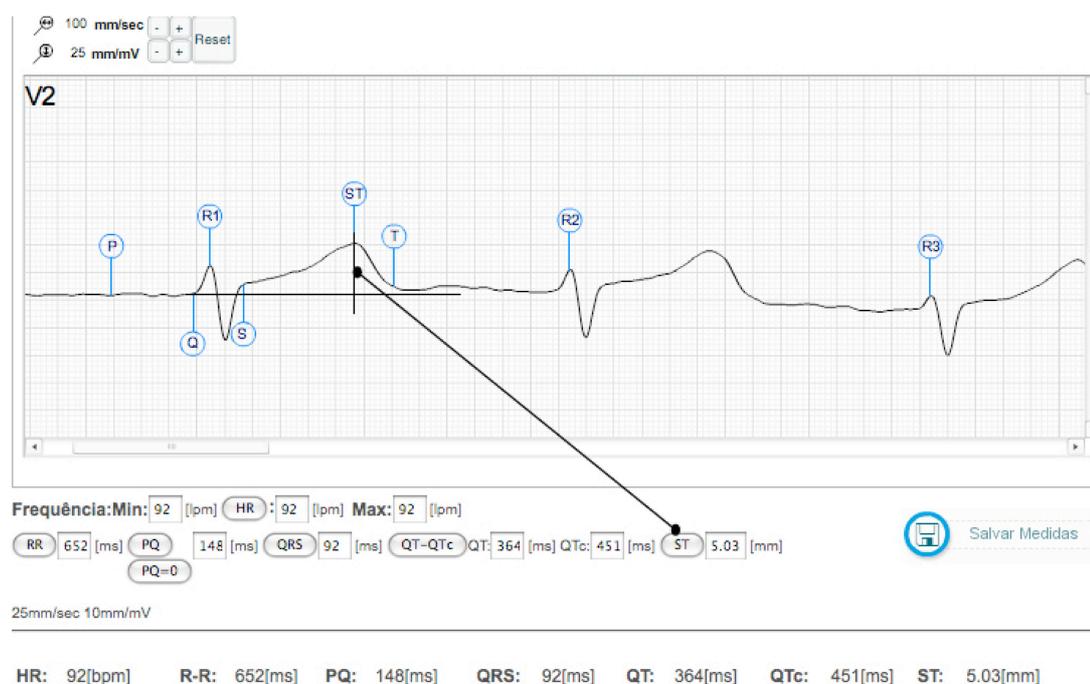


Figura 1. Ampliação de voltagem e de velocidade do tele-ecg.

1.3 Telemedicina

A utilização de telemonitorização de sinais vitais começou nos anos 1960, quando a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) enviou astronautas em suas missões de exploração espacial. Inaugurou-se a era das transmissões à distância de traçados de telemetria³⁰. Na década de setenta, essas experiências já passavam a ser incorporadas à prática clínica, quando a telemetria já apresentava contribuições que ampliavam a capacidade diagnóstica dos meios convencionais, presenciais³¹. Em 1987,

a Dra. Grim, do Hospital da Universidade de Chicago relatou a primeira experiência em transmissão de um eletrocardiograma de doze derivações a partir de uma ambulância³². Até então, somente traçados de uma derivação haviam sido transmitidos. Atualmente, há sistemas de telemedicina, com registro eletrocardiográfico e transmissão à distância, por diferentes meios de comunicação, capazes de reproduzir com precisão o eletrocardiograma convencional de doze derivações simultâneas, conforme as recomendações de diferentes diretrizes nacionais e internacionais^{33,34}. Vários fabricantes produzem soluções capazes de registrar o ECG através de dez cabos, em nada diferindo dos sistemas regularmente aplicados na prática clínica presencial, em que o médico esteja ao lado do paciente. O registro gera um documento digital que pode ser transmitido de diferentes formas^{35,36}. Esse documento digital pode então ser transmitido através de um sinal sonoro, desde o aparelho (monitor) até o bocal de telefone que transporta este sinal até operadoras de telefonia, e estas, ao receberem o documento em seus computadores, o convertem em traçado eletrocardiográfico. Em um estudo (Botelho et al., 2004), comparou-se a qualidade da transmissão do traçado eletrocardiográfico, analisando a voltagem, a duração e a forma das ondas do eletrocardiograma, conforme transmitidas por sinal sonoro a telefone fixo ou móvel, GSM (*Global System for Mobile Communications*) CDMA (*Code Division Multiple Access*) TDMA (*Time Division Multiple Access*). Não houve diferença entre os meios de transmissão, e estes não interferiram na qualidade dos traçados de doze derivações simultâneas³⁶.

Não há estudos sobre o valor de um sistema de telemedicina para avaliação de dor torácica em pacientes atendidos por centros de baixa complexidade, carentes de cardiologistas. Mesmo que se conheça o valor do ECG presencial para essa abordagem, como descrito anteriormente, o ambiente da telemedicina impõe variáveis distintas. O médico que analisa o ECG é especialista com grande experiência em eletrocardiografia, grande volume mensal de análises eletrocardiográficas, porém, não vê o paciente, não o examina, não presencia a colocação dos eletrodos, recebendo o traçado já registrado. Este profissional recebe inúmeros exames em curto intervalo de tempo, com mínimo envolvimento com o ambiente em que se atende o paciente. Os exames de diferentes pacientes, sob diferentes quadros clínicos, estáveis ou instáveis, se apresentam igualmente, sem qualquer discriminação clínica, aos computadores dos centros de telemedicina. O registro eletrocardiográfico, transformado em documento digital e transportado por diferentes protocolos através de meios de comunicação à distância é sujeito, portanto, a interferências. Enfim, o ambiente da tele-eletrocardiografia é diferente da análise presencial do eletrocardiograma nos postos de atendimento de urgência e emergência cardiovascular.

Considerando-se a maior prevalência de pacientes sem doença cardíaca entre os portadores de dor torácica, assim como o predomínio do eletrocardiograma normal, entre os diagnósticos tele-eletrocardiográficos, reveste-se de grande valor epidemiológico o significado prognóstico do tele-eletrocardiograma normal em pacientes sob diferentes graus de risco cardiovascular.

Não há estudos que avaliem o valor de pequenas alterações da onda T, ainda que dentro de limites normais, como indicadores de eventos tardios em população com sintomas cardiovasculares, especialmente, a dor torácica. Também se desconhece a capacidade dessas pequenas alterações em prever eventos em curto prazo, como o de seis meses. A maioria dos estudos avaliaram pacientes sem manifestação cardiovascular (estudos sub-clínicos), em seguimento de longo prazo, entre seis e dezoito anos.

2. OBJETIVOS

Avaliar a incidência de infarto agudo do miocárdio, durante seis meses após a alta de pacientes com dor torácica de baixo risco (exame clínico, laboratorial e tele-eletrocardiográfico normais).

Identificar indicadores clínicos (tabagismo, idade, sexo, índice de massa corpórea, níveis de colesterol plasmático, diabetes melito, hipertensão arterial sistêmica) e tele-eletrocardiográficos (amplitude da onda T em V2) que possam modificar a chance de ocorrência de IAM durante a evolução de seis meses.

3. MÉTODOS

3.1 Delineamento do estudo

Este é um estudo observacional longitudinal prospectivo ao avaliar a incidência de eventos após a liberação dos pacientes dos postos de saúde. Na avaliação da razão das chances para o IAM, trata-se de um estudo de caso-controle, quando comparamos retrospectivamente os indivíduos que apresentaram IAM com aqueles que não apresentaram este evento, sujeitos de pesquisa oriundos da mesma população, tanto casos quanto controles^{37,38,39,40,41,42}.

3.2 População alvo

De um total de 32444 pacientes consecutivos atendidos por telemedicina, entre Junho e Dezembro de 2006, analisamos aqueles que apresentavam dor torácica com tele-eletrocardiograma normal.

3.3 Amostragem- processo e cálculo da amostra

Foram incluídos 1535 (4,7%) pacientes, que compõem a amostra desse estudo.

3.3.1 Critérios de inclusão

- Pacientes maiores de 50 anos
- Provenientes de postos de saúde de baixa complexidade, carentes de cardiologistas de plantão.
- Atendidos devido à queixa de dor torácica.
- Apresentando exame clínico, laboratorial(marcadores de injúria miocárdica- CKMB e troponina) e tele-eletrocardiográfico normais.
- Cientes de informação objetiva quanto ao diabetes e dislipidemia aferidos laboratorialmente.

3.3.2 Critérios de exclusão

- Qualquer instabilidade ao exame clínico.
- Anormalidade do tele-eletrocardiograma sugerindo isquemia miocárdica.
- Anormalidade à análise laboratorial sugestiva de injúria do miocárdio.
- Informação incompleta ou indisponível no banco de dados.
- Pacientes com expectativa de vida inferior a um ano.

3.4 Coleta dos dados

Os dados sobre dislipidemia, tabagismo, histórico familiar, sedentarismo e diabetes basearam-se em informações colhidas dos pacientes. A pressão arterial sistêmica foi aferida durante o primeiro

atendimento, conforme as recomendações das Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia⁴³. O tele-eletrocardiograma foi registrado e transmitido à telemedicina (TM) conforme orientações do fornecedor dos aparelhos de tele-eletrocardiografia⁴⁴. Os pacientes retornaram ao posto de saúde para registro de novo tele-eletrocardiograma um mês após o primeiro atendimento e ao final de seis meses de seguimento.

3.5 Observância aos preceitos da ética na pesquisa biomédica envolvendo seres humanos

Este estudo é observacional, não submetendo os sujeitos de pesquisa a qualquer intervenção ou tratamento. A privacidade dos pacientes, assim como a confidencialidade e a acessibilidade das informações arquivadas em banco de dados respeitam as recomendações do Conselho Federal de Medicina (anexo 1). Os documentos digitais foram criptografados para seu transporte até a TM. O arquivo em banco de dados só se fez acessível mediante senhas individuais. A TM conta com redundância de conectividade e de energia. Os dados foram também arquivados em banco de dados espelho, localizado em Central de Dados com certificação EMC⁴⁵

Por se tratar de pesquisa de banco de dados, não solicitamos Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos sujeitos de pesquisa, somente solicitamos autorização a cada uma das 17 secretarias

municipais de saúde para que acessássemos seus bancos de dados, respeitando a privacidade e confidencialidade das informações relativas aos sujeitos de pesquisa.

3.6 Estratégia operacional

Entre junho a dezembro de 2006, 32.444 pacientes residentes em Uberlândia, Ituiutaba, Araguari, Itapagipe, Monte Carmelo, Monte Alegre de Minas, Coromandel, Nova Iguaçu, Chapadão do Céu, Prata, Indianópolis, Porto Esperidião, Santa Vitória, Cascalho Rico, Cachoeira Dourada, Grupiara e Tupaciguara foram atendidos à distância, por tele-eletrocardiografia, e tiveram seus exames arquivados em banco de dados da TM.

Os pacientes retornaram aos postos de saúde (PS) ao final do primeiro mês, quando tiveram o exame clínico e o ECG repetidos, e foram acompanhados por telefone até o sexto mês, quando novo eletrocardiograma foi registrado. Registraram-se eventos como morte por qualquer causa, morte de origem cardiovascular e IAM. O IAM foi definido como dor torácica, com mais de quarenta minutos de duração, acompanhada de supra-desnivelamento do segmento ST em duas derivações contíguas (infarto com supra de ST) ou infra-desnivelamento de ST acompanhado de alterações laboratoriais de injúria do miocárdio⁴⁶ (qualquer aumento de troponina I ou aumento maior que duas vezes o valor de referência da creatino fosfoquinase – fração MB- CKMB).

Novo infarto foi definido conforme quadro clínico de dor torácica, acompanhada de supra-desnivelamento do segmento ST em duas derivações contíguas ou pelo aparecimento de novas ondas Q em qualquer ECG durante o seguimento.

Os PS receberam e foram treinados a utilizar tele-eletrocardiógrafos digitais de dez cabos e doze derivações clássicas, simultâneas (monitor). Esses aparelhos registravam o eletrocardiograma (ECG) em 10 segundos, com conversão analógico/digital de 10 BITS a 500 amostras por segundo por canal, com amplitude de frequência entre 0,05 a 75 Hz. A seguir, transmitiam através de sinal sonoro, por linha telefônica fixa, o documento digital criptografado a 128 para uma central de telemedicina.

Os profissionais de saúde dos PS foram treinados presencialmente, assim como à distância, através da Internet (<http://www.tsbtele.com.br/itms/teleducao/teleducao.html>), para a correta utilização dos monitores. Somente duas pessoas certificadas por monitor utilizavam os mesmos, seguindo a padronização recomendada pelas diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia(SBC)⁴⁷. O registro do ECG em nada diferia daquele realizado por aparelhos convencionais, empregados na prática clínica diária.

Na TM, operadoras de telefonia recebiam a chamada telefônica, registravam os dados demográficos dos pacientes, seus sintomas e medicação utilizada, antes de receberem o sinal sonoro que era, então, decodificado em traçado eletrocardiográfico. Esse traçado era avaliado pelos cardiologistas de plantão, que ampliavam sua capacidade de interpretação

através do software que permitia aumento de quatro vezes na velocidade (até 100mm por segundo), assim como na amplitude dos traçados, como previamente descrito⁴⁸. As medidas de duração e amplitude das ondas do eletrocardiograma eram registradas automaticamente pelo software, mas, sempre, aferidas manualmente, pelo cardiologista. Em seguida, os traçados digitais eram armazenados nos servidores da TM. A TM contava com redundância de energia e de conectividade que proporcionava um funcionamento ininterrupto vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana.

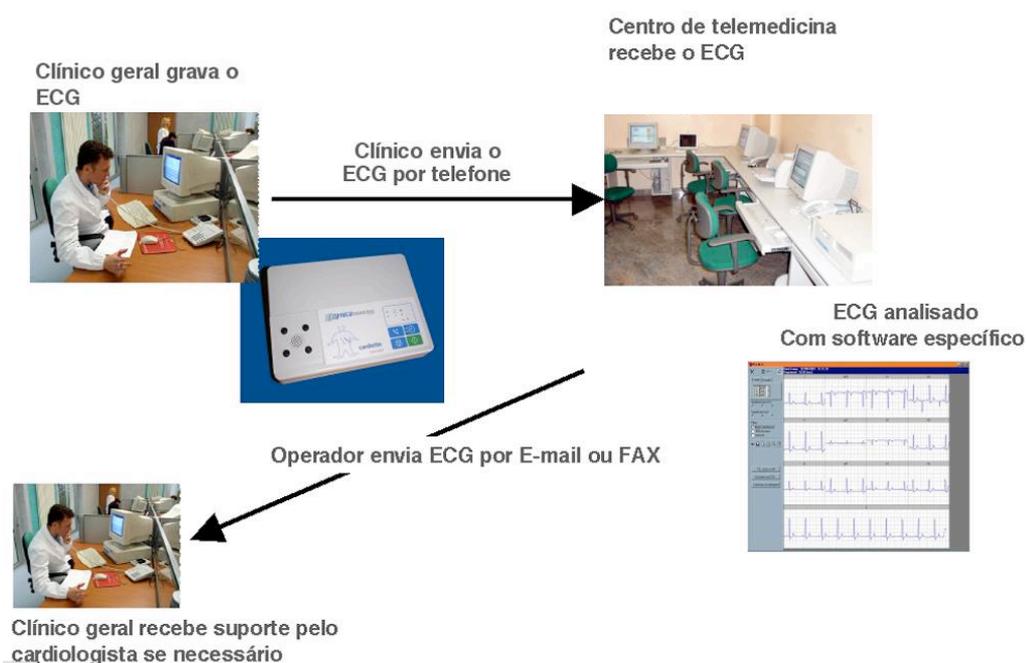


Figura 2. Esquema do funcionamento da central de Telemedicina.

Os médicos da TM, especialistas em cardiologia pela SBC, ofereceram suporte aos não cardiologistas, à distância, através de telefone fixo.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, foi feita uma análise descritiva das variáveis estudadas. Para as variáveis categóricas foram construídas tabelas de distribuição de freqüências. Para as variáveis contínuas foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão.

4.1 Análise univariada

Para verificar a associação entre os possíveis fatores de risco e a ocorrência de infarto do miocárdio foi utilizado o teste qui-quadrado de Pearson para comparação de proporções ou o teste exato de Fisher, para amostras com pequenas freqüências.

As variáveis idade e índice de massa corpórea (IMC) foram re-categorizadas da seguinte forma:

Faixas etárias →	50 – 59 anos	IMC →	(<18,5) baixo peso
	60 – 69 anos		(18,5 -24,9) normal
	70 – 79 anos		(25 -29,9) sobrepeso
	80 anos ou mais		(30 – 34,9) obeso grau I
			(35 – 39,9) obeso grau II

4.2 Análise Multivariada

Foram utilizados dois tipos de análise multivariada nesse estudo: regressão logística binária e árvore de decisão.

4.2.1 Regressão logística

A primeira análise multivariada utilizada foi a regressão logística binária. Para entrada das variáveis preditoras no modelo logístico, foi utilizado um p-valor de 0,20. Cada variável não significativa foi eliminada do modelo uma por uma e para permanência da variável no modelo final foi adotado um nível de 5% de significância. Foi estimada a razão de chances com o intervalo de confiança de 95%.

Para avaliar o ajuste do modelo foi utilizado o teste de Hosmer & Lemeshow.⁴⁹

4.2.2 Cálculo da probabilidade

Após o ajuste do modelo final de regressão, foram estimadas probabilidades de ocorrência de infarto para indivíduos com determinadas características, considerando a equação do modelo logístico final.

4.2.3 Árvore de decisão

Quanto à análise multivariada por meio de árvore de decisão para levantamento dos fatores que contribuem para a ocorrência de infarto foi

utilizado o algoritmo CART (*Classification and Regression Tree* – Árvore de Classificação e Regressão). O método de análise fundamenta-se em regras de classificação baseado em árvore de decisão. A árvore começa com um nó raiz que contém todas as observações da amostra. Os nós seguintes representam subconjuntos e subdivisões dos dados. Cada divisão resulta em exatamente dois nós. Permite a identificação de subgrupos homogêneos de pacientes pela comparação sistemática de suas características visando estabelecer relação entre as variáveis explicativas e uma única variável resposta. O modelo é ajustado através de sucessivas divisões no conjunto de dados com o objetivo de tornar os subconjuntos de dados cada vez mais homogêneos em relação a variável resposta. O processo de divisão repete-se até que nenhuma das variáveis selecionadas mostre influência significativa na divisão ou quando o tamanho do subconjunto for muito pequeno.

Na análise pelo algoritmo CART, o critério de exclusão das variáveis do modelo é uma medida denominada *improvement*, que avalia o grau de “impurezas” que foram eliminadas do modelo com o acréscimo de novas variáveis. Quanto maior o valor do *improvement*, maior a importância da variável na classificação, e conseqüentemente, mais homogêneos serão os novos nós. Nessa análise, foi utilizado como critério de parada um *improvement* mínimo de 0,01.

O ajuste do modelo final foi avaliado por meio da estimativa de risco, que identifica os casos que foram incorretamente classificados. A estimativa de risco indica em que medida a árvore prediz corretamente os resultados,

comparando a diferença entre o valor ajustado estimado pelo modelo e o valor real observado na amostra⁵⁰.

Em todas as análises foi considerado o nível de 5% de significância. Foram utilizados os softwares SPSS 12.0 e Answer Tree 2.0^{49,50}.

4.3 Análise da curva ROC

Para verificar se existem diferenças entre infartados e não infartados quanto à medida da amplitude da onda T e definição do melhor ponto da amplitude para previsão da ocorrência de infarto, foi utilizada a metodologia da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*)⁵¹. Inicialmente, as medidas da onda T foram comparadas entre os infartados e não infartados. Para isso foram utilizadas as medidas de tendência central (média e mediana) e de variabilidade (mínimo, máximo, desvio-padrão e quartis). Como teste de hipótese para comparação entre os grupos foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney, já que a medida da amplitude da onda T apresenta um caráter assimétrico, não tendo distribuição normal.

Foi utilizada como padrão ouro a ocorrência de infarto para definição de um teste positivo. Nessa análise, calculou-se a área abaixo da curva e os pontos de corte com suas respectivas sensibilidade e especificidade foram indicados. Foram destacados os pontos de corte cujos valores têm maior soma de sensibilidade e especificidade.

Em todas as análises foi considerado o nível de 5% de significância. Foram utilizados os softwares SPSS 12.0.

5. RESULTADOS

Todos os pacientes foram seguidos até o sexto mês. Não houve eventos durante o primeiro mês. No segundo mês houve 12 (0,8%) IAM; no terceiro mês, 18 (1,2%); no quarto mês, 38 (2,4%) e no sexto, 18 (1,2%). Ao longo dos seis meses houve 15(1%) óbitos, sendo 9(0,6%) de origem cardíaca; 9 (0,6%) acidentes vasculares encefálicos (AVE) e 86 (5,6%) infartos agudos do miocárdio.

As características clínicas da população estão apresentadas na tabela 2.

5.1 Estatística descritiva

A tabela 2 mostra que 51,4% dos indivíduos avaliados são do sexo masculino, 44,8% têm história de DAC, 38,8% apresentam HAS, 26,3% apresentam dislipidemia e 26,1% DM. A maioria das pessoas é considerada sedentária (51,2%) e 39% fumam. A faixa etária mais freqüente é a de 60 a 69 anos (69,3%) e a maioria dos indivíduos apresentaram sobrepeso (72,4%). A prevalência de obesidade foi de 5%. O infarto foi observado em 86 sujeitos de pesquisa, o que representa 5,6% do total.

A tabela 3 mostra que a idade mínima foi de 50 anos e média de 63,2 anos, com pequena variabilidade (desvio de 5,2). O IMC apresentou um valor médio de 26,4 com desvio-padrão de 2,1.

Tabela 2- Distribuição dos fatores de risco cardiovascular entre os participantes do estudo

Características	Frequência	%
Sexo		
Masculino	789	51,4
Feminino	746	48,6
História DAC		
Sim	687	44,8
Não	848	55,2
HAS		
Sim	595	38,8
Não	940	61,2
Dislipidemia		
Sim	403	26,3
Não	1132	73,7
DM		
Sim	400	26,1
Não	1135	73,9
Sedentarismo		
Sim	786	51,2
Não	749	48,8
Tabagismo		
Sim	599	39,0
Não	936	61,0
Idade		
50 a 59 anos	402	26,2
60 a 69 anos	1064	69,3
70 a 79 anos	61	4,0
80 anos ou mais	8	,5
IMC		
Normal	345	22,5
Sobrepeso	1112	72,4
obeso grau I	77	5,0
Infarto		
Não	1449	94,4
Sim	86	5,6

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Idade	50	84,0	63,2	5,2
IMC	19,7	34,0	26,4	2,1

Tabela 3- Estatísticas descritivas da idade e IMC

5.2 Análise univariada

A tabela 4 mostra na análise univariada as associações entre as variáveis explicativas e a ocorrência de infarto. Observa-se que houve diferença estatística significativa (p -valor < 0,05) entre o IAM e as variáveis HAS, dislipidemia, sedentarismo, tabagismo, idade e IMC. Utilizou-se o teste qui-quadrado de Pearson. Para a variável idade, utilizou-se o teste exato de Fisher.

A prevalência de infarto é maior entre os hipertensos (7,2%), os dislipêmicos (11,9%), sedentários (7,3%), fumantes (8,0%), com 80 anos ou mais (25%) e os obesos (13%).

Tabela 4- Associação entre fatores de risco cardiovascular e infarto agudo do miocárdio

Características	Não Infartados N (%)	Infartados N (%)	Valor-p
Sexo			
Masculino	741 (93,9)	48 (6,1)	0,399
Feminino	708 (94,9)	38 (5,1)	
História DAC			
Sim	647 (94,2)	40 (5,8)	0,736
Não	802 (94,6)	46 (5,4)	0,736
HAS			
Sim	552 (92,8)	43 (7,2)	0,028*
Não	897 (95,4)	43 (4,6)	
Dislipidemia			
Não	1094 (96,6)	38 (3,4)	<0,001*
Sim	355 (88,1)	48 (11,9)	
Diabete Melito			
Sim	370 (92,5)	30 (7,5)	0,055
Não	1079 (95,1)	56 (4,9)	
Sedentarismo			
Sim	729 (92,7)	57 (7,3)	0,004*
Não	720 (96,1)	29 (3,9)	
Tabagismo			
Não	898 (95,9)	38 (4,1)	0,001*
Sim	551 (92,0)	48 (8,0)	
Idade			
50 a 59 anos	377 (93,8)	25 (6,2)	0,039*
60 a 69 anos	1011 (95,0)	53 (5,0)	
70 a 79 anos	55 (90,2)	6 (9,8)	
>80 anos	6 (75,0)	2 (25,0)	
IMC			
normal	335 (97,1)	10 (2,9)	0,002*
sobrepeso	1046 (94,1)	66 (5,9)	
obeso grau I	67 (87,0)	10 (13,0)	

5.3 Análise da onda T

A tabela 5 mostra a diferença significativa ($p < 0,001$) entre os valores medianos da amplitude da onda T entre os pacientes sem infarto (8mm), em relação aos pacientes infartados (6,5mm). Isso indica que pacientes com infarto apresentaram-se à primeira avaliação com menores amplitudes da onda T.

Teste para comparação dos grupos.

Tabela 5- Amplitude em milímetros (mm) da onda T total e estratificada pela ocorrência de infarto agudo do miocárdio

Infarto	N	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio- padrão	Percentis			Valor-p*
							25	50	75	
Não	1449	6	10,5	8,1	8	7,5	7,5	8	8,5	<0,001
Sim	86	5	9	6,8	6,5	7,5	6,5	6,5	7	
Total	1535	5	10,5	8	8	8	7,5	8	8,5	

*Teste Mann-Whitney

5.3.1 Análise curva ROC

A figura 3 mostra a curva ROC construída para a amplitude da onda T tentando verificar o ponto de corte que melhor distingue a ocorrência de infarto.

A tabela 6 mostra uma curva com alto poder de predição, isto é, capaz de distinguir um teste positivo (nesse caso, a ocorrência de infarto). Isso pode ser comprovado pelo valor da área abaixo da curva ROC, que foi bastante elevado e próxima de 1 (0,894 – IC=0,858 a 0,930).

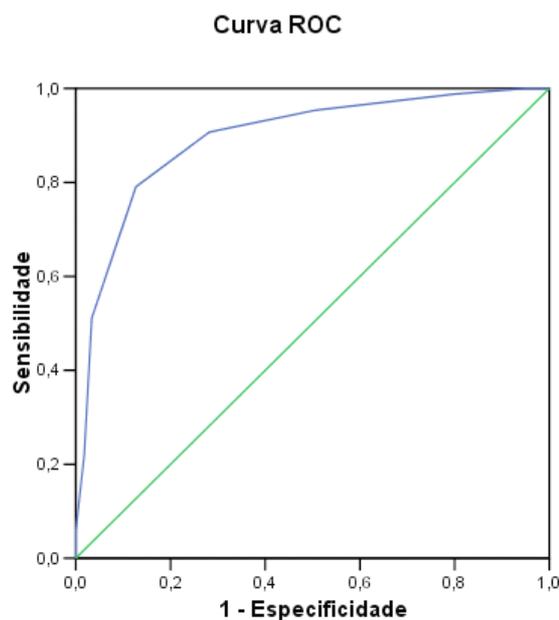


Figura 3. Gráfico da curva ROC para a amplitude da onda T como determinante da ocorrência de infarto.

Tabela 6- Área abaixo da curva ROC para a amplitude da onda T como determinante da ocorrência de infarto

Medida	Área abaixo da curva ROC	IC 95% para área	
		Limite inferior	Limite superior
Amplitude da onda T	0,894	0,858	0,930

A tabela 7 mostra todos os possíveis pontos de corte para a medida da amplitude da onda T, com suas respectivas sensibilidade e especificidade para ocorrência de infarto. De acordo com o critério de que o melhor ponto de corte deve ser aquele com maior soma entre sensibilidade e especificidade, o valor escolhido foi de 7,25mm. Assim, resultados da amplitude de onda T inferiores a esse valor seriam classificados como prováveis casos de maior risco de infarto, com 79% de sensibilidade e 87% de especificidade. Se considerarmos a onda $T < 7,25\text{mm}$ como teste positivo e onda $T > 7,25\text{mm}$ como teste negativo, conforme sugerido pela curva ROC como melhor valor de corte, houve 68 verdadeiros positivos, 184 falso positivos, 18 falso negativos e 1265 verdadeiro negativos. Assim, calculamos o valor preditivo negativo como 0,98 e o valor preditivo positivo de 0,27.

Tabela 7- Ponto de corte, sensibilidade e especificidade de cada medida da amplitude da onda T para definição da ocorrência de infarto

Amplitude onda T	Sensibilidade	Especificidade
4,5	0%	100%
5	1%	100%
5,5	6%	100%
6,25	22%	98%
6,75	51%	97%
7,25	79%	87%
7,75	91%	72%
8,25	95%	50%
8,75	99%	20%
9,25	100%	5%
9,75	100%	1%
10,25	100%	0%
11	100%	0%

5.4 Análise Multivariada

5.4.1 Regressão Logística Binária

Todas as variáveis significativas ao nível de 0,20 (HAS, Dislipidemia, DM, Sedentarismo, Tabagismo, Idade, IMC e amplitude da onda T) foram introduzidas no modelo multivariado e as variáveis que permaneceram no modelo final (valor- $p < 0,05$) seguem mostradas na tabela 8.

Tabela 8- Análise multivariada pelo modelo de regressão logística binária* tendo como resposta o infarto agudo do miocárdio

	Beta	Erro-padrão	Wald	gl	valor-p	OR	IC 95% para OR	
							Lim. Inf.	Lim. Sup.
Amplitude onda T								
(redução nos mm)	0,5	0,1	130,1	1	0,000	2,9	2,4	3,5
IMC								
				2				
Normal			7,8	1	0,020			
Sobrepeso	0,9	0,4	5,5	1	0,019	2,6	1,2	5,7
obeso grau I	1,5	0,6	6,9	1	0,009	4,5	1,5	13,8
Dislipidemia								
Não (referência)						1,0		
Sim	1,2	0,3	20,5	1	0,000	3,4	2,0	5,8
Tabagismo								
Não (referência)						1,0		
Sim	0,5	0,3	3,6	1	0,057	1,7	1,0	2,8
Intercepto								
	11,5	1,3	75,5	1	0,000			

*Teste de Hosmer & Lemeshow - valor- $p = 0,119$.

De acordo com a tabela 8, o modelo final de regressão logística binária mostrou que os fatores que estão associados à ocorrência de infarto são: redução na amplitude da onda T, sobrepeso, obesidade e dislipidemia. O tabagismo apresentou forte tendência, sem significância estatística.

Percebe-se que a cada redução de 0,5 milímetro na amplitude da onda T a chance de ocorrência de infarto fica aumentada em quase 3 vezes. Pacientes com sobrepeso apresentam 2,6 vezes mais chance de ter infarto que os com peso normal. Quando se compara os obesos grau I essa chance passa para quase 5 vezes.

Além disso, indivíduos com dislipidemia têm quase quatro vezes mais chance de apresentarem infarto. Já os fumantes têm 1,7 vezes mais chance de terem infarto que os não fumantes.

O modelo mostrou-se bem ajustado de acordo com a estatística de Hosmer & Lemeshow (valor-p=0,114).

Obs: Com a entrada da variável amplitude da onda T no modelo multivariado a variável idade não permanece no modelo final e a variável tabagismo apresenta um valor limítrofe de associação com a variável resposta (p=0,057).

5.4.2 Cálculo das probabilidades

Foram selecionadas algumas características para cálculo da probabilidade de ocorrência de infarto, mostradas na tabela 9.

Tabela 9- Probabilidade de ocorrência ou não de infarto agudo do miocárdio de acordo com o IMC, presença de dislipidemia e tabagismo

Amplitude T	IMC	Dislipidemia	Tabagismo	p*	1-p**
5	Normal	Não	Não	70,66%	29,34%
5	Normal	Sim	Não	89,16%	10,84%
5	Normal	Não	Sim	80,12%	19,88%
5	Normal	Sim	Sim	93,23%	6,77%
5	Sobrepeso	Não	Não	86,10%	13,90%
5	Sobrepeso	Sim	Não	95,49%	4,51%
5	Sobrepeso	Não	Sim	91,21%	8,79%
5	Sobrepeso	Sim	Sim	97,25%	2,75%
5	Obeso	Não	Não	91,54%	8,46%
5	Obeso	Sim	Não	97,36%	2,64%
5	Obeso	Não	Sim	94,76%	5,24%
5	Obeso	Sim	Sim	98,41%	1,59%
10,5	Normal	Não	Não	0,00%	100,00%
10,5	Normal	Sim	Não	0,01%	99,99%
10,5	Normal	Não	Sim	0,00%	100,00%
10,5	Normal	Sim	Sim	0,01%	99,99%
10,5	Sobrepeso	Não	Não	0,01%	99,99%
10,5	Sobrepeso	Sim	Não	0,02%	99,98%
10,5	Sobrepeso	Não	Sim	0,01%	99,99%
10,5	Sobrepeso	Sim	Sim	0,03%	99,97%
10,5	Obeso	Não	Não	0,01%	99,99%
10,5	Obeso	Sim	Não	0,03%	99,97%
10,5	Obeso	Não	Sim	0,01%	99,99%
10,5	Obeso	Sim	Sim	0,05%	99,95%

*Probabilidade de ocorrência de infarto segundo o modelo final de regressão

**Probabilidade de não ocorrência de infarto segundo o modelo final de regressão

A tabela 9 mostra que o indivíduo com menor probabilidade de ter infarto é aquele com onda T com amplitude de 10,5mm, com IMC normal, sem dislipidemia e que não fuma (probabilidade de aproximadamente 0%).

Já um indivíduo com onda T com amplitude de 5mm, obeso, com dislipidemia e que fuma tem uma probabilidade de 98,41% de ter infarto.

A força da amplitude da onda T em determinar o infarto é tal que um paciente com onda T < 5mm, mesmo que não seja obeso, dislipêmico ou tabagista, apresenta uma chance de ocorrência de infarto aos seis meses de 70,66%. Por outro lado, mesmo que seja obeso, dislipêmico ou fumante, sua chance de apresentar infarto aos seis meses é de apenas 0,05%, caso sua onda T seja maior que 10,5mm.

Obs: É importante destacar que foram considerados apenas os valores máximo e mínimo da onda T e várias outras combinações de características podem ser feitas com os outros valores de acordo com o objetivo. Essas outras combinações seguem em tabela em anexo (anexo 3).

5.4.3 Árvore de decisão

A análise multivariada por meio da árvore de decisão (CART) mostra como fatores associados à ocorrência de infarto a amplitude da onda T, dislipidemia, tabagismo e IMC.

Segundo essa árvore (Figura 4), um paciente com amplitude da onda T menor ou igual a 7,25mm apresenta uma probabilidade de 45,7% de desenvolver um IAM e essa característica não se associou a nenhuma

outra. Já o paciente com onda T maior que 7,25mm apresenta uma chance de apenas 1,4% de desenvolver um IAM.

Deve-se destacar que essa árvore mostrou um bom ajuste com risco de classificação incorreta de 6% (Erro Padrão=0,006), o que indica que 94% dos casos foram classificados corretamente pela árvore.

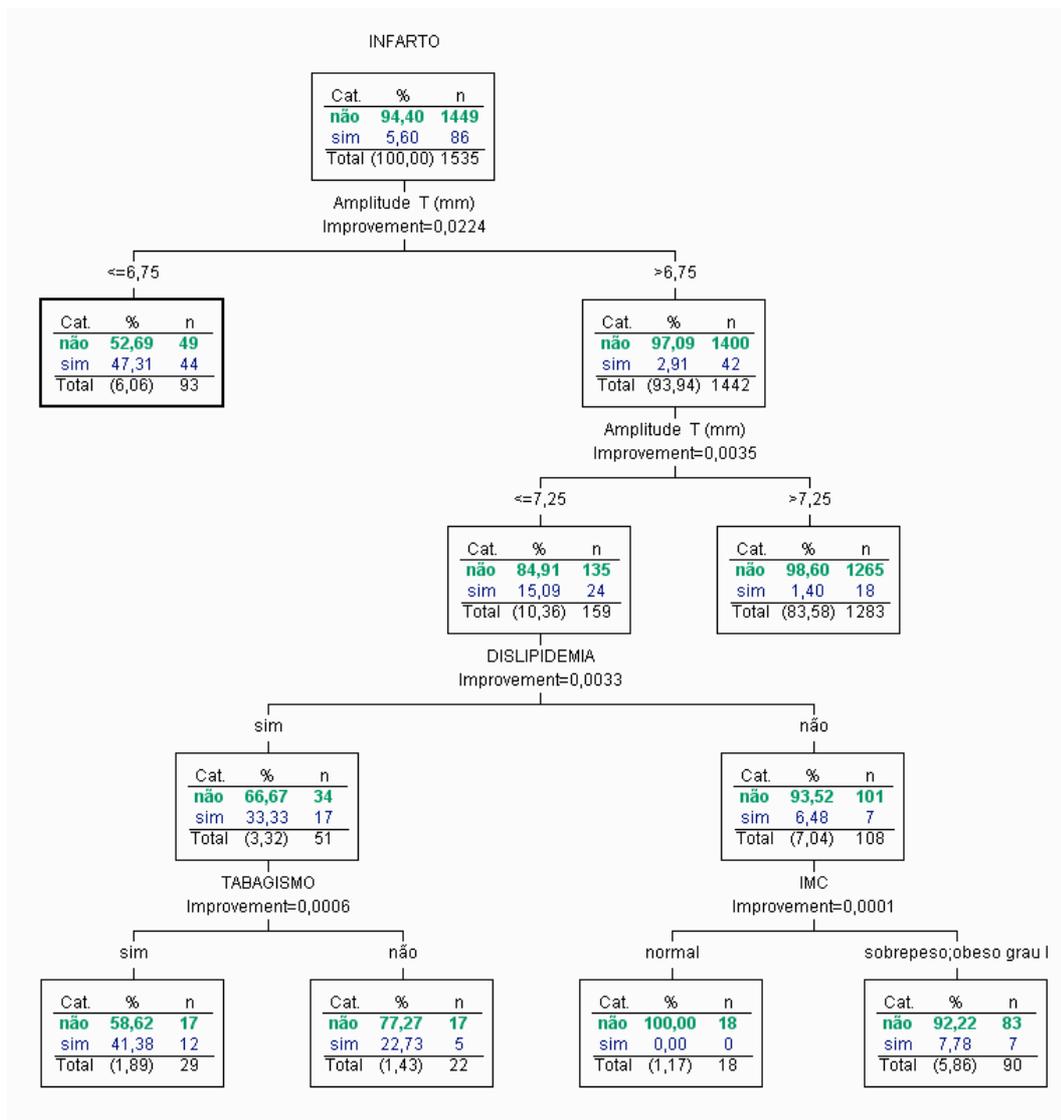


Figura 4. Árvore de decisão tendo como resposta a ocorrência de infarto agudo do miocárdio (algoritmo CART)

6. DISCUSSÃO

A liberação de um paciente com dor torácica do pronto atendimento constitui um dilema clínico, econômico e legal. Estratégias predominantemente hospitalares diminuem o número de IAMND mas aumentam os gastos. O contrário, condutas que liberam mais rapidamente os pacientes para casa, sem períodos de observação no setor de emergência ou mesmo internação hospitalar, são mais econômicas, sob o risco de aumentarem o nefasto número de IAMND. Esse dilema é tão prevalente, que as principais causas de processos por má prática médica nos Estados Unidos da América se devem a falhas no diagnóstico e tratamento do IAM⁵²

Tratando-se de questão clínica de relevância, a estratificação do risco de pacientes com dor torácica em centros carentes de especialistas merece atenção de estudos que apresentem soluções práticas e custo-efetivas. O desenho de estudo de coorte traz a vantagem de avaliar a variável independente antes da identificação da doença, permitindo a análise da seqüência temporal entre os fenômenos observados. Sua principal limitação é a necessidade de grandes amostragens populacionais, acima de mil sujeitos de pesquisa, principalmente diante de baixa incidência do evento observado/estudado. A perda de seguimento tardio também limita sua validade e possibilidade de generalização. Já o estudo caso-controle, traz informações importantes, passíveis de generalização, a partir de menores amostras. Entre suas limitações, o vício de informação diminui sua validade

interna. Neste caso, sujeitos de pesquisa que apresentem o IAM tendem a se lembrar com mais detalhes de fatos que possam se correlacionar com a doença, por exemplo, seus níveis de colesterol ou de glicemia³⁸. A possibilidade de estudos caso-controles nascidos a partir de estudos de coorte tem sido empregada nos chamados estudos caso-controle sintéticos³⁸. Nosso estudo se caracteriza por caso-controle sintético de amostragem cumulativa, em que os controles são selecionados ao final do seguimento, momento em que os casos (IAM) são identificados.

Habitualmente, os estudos que avaliam a taxa de IAMND relacionam o número de IAM diagnosticados após a alta com o número total de pacientes liberados dos centros de dor torácica. O número de IAMND é estimado a partir das visitas de retorno, utilizando um fator de correção de 0,31, que é um fator conservador para um IAMND que não tenha retornado ao centro do primeiro atendimento, seja pelo fato de o paciente não ter tido sintomas, por ter procurado outro hospital ou por ter falecido. Entre 31% a 60% dos pacientes retornam ao hospital do primeiro atendimento dentro de um período de 72 horas.^{53,54} Esse número de IAMND varia de 1% em centros dotados de médicos experientes, a 9%, quando as análises são feitas por médicos inexperientes.⁵⁵

Nosso estudo apresentou seguimento de 100% dos pacientes, o que traz maior validade aos achados, dispensando o fator de correção.

Por outro lado, a possibilidade de vícios de informação relativos a variáveis estudadas podem diminuir a validade interna. Os níveis de colesterol e glicemia não foram aferidos, basearam-se em informações dos

sujeitos de pesquisa. Por isso, sua participação como preditores independentes de eventos deve ser interpretada com cautela e estudos posteriores devem aferir objetivamente essas variáveis.

A generalização de nossos achados para a população geral, que procura pronto atendimento devido a dor torácica, requer alguns cuidados. A distribuição dos pontos remotos de atendimento aos pacientes com dor torácica reflete amostragem pouco habitual entre os estudos sobre essa manifestação (a dor torácica). A avaliação clínica realizada em postos de saúde pública de nível primário amplia o espectro populacional por receber pacientes que não buscariam atendimento em nível secundário ou mesmo terciário. Esses postos de saúde estão fisicamente mais próximos das residências da população estudada, facilitando um acesso mais precoce, logo após a primeira percepção do sintoma. Em um estudo Sueco⁵⁶, que avaliou determinantes pré-hospitalares do IAM em uma pequena amostra de 433 pacientes, a idade e a história de IAM prévio foram determinantes independentes em mulheres, que tiveram menor incidência de IAM que os homens. Nestes, além da idade, a presença de onda Q prévia ou infra-desnivelamento do segmento ST ao ECG inicial também atingiram significância estatística. Sob os meios convencionais dos sistemas de saúde presenciais, locais, os pacientes não correlacionam o sintoma com a gravidade do evento que estão sofrendo, e como consequência, somente 23% procuram serviços de emergência durante as primeiras horas do infarto. Entretanto, estima-se que 83% procurariam esses serviços caso percebessem que o sintoma pudesse ser de origem cardíaca. Entre os que

procuram hospitais, 40% são levados por leigos e cerca de 16% vão dirigindo o próprio carro⁵⁷. É reconhecido que a metade dos óbitos por infarto acontecem nas primeiras duas horas, principalmente devido a arritmias ventriculares⁵⁸. Por tudo isso, é provável que a população desse estudo seja, de fato, diferente por ter tido a oportunidade do atendimento descentralizado, próximo a sua residência. Se por um lado a telemedicina facilita a inclusão em nossa amostra de pacientes menos graves, que não procurariam atendimento não fosse a disponibilidade do recurso próximo ao local de ocorrência do primeiro sintoma, a mesma facilidade favorece a inclusão de pacientes que poderiam não conseguir chegar a hospitais devido às complicações das primeiras horas do evento. Além do mais, a localização dos pontos remotos em comunidades de menor desenvolvimento sócio-econômico, favorece a maior prevalência de alto risco cardiovascular, se comparada às regiões mais desenvolvidas⁷. A facilidade de acesso ao sistema de telemedicina se fez manifestar também no seguimento tardio dos pacientes, que, neste estudo alcançou 100%, não se perdendo o seguimento de nenhum paciente em seis meses. Esse segmento confere alto poder estatístico ao trabalho por não sofrer o impacto de dados faltantes. A telemedicina permitiu que se buscasse a informação na casa de alguns pacientes, através da mobilidade do sistema.

O sistema ora avaliado, composto de um médico generalista em cada posto de saúde primário, tele-eletrocardiograma digital de doze derivações simultâneas, transmitido por sinal sonoro sobre linhas telefônicas fixas à central de telemedicina com operadoras de telefonia, utilizando o

suporte de cardiologista remoto foi capaz de identificar populações de risco e liberar pacientes com segurança dos pontos de atendimento de urgência/emergência. Assim, pacientes com dor torácica, exame clínico e laboratorial normais, associados a um traçado tele-ECG dentro dos limites normais, poderiam ser liberados com baixo risco de eventos nos primeiros seis meses. Em nossa experiência, nenhum paciente apresentou eventos no primeiro mês. Portanto, a probabilidade de um paciente não apresentar IAM, uma vez que tenha sido liberado pelo sistema de telemedicina (teste negativo), ou seja, o valor preditivo negativo deste sistema foi elevado no primeiro mês, quando não se observou nenhum IAMND, decaindo para números aceitáveis ao longo dos primeiros seis meses, com 5,8% de probabilidade do evento. Dessa forma, a observação de baixa incidência de eventos aos seis meses reveste-se de grande impacto para os serviços de saúde, já que avaliou um sistema de alta capilaridade (linhas telefônicas discadas), baixa complexidade (postos de saúde primários, sem especialistas), com pacientes representativos da maioria da população brasileira (desprovida de infra-estrutura técnica e tecnológica para atendimento), e sob maior risco para os eventos pesquisados.

Por outro lado, o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio durante a evolução se baseou exclusivamente em critérios eletrocardiográficos clássicos, restringindo-se aos infartos com onda Q e supra desnivelamento de ST. Não se pode afastar a ocorrência de infartos sem onda Q ou sem supra desnível de ST.

A análise de fatores de risco de IAM identificou o sobrepeso, a obesidade, o tabagismo, a dislipidemia e a amplitude da onda T como determinantes independentes de IAM. Nossos resultados foram então condizentes com o estudo caso-controle InterHeart que avaliou 1237 casos e 1888 controles residentes na América Latina, demonstrando que a obesidade abdominal, a dislipidemia e o fumo foram associados a alto risco atribuível à população de 48,5%, 40,8% e 38,4% respectivamente⁵⁹. A maioria dos estudos caso/controle avaliou pacientes internados em hospitais, tanto casos como controles. Nosso estudo avaliou a população atendida em postos de saúde primários. Portanto, esses fatores se aplicam às populações atendidas em ambientes de atenção primária, com suporte à distância por telemedicina, informação inédita em nosso meio. Além disso, comparamos pacientes que apresentaram IAM com aqueles que não apresentaram este evento durante a evolução. Apesar de não terem apresentado o evento, constituíam uma população de risco, com alta prevalência de outros fatores sabidamente associados a maior risco cardiovascular, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes, dislipidemia, entre outros. Deve-se destacar que não se diferenciou o tipo de fumo, o tempo de permanência deste hábito, o número de cigarros fumados ao dia e o fumo passivo.

A avaliação da amplitude da onda T mostrou correlação com a chance de evento em seis meses. Os pacientes que apresentaram evento tiveram uma amplitude média de T ($6,8\text{mm} \pm 7,5\text{mm}$ x $8,1\text{mm} \pm 7,5\text{mm}$. $P < 0,005$) significativamente menor que aqueles livres de eventos aos seis meses.

Como só incluímos ECG normais em nossa amostra, não havia entre os pacientes aqueles com expressivas reduções de amplitude da onda T. Nossos resultados são inéditos ao demonstrar que alterações discretas da repolarização ventricular são apresentadas como determinantes de maior chance de eventos tão precocemente, já nos primeiros seis meses. Até a realização deste estudo, o conhecimento se limitava a estudos sub-clínicos, em pacientes sem sintomas, acompanhados por longo prazo, entre quatro e dezoito anos. O estudo de Kors et al. (1998)²⁸, avaliou idosos assintomáticos e os acompanhou por três a seis anos (média de quatro), o estudo de Prineas et al. (2002)²⁶ acompanhou homens entre 35 e 57 anos, também assintomáticos, por até dezoito anos. Como avaliamos pacientes sintomáticos, que procuraram atendimento por dor torácica, pode ser que devido à provável maior prevalência de doença coronária nessa população, assim como maior gravidade da doença, ao se compará-la com aquelas de estudos sub-clínicos, tenhamos observado tamanho impacto com tal precocidade. Esta variável eletrocardiográfica, pouco valorizada na prática clínica diária dos centros de dor torácica, pode ser importante para a estratificação da população geral atendida por telemedicina, com amplo impacto na saúde pública.

Nosso modelo permite sugerir que se apliquem critérios antropométricos, epidemiológicos, clínicos e eletrocardiográficos para refinar o valor preditor negativo do sistema de telemedicina. Para tanto, recomendam-se incorporações simples aos protocolos clínicos de abordagem da dor torácica, sem qualquer incremento em custos. Assim, pacientes com eletrocardiograma

e marcadores de injúria miocárdica normais podem ser liberados com segurança dos centros remotos, após o suporte da TM, com baixo risco de eventos no primeiro mês. Por outro lado, maior atenção deve ser recomendada aos tabagistas, àqueles com sobrepeso ou obesos, aos dislipêmicos e àqueles com pequenas amplitudes da onda T. O emprego da árvore de decisão nesse modelo assistencial à distância permite quantificar o risco de populações, configurando-se como importante ferramenta de estratificação eletrônica e automática do risco da principal causa de procura de atendimento de urgência/emergência em nosso meio, a dor torácica.

7. CONCLUSÕES

1. O sistema de telemedicina, baseado em tele-eletrocardiografia digital de doze derivações simultâneas, registrado por médicos generalistas de postos de saúde pública do Triângulo Mineiro, analisado por cardiologistas localizados em central de telemedicina em Uberlândia, transmitido por linha telefônica fixa, através de sinal sonoro, oferece alta segurança ao estratificar o risco de pacientes de postos de saúde pública, com exame clínico, laboratorial e eletrocardiográfico normais, queixando-se de dor torácica.

- 2) Em 1535 pacientes, selecionados de 32444 atendidos nos postos de saúde do Triângulo Mineiro, que tinham mais de 50 anos e apresentavam exame clínico, laboratorial(troponina I ou creatino fosfoquinase fração MB- CKMB) e tele-eletrocardiográfico normais e que consentiram em repetir o tele-eletrocardiograma após um e seis meses, observou-se:
 - A) A ausência de eventos cardiológicos durante o primeiro mês de seguimento.
 - B) A possibilidade de identificar ao longo dos seis meses a população de maior risco através de variáveis clínicas (dislipidemia, sobrepeso e tabagismo) e tele-eletrocardiográficas(amplitude da onda T em V2), que determinaram, independentemente, a ocorrência de infarto agudo do miocárdio.

- C) Mesmo em se tratando de população de baixo risco quanto aos critérios clínicos, eletrocardiográficos e laboratoriais, ao longo de seis meses, houve 1% de mortes, 0,6% de acidentes vasculares encefálicos e 5,8% de IAM, que são eventos graves, ocorridos em curto seguimento após a alta dos postos de urgência/emergência
- 3) A maior prevalência da população analisada entre aqueles que se apresentam a postos de urgência/emergência, queixando-se de dor torácica; assim como a indisponibilidade de cardiologistas nas regiões de maior incidência desse agravo à saúde que é o IAM, recomendam o uso dessa tele-tecnologia para o tratamento da dor torácica em países em desenvolvimento.
- 4) A tele-eletrocardiografia se apresenta como importante ferramenta de universalização do acesso à saúde e de uniformização do padrão de atendimento a ser adotada por diferentes regiões geo-políticas de países em desenvolvimento.
- 5) A capilaridade da rede de telefonia fixa permite grande descentralização e interiorização do trabalho em saúde, levando a opinião de especialistas, concentrados em grandes centros, aos mais remotos e carentes postos de saúde.

- 6) A baixa incidência de infarto do miocárdio não diagnosticado deverá aumentar a des-hospitalização ao oferecer segurança ao generalista para que conduza esses pacientes sem se utilizar de hospitais de alta complexidade.

- 7) Esse estudo, devido a seu desenho observacional prospectivo e caso controle sintético, não pode concluir o tema, mas sim gerar hipóteses a serem testadas em estudos futuros.

8. ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUÇÃO CFM nº 1.643/2002

Define e disciplina a prestação de serviços através da Telemedicina.

O Conselho Federal de Medicina, no uso das atribuições conferidas pela Lei nº 3.268, de 30 de setembro de 1957, regulamentada pelo Decreto nº 44.045, de 19 de julho de 1958, e

CONSIDERANDO que cabe ao Conselho Federal de Medicina disciplinar o exercício profissional médico e zelar pela boa prática médica no país;

CONSIDERANDO o constante desenvolvimento de novas técnicas de informação e comunicação que facilitam o intercâmbio de informação entre médicos e entre estes e os pacientes;

CONSIDERANDO que a despeito das conseqüências positivas da Telemedicina existem muitos problemas éticos e legais decorrentes de sua utilização;

CONSIDERANDO que a Telemedicina deve contribuir para favorecer a relação individual médico-paciente;

CONSIDERANDO que as informações sobre o paciente identificado só podem ser transmitidas a outro profissional com prévia permissão do paciente, mediante seu consentimento livre e esclarecido e sob rígidas normas de segurança capazes de garantir a confidencialidade e integridade das informações;

CONSIDERANDO que o médico tem liberdade e completa independência para decidir se utiliza ou não recomenda o uso da Telemedicina para seu paciente, e que tal decisão deve basear-se apenas no benefício do paciente;

CONSIDERANDO que o médico que exerce a Medicina a distância, sem ver o paciente, deve avaliar cuidadosamente a informação que recebe, só pode emitir opiniões e recomendações ou tomar decisões médicas se a qualidade da informação recebida for suficiente e pertinente para o cerne da questão;

CONSIDERANDO o teor da "Declaração de Tel Aviv sobre responsabilidades e normas éticas na utilização da Telemedicina", adotada pela 51ª Assembléia Geral da Associação Médica Mundial, em Tel Aviv, Israel, em outubro de 1999;

CONSIDERANDO o disposto nas resoluções CFM nº 1.638/2002 e nº 1.639/2002, principalmente no tocante às normas para transmissão de dados identificados;

CONSIDERANDO o disposto na Resolução CFM nº 1.627/2001, que define e regulamenta o Ato Médico;

CONSIDERANDO o decidido na sessão plenária de 7 de agosto de 2002, realizada em Brasília, com supedâneo no Parecer CFM nº 36/2002,

RESOLVE:

Art. 1º - Definir a Telemedicina como o exercício da Medicina através da utilização de metodologias interativas de comunicação audio-visual e de dados, com o objetivo de assistência, educação e pesquisa em Saúde.

Art. 2º - Os serviços prestados através da Telemedicina deverão ter a infraestrutura tecnológica apropriada, pertinentes e obedecer as normas técnicas do CFM pertinentes à guarda, manuseio, transmissão de dados, confidencialidade, privacidade e garantia do sigilo profissional.

Art. 3º - Em caso de emergência, ou quando solicitado pelo médico responsável, o médico que emitir o laudo a distância poderá prestar o devido suporte diagnóstico e terapêutico.

Art. 4º - A responsabilidade profissional do atendimento cabe ao médico assistente do paciente. Os demais envolvidos responderão solidariamente na proporção em que contribuírem por eventual dano ao mesmo.

Art. 5º - As pessoas jurídicas que prestarem serviços de Telemedicina deverão inscrever-se no Cadastro de Pessoa Jurídica do Conselho Regional de Medicina do estado onde estão situadas, com a respectiva responsabilidade técnica de um médico regularmente inscrito no Conselho e a apresentação da relação dos médicos que componentes de seus quadros funcionais.

Parágrafo único - No caso de o prestador for pessoa física, o mesmo deverá ser médico e devidamente inscrito no Conselho Regional de Medicina.

Art. 6º - O Conselho Regional de Medicina deverá estabelecer constante vigilância e avaliação das técnicas de Telemedicina no que concerne à qualidade da atenção, relação médico-paciente e preservação do sigilo profissional.

Art. 7º - Esta resolução entra em vigor a partir da data de sua publicação.

Brasília-DF, 07 de agosto de 2002

EDSON DE OLIVEIRA ANDRADE (erro de edição) RUBENS DOS SANTOS
SILVA

Presidente Secretário-Geral

ANEXO 2

RESOLUÇÃO CFM nº 1.639/2002

Aprova as "Normas Técnicas para o Uso de Sistemas Informatizados para a Guarda e Manuseio do Prontuário Médico", dispõe sobre tempo de guarda dos prontuários, estabelece critérios para certificação dos sistemas de informação e dá outras providências.

O CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 3.268, de 30 de setembro de 1957, regulamentada pelo Decreto nº 44.045, de 19 de julho de 1958, e

CONSIDERANDO que o médico tem o dever de elaborar o prontuário para cada paciente a que assiste, conforme previsto no art. 69 do Código de Ética Médica;

CONSIDERANDO que os dados que compõem o prontuário pertencem ao paciente e devem estar permanentemente disponíveis, de modo que, quando solicitado por ele ou seu representante legal, permitam o fornecimento de cópias autênticas das informações a ele pertinentes;

CONSIDERANDO o teor da Resolução CFM nº 1.605/2000, que dispõe sobre o fornecimento das informações do prontuário à autoridade judiciária requisitante;

CONSIDERANDO que o sigilo profissional, que visa preservar a privacidade do indivíduo, deve estar sujeito às normas estabelecidas na legislação e no Código de Ética Médica, independente do meio utilizado para o armazenamento dos dados no prontuário, seja eletrônico ou em papel;

CONSIDERANDO o volume de documentos armazenados pelos estabelecimentos de saúde e consultórios médicos em decorrência da necessidade de manutenção dos prontuários;

CONSIDERANDO os avanços da tecnologia da informação e de telecomunicações, que oferecem novos métodos de armazenamento e de transmissão de dados;

CONSIDERANDO a legislação arquivística brasileira, que normatiza a guarda, a temporalidade e a classificação dos documentos, inclusive dos prontuários médicos;

CONSIDERANDO o disposto na Resolução CFM nº 1.638/2002, de 10 de julho de 2002, que define prontuário médico e cria as Comissões de Revisão de Prontuários nos estabelecimentos e/ou instituições de saúde;

CONSIDERANDO o teor do Parecer CFM nº 30/2002, aprovado na Sessão Plenária de 10 de julho de 2002;

CONSIDERANDO, finalmente, o decidido em Sessão Plenária de 10 de julho de 2002.

RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar as "Normas Técnicas para o Uso de Sistemas Informatizados para a Guarda e Manuseio do Prontuário Médico", anexas à esta resolução, possibilitando a elaboração e o arquivamento do prontuário em meio eletrônico.

Art. 2º - Estabelecer a guarda permanente para os prontuários médicos arquivados eletronicamente em meio óptico ou magnético, e microfilmados.

Art. 3º - Recomendar a implantação da Comissão Permanente de Avaliação de Documentos em todas as unidades que prestam assistência médica e são detentoras de arquivos de prontuários médicos, tomando como base as

atribuições estabelecidas na legislação arquivística brasileira (a Resolução CONARQ nº 7/97, a NBR nº 10.519/88, da ABNT, e o Decreto nº 4.073/2002, que regulamenta a Lei de Arquivos – Lei nº 8.159/91).

Art. 4º - Estabelecer o prazo mínimo de 20 (vinte) anos, a partir do último registro, para a preservação dos prontuários médicos em suporte de papel.

Parágrafo único – Findo o prazo estabelecido no caput, e considerando o valor secundário dos prontuários, a Comissão Permanente de Avaliação de Documentos, após consulta à Comissão de Revisão de Prontuários, deverá elaborar e aplicar critérios de amostragem para a preservação definitiva dos documentos em papel que apresentem informações relevantes do ponto de vista médico-científico, histórico e social.

Art. 5º - Autorizar, no caso de emprego da microfilmagem, a eliminação do suporte de papel dos prontuários microfilmados, de acordo com os procedimentos previstos na legislação arquivística em vigor (Lei nº 5.433/68 e Decreto nº 1.799/96), após análise obrigatória da Comissão Permanente de Avaliação de Documentos da unidade médico-hospitalar geradora do arquivo.

Art. 6º - Autorizar, no caso de digitalização dos prontuários, a eliminação do suporte de papel dos mesmos, desde que a forma de armazenamento dos documentos digitalizados obedeça à norma específica de digitalização contida no anexo desta resolução e após análise obrigatória da Comissão Permanente de Avaliação de Documentos da unidade médico-hospitalar geradora do arquivo.

Art. 7º - O Conselho Federal de Medicina e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), mediante convênio específico, expedirão, quando solicitados, a certificação dos sistemas para guarda e manuseio de prontuários eletrônicos que estejam de acordo com as normas técnicas especificadas no anexo a esta resolução.

Art. 8º - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 9º - Fica revogada a Resolução CFM nº 1.331/89 e demais disposições em contrário.

Brasília-DF, 10 de julho de 2002

EDSON DE OLIVEIRA ANDRADE // RUBENS DOS SANTOS SILVA

Presidente // Secretário-Geral

NORMAS TÉCNICAS PARA O USO DE SISTEMAS INFORMATIZADOS PARA A GUARDA E MANUSEIO DO PRONTUÁRIO MÉDICO

- I. Integridade da Informação e Qualidade do Serviço – O sistema de informações deverá manter a integridade da informação através do controle de vulnerabilidades, de métodos fortes de autenticação, do controle de acesso e métodos de processamento dos sistemas operacionais conforme a norma ISO/IEC 15408, para segurança dos processos de sistema.
- II. Cópia de Segurança – Deverá ser feita cópia de segurança dos dados do prontuário pelo menos a cada 24 horas. Recomenda-se que o sistema de informação utilizado possua a funcionalidade de forçar a realização do processo de cópia de segurança diariamente. O procedimento de back-up deve seguir as recomendações da norma ISO/IEC 17799, através da adoção dos seguintes controles:
 - a. Documentação do processo de backup/restore;
 - b. As cópias devem ser mantidas em local distante o suficiente para livrá-las de danos que possam ocorrer nas instalações principais;
 - c. Mínimo de três cópias para aplicações críticas;
 - d. Proteções físicas adequadas de modo a impedir acesso não autorizado;
 - e. Possibilitar a realização de testes periódicos de restauração.

III. Bancos de Dados – Os dados do prontuário deverão ser armazenados em sistema que assegure, pelo menos, as seguintes características:

- a. Compartilhamento dos dados;
- b. Independência entre dados e programas;
- c. Mecanismos para garantir a integridade, controle de conformidade e validação dos dados;
- d. Controle da estrutura física e lógica;
- e. Linguagem para a definição e manipulação de dados (SQL – Standard Query Language);
- f. Funções de auditoria e recuperação dos dados.

IV. Acessibilidade.

V. Privacidade e Confidencialidade – Com o objetivo de garantir a privacidade, confidencialidade dos dados do paciente e o sigilo profissional, faz-se necessário que o sistema de informações possua mecanismos de acesso restrito e limitado a cada perfil de usuário, de acordo com a sua função no processo assistencial:

- a. Recomenda-se que o profissional entre pessoalmente com os dados assistenciais do prontuário no sistema de informação;
- b. A delegação da tarefa de digitação dos dados assistenciais coletados a um profissional administrativo não exime o médico, fornecedor das informações, da sua responsabilidade desde que o profissional administrativo esteja inserindo estes dados por intermédio de sua senha de acesso;
- c. A senha de acesso será delegada e controlada pela senha do médico a quem o profissional administrativo está subordinado;
- d. Deve constar da trilha de auditoria quem entrou com a informação;
- e. Todos os funcionários de áreas administrativas e técnicas que, de alguma forma, tiverem acesso aos dados do prontuário deverão assinar um termo de confidencialidade e não-divulgação, em conformidade com a norma ISO/IEC 17799.

- VI. Autenticação – O sistema de informação deverá ser capaz de identificar cada usuário através de algum método de autenticação. Em se tratando de sistemas de uso local, no qual não haverá transmissão da informação para outra instituição, é obrigatória a utilização de senhas. As senhas deverão ser de no mínimo 5 caracteres, compostos por letras e números. Trocas periódicas das senhas deverão ser exigidas pelo sistema no período máximo de 60 (sessenta) dias. Em hipótese alguma o profissional poderá fornecer a sua senha a outro usuário, conforme preconiza a norma ISO/IEC 17799. O sistema de informações deve possibilitar a criação de perfis de usuários que permita o controle de processos do sistema.
- VII. Auditoria – O sistema de informações deverá possuir registro (log) de eventos, conforme prevê a norma ISO/IEC 17799. Estes registros devem conter:
- a. A identificação dos usuários do sistema;
 - b. Datas e horários de entrada (log-on) e saída (log-off) no sistema;
 - c. Identidade do terminal e, quando possível, a sua localização;
 - d. Registro das tentativas de acesso ao sistema, aceitas e rejeitadas;
 - e. Registro das tentativas de acesso a outros recursos e dados, aceitas e rejeitadas.
 - f. Registro das exceções e de outros eventos de segurança relevantes devem ser mantidos por um período de tempo não inferior a 10 (dez) anos, para auxiliar em investigações futuras e na monitoração do controle de acesso.
- VIII. Transmissão de Dados – Para a transmissão remota de dados identificados do prontuário, os sistemas deverão possuir um certificado digital de aplicação única emitido por uma AC (Autoridade Certificadora) credenciada pelo ITI responsável pela AC Raiz da estrutura do ICP-Brasil, a fim de garantir a identidade do sistema.

- IX. Certificação do software – A verificação do atendimento destas normas poderá ser feita através de processo de certificação do software junto ao CFM, conforme especificado a seguir.
- X. Digitalização de prontuários - Os arquivos digitais oriundos da digitalização do prontuário médico deverão ser controlados por módulo do sistema especializado que possua as seguintes características.
- a. Mecanismo próprio de captura de imagem em preto e branco e colorida independente do equipamento scanner;
 - b. Base de dados própria para o armazenamento dos arquivos digitalizados;
 - c. Método de indexação que permita criar um arquivamento organizado, possibilitando a pesquisa futura de maneira simples e eficiente;
 - d. Mecanismo de pesquisa utilizando informações sobre os documentos, incluindo os campos de indexação e o texto contido nos documentos digitalizados, para encontrar imagens armazenadas na base de dados;
 - e. Mecanismos de controle de acesso que garantam o acesso a documentos digitalizados somente por pessoas autorizadas.

CERTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS INFORMATIZADOS PARA A GUARDA E MANUSEIO DO PRONTUÁRIO MÉDICO

Todas as pessoas físicas, organizações ou empresas desenvolvedoras de sistemas informatizados para a guarda e manuseio do prontuário médico que desejarem obter a certificação do CFM e da SBIS deverão cumprir os seguintes passos:

1. Responder e enviar, via Internet, o questionário básico, disponível na página do CFM: <http://www.cfm.org.br/certificacao>;
2. O questionário remetido será analisado pelo CFM/SBIS, que emitirá um parecer inicial aprovando ou não o sistema proposto. Este parecer será enviado, via Internet, ao postulante;

3. Caso aprovado, os sistemas de gestão de consultórios e pequenas clínicas (sistemas de menor complexidade) deverão ser encaminhados à sede do CFM para análise. Os sistemas de gestão hospitalar ou de redes de atenção à saúde (sistemas de maior complexidade) que não possam ser enviados serão analisados "in loco" (sob a responsabilidade do CFM/SBIS);
4. O processo de avaliação consistirá na análise do cumprimento das normas técnicas acima elencadas. A aprovação do sistema estará condicionada ao cumprimento de todas as normas estabelecidas;
5. Em caso de não-aprovação do sistema, serão especificados os motivos para que as reformulações necessárias sejam encaminhadas;
6. Uma vez aprovado o sistema na versão analisada, além do documento de certificação o CFM e a SBIS emitirão um selo digital de qualidade que poderá ser incorporado na tela de abertura do sistema;
7. A tabela de custos para o processo de certificação dos sistemas de informação de prontuário eletrônico encontra-se disponível no site <http://www.cfm.org.br/certificacao>;
8. A certificação deverá ser revalidada a cada nova versão do sistema, seguindo os mesmos trâmites anteriormente descritos.

Minuta de RESOLUÇÃO CFM nº /2005

Aprova as Normas Técnicas para a digitalização e o uso dos sistemas informatizados para a guarda e manuseio dos documentos dos Prontuários dos Pacientes possibilitando a eliminação do papel.

O CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, no uso das atribuições que lhe confere a Lei nº 3.268, de 30 de setembro de 1957, regulamentada pelo Decreto nº 44.045, de 19 de julho de 1958, e

CONSIDERANDO que o médico tem o dever de elaborar o prontuário para cada paciente a que assiste;

CONSIDERANDO que o prontuário do paciente, em qualquer meio de armazenamento, é propriedade física da instituição onde o paciente é assistido, seja uma unidade de saúde ou um consultório, a quem cabe o dever de guarda do documento.

CONSIDERANDO que ao paciente pertencem os dados ali contidos e que só podem ser divulgados com a sua autorização, ou de seu responsável, ou por dever legal, ou justa causa.

CONSIDERANDO que os dados que compõem o prontuário pertencem ao paciente e devem estar permanentemente disponíveis, de modo que, quando solicitado por ele ou seu representante legal, permitam o fornecimento de cópias autênticas das informações a ele pertinentes;

CONSIDERANDO que o sigilo profissional, que visa preservar a privacidade do indivíduo, deve estar sujeito às normas estabelecidas na legislação e no Código de Ética Médica, independente do meio utilizado para o armazenamento dos dados no prontuário, seja eletrônico ou em papel;

CONSIDERANDO o crescente volume de documentos armazenados pelos estabelecimentos de saúde e consultórios médicos em decorrência da necessidade de manutenção dos prontuários;

CONSIDERANDO os avanços da tecnologia da informação e de telecomunicações, que oferecem novos métodos de armazenamento e de transmissão de dados;

CONSIDERANDO o teor da Resolução CFM nº 1.605/2000, que dispõe sobre o fornecimento das informações do prontuário à autoridade judiciária requisitante;

CONSIDERANDO o disposto na Resolução CFM nº 1.638/2002, de 10 de julho de 2002, que define prontuário médico e cria as Comissões de Revisão de Prontuários nos estabelecimentos e/ou instituições de saúde;

CONSIDERANDO o teor do Parecer CFM nº 30/2002, aprovado na Sessão Plenária de 10 de julho de 2002, que trata de prontuário elaborado em meio eletrônico;

CONSIDERANDO o disposto no “Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES)” elaborado, conforme convênio, pelo Conselho Federal de Medicina e Sociedade Brasileira de Informática em Saúde;

CONSIDERANDO a validade jurídica dos documentos eletrônicos como prova, conforme o disposto nos artigos 104, 212, 221, 225 e 421 do Código Civil e os artigos 131, 154, 244, 332 e 383 do Código de Processo Civil;

CONSIDERANDO o Decreto nº 3.587/2000, que estabelece normas para a Infra-Estrutura de Chaves Públicas do Poder Executivo Federal – ICP-Gov.;

CONSIDERANDO a Medida Provisória nº 2.200, de 24 de agosto de 2001, que instituiu a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileiras – ICP-Brasil e concede validade jurídica plena aos documentos públicos e privados desde que tenham uma certificação (Arts. 1º e 10). Decreto nº 3.872 de 18 de julho de 2001, que dispõe sobre o Comitê Gestor da Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - CG ICP-Brasil, sua Secretaria-Executiva, sua Comissão Técnica Executiva.

CONSIDERANDO a legislação arquivística brasileira que normatiza a guarda, a temporalidade e a classificação dos documentos, inclusive dos prontuários médicos:

- Lei nº 5.433/68, que regulamenta a microfilmagem de documentos oficiais;

- Decreto nº 1.799 de 30/01/96, que regulamenta a Lei nº 5.433/68, que regula a microfilmagem de documentos oficiais atividade de arquivamento eletrônico de documentos;
- Lei nº 8.159/91 (Lei dos Arquivos), que dispõe sobre a política nacional de arquivos públicos e dá outras providências;
- Decreto nº 1.173/1994;
- Decreto nº 2.134/97, que regulamenta o art. 23 da Lei nº 8.159/91, que dispõem sobre a categoria dos documentos públicos sigilosos e o acesso a eles;
- Decreto nº 2.182/1997;
- Decreto nº 2.910/98, que estabelece normas para a salvaguarda de documentos, materiais, áreas, comunicações e sistemas de informação de natureza sigilosa;
- Decreto nº 2.942/1999;
- Decreto nº 3.505/2000;
- Decreto nº 4.073/2002, que regulamenta a Lei nº 8.159/91 (Lei dos Arquivos);
- Decreto nº 4.553/2002;
- Decreto nº 4.915/2003
- Lei nº 8.394/91, que dispõe sobre preservação, organização e proteção dos acervos documentais privados;
- Resolução CONARQ 7/97;
- NBR nº 10.51988 do CONARQ.

CONSIDERANDO, ainda, o disposto na legislação sobre o assunto:

- Lei n.º 10.259/2001, que institui os juizados especiais civis e criminais no âmbito federal e no seu artigo 8º normatiza a intimação eletrônica na área civil para todas as pessoas jurídicas de direito público
- Lei n.º 9.800/1999, que permite o envio de petições via e-mail, observados certos requisitos.
- Lei nº 8.935 de 18/11/94, que dispõe sobre o uso do arquivamento eletrônico pelos Serviços Notariais e de Registros (Cartórios).

- Lei nº 9.492 de 10/09/97, que dispõe sobre a definição da competência, regulamentação dos serviços concernentes ao protesto de títulos e outros documentos de dívida, especificamente no seu Art. 41, dispõe que: “Para os serviços previstos nesta Lei os Tabeliães poderão adotar, independentemente de autorização, sistemas de computação, microfilmagem, gravação eletrônica de imagem e quaisquer outros meios de reprodução”.
- Lei nº 52 de 05/04/94, que dispõe sobre o arquivamento eletrônico de Processos Judiciais, por meio de mídias ópticas e sistemas eletrônicos;
- Lei nº 9.503 de 23.9.1997, que determina que as repartições de trânsito deverão manter em arquivo por 5 (cinco) anos os documentos referentes a Habilitação, Registro e Licenciamento de Veículos, podendo as repartições utilizarem da tecnologia da microfilmagem ou meio magnético;
- Decreto Nº 660 de 25 de setembro de 1992, que institui o Sistema Integrado de Comércio Exterior - SISCOMEX. e autoriza os importadores/exportadores a utilizarem a emissão da documentação relacionados ao comércio exterior, através do Processamento Eletrônico de Dados e Imagens "ON LINE" e Meio Magnético.
- Decreto nº 3.714 de 3 de janeiro de 2001, que dispõe sobre remessa de documentos por meio eletrônico.
- Decreto nº 3.996 de 31 de outubro de 2001, que dispõe sobre a prestação de serviços de certificação digital no âmbito da Administração Pública Federal.
- Portaria nº 1.121 de 08/11/95, que dispõe sobre a utilização do armazenamento eletrônico de documentos na área trabalhista.
- Parecer nº 16 de 04/11/97 do Conselho Nacional de Educação que dispõe sobre o arquivamento eletrônico em CDs. ou outros meios, dos documentos escolares das Instituições de Ensino (Ministério da Educação) que em seu Art. 1º. dispõe que: “O arquivamento de documentos escolares, das instituições de ensino, observará as seguintes modalidades: (c) em disquete ou CD ROM obtido por sistema computadorizado”.

- Resolução nº 1 da Presidência da República, de 25 de setembro de 2001, que aprova a declaração de práticas de certificação da autoridade certificadora raiz (AC Raiz) no âmbito da administração pública federal.
- Resolução nº 1 da Presidência da República, de 25 de setembro de 2001, que aprova a declaração de práticas de certificação da autoridade certificadora raiz (AC Raiz) no âmbito da administração pública federal.
- Resolução nº 13 de 26 de abril de 2002 da Presidência da República, que altera a declaração de práticas de certificação da AC (autoridade certificadora), estabelecendo o vínculo entre o par Raiz da ICP-Brasil, os critérios e procedimentos de chaves e seu titular.

RESOLVE:

Art. 1º - Aprovar o Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES).

RESOLVE:

Art. 2º - Autorizar a digitalização dos Prontuários dos Pacientes, possibilitando a eliminação do papel destes documentos, desde que a forma de armazenamento dos documentos digitalizados obedeça à norma específica de digitalização contida nos parágrafos abaixo, e após análise obrigatória da Comissão de Revisão de Prontuários que terá também as atribuições da Comissão Permanente de Avaliação de Documentos da unidade médico-hospitalar geradora do arquivo.

RESOLVE:

Art. 2º - Parágrafo primeiro – Os métodos de digitalização devem reproduzir a qualidade e resolução dos documentos originais.

Parágrafo segundo - Os arquivos digitais oriundos da digitalização dos documentos do prontuário dos pacientes deverão ser controlados por sistema especializado (Gerenciamento Eletrônico de Documentos - GED), que possua, minimamente, as seguintes características:

- a) Capacidade de utilizar Base de dados adequada para o armazenamento dos arquivos digitalizados;
- b) Método de indexação que permita criar um arquivamento organizado, possibilitando a pesquisa de maneira simples e eficiente;
- c) Obedecer os requisitos do “Nível de Garantia de Segurança 2 (NGS2)”, estabelecidos no “Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES)”.

Art. 3º- Autorizar o uso de sistemas informatizados para guarda e manuseio de prontuários de pacientes, eliminando a obrigatoriedade do registro em papel, desde que esses sistemas atendam integralmente os requisitos do “Nível de Garantia de Segurança 2 (NGS2)”, estabelecidos no “Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES)”.

Art. 4º- No caso de microfilmagem, os prontuários microfilmados poderão ser eliminados de acordo com a legislação específica que regulamenta a microfilmagem e após análise obrigatória da Comissão de Revisão de Prontuários da unidade médico-hospitalar geradora do arquivo.

Art. 5º- Estabelecer a guarda permanente para os prontuários dos pacientes arquivados eletronicamente em meio óptico, microfilmados ou digitalizados.

Art. 6º- Estabelecer o prazo mínimo de 20 (vinte) anos, a partir do último registro, para a preservação dos prontuários dos pacientes em suporte de papel, que não foram arquivados eletronicamente em meio óptico, microfilmados ou digitalizados.

Art. 7º- As atribuições da Comissão Permanente de Avaliação de Documentos em todas as unidades que prestam assistência médica e são detentoras de arquivos de prontuários de pacientes, tomando como base as

atribuições estabelecidas na legislação arquivística brasileira. poderão ser exercidas pela comissão de revisão de prontuários.

Art. 8º- Estabelecer que o Conselho Federal de Medicina (CFM) e a Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS), mediante convênio específico, expedirão, quando solicitados, a certificação dos sistemas para a guarda e manuseio de prontuários eletrônicos que estejam de acordo com o “Manual de Requisitos de Segurança, Conteúdo e Funcionalidades para Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde (RES)”.

Art. 9º- Ficam revogadas as Resoluções CFM nº 1.331/89 e 1.639/02, e demais disposições em contrário.

Art. 10 - Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Dr. Edson de Oliveira Andrade
Presidente

Dra. Lívia Barros Garção
Secretária-Geral

ANEXO 3

Probabilidade de ocorrência ou não de infarto segundo algumas características.

Seja *p = Probabilidade de ocorrência de infarto segundo o modelo final de regressão e

** 1-p = Probabilidade de não ocorrência de infarto segundo o modelo final de regressão

Amplitude T	IMC	Dislipidemia	Tabagismo	p*	1-p**
5	Normal	Não	Não	70,66%	29,34%
5	Normal	Sim	Não	89,16%	10,84%
5	Normal	Não	Sim	80,12%	19,88%
5	Normal	Sim	Sim	93,23%	6,77%
5	Sobrepeso	Não	Não	86,10%	13,90%
5	Sobrepeso	Sim	Não	95,49%	4,51%
5	Sobrepeso	Não	Sim	91,21%	8,79%
5	Sobrepeso	Sim	Sim	97,25%	2,75%
5	Obeso	Não	Não	91,54%	8,46%
5	Obeso	Sim	Não	97,36%	2,64%
5	Obeso	Não	Sim	94,76%	5,24%
5	Obeso	Sim	Sim	98,41%	1,59%
5,5	Normal	Não	Não	45,34%	54,66%
5,5	Normal	Sim	Não	73,90%	26,10%
5,5	Normal	Não	Sim	58,13%	41,87%
5,5	Normal	Sim	Sim	82,58%	17,42%
5,5	Sobrepeso	Não	Não	68,09%	31,91%
5,5	Sobrepeso	Sim	Não	87,93%	12,07%
5,5	Sobrepeso	Não	Sim	78,13%	21,87%
5,5	Sobrepeso	Sim	Sim	92,42%	7,58%
5,5	Obeso	Não	Não	78,83%	21,17%
5,5	Obeso	Sim	Não	92,71%	7,29%
5,5	Obeso	Não	Sim	86,18%	13,82%
5,5	Obeso	Sim	Sim	95,51%	4,49%
6	Normal	Não	Não	22,22%	77,78%
6	Normal	Sim	Não	49,38%	50,62%
6	Normal	Não	Sim	32,34%	67,66%
6	Normal	Sim	Sim	62,01%	37,99%
6	Sobrepeso	Não	Não	42,36%	57,64%
6	Sobrepeso	Sim	Não	71,50%	28,50%
6	Sobrepeso	Não	Sim	55,16%	44,84%
6	Sobrepeso	Sim	Sim	80,77%	19,23%
6	Obeso	Não	Não	56,19%	43,81%
6	Obeso	Sim	Não	81,41%	18,59%
6	Obeso	Não	Sim	68,22%	31,78%
6	Obeso	Sim	Sim	88,00%	12,00%

Continua

					Continuação	
Amplitude T	IMC	Dislipidemia	Tabagismo	p*	1-p**	
6,5	Normal	Não	Não	8,96%	91,04%	
6,5	Normal	Sim	Não	25,14%	74,86%	
6,5	Normal	Não	Sim	14,14%	85,86%	
6,5	Normal	Sim	Sim	35,99%	64,01%	
6,5	Sobrepeso	Não	Não	20,20%	79,80%	
6,5	Sobrepeso	Sim	Não	46,36%	53,64%	
6,5	Sobrepeso	Não	Sim	29,75%	70,25%	
6,5	Sobrepeso	Sim	Sim	59,12%	40,88%	
6,5	Obeso	Não	Não	30,64%	69,36%	
6,5	Obeso	Sim	Não	60,13%	39,87%	
6,5	Obeso	Não	Sim	42,51%	57,49%	
6,5	Obeso	Sim	Sim	71,63%	28,37%	
7	Normal	Não	Não	3,28%	96,72%	
7	Normal	Sim	Não	10,37%	89,63%	
7	Normal	Não	Sim	5,37%	94,63%	
7	Normal	Sim	Sim	16,22%	83,78%	
7	Sobrepeso	Não	Não	8,02%	91,98%	
7	Sobrepeso	Sim	Não	22,93%	77,07%	
7	Sobrepeso	Não	Sim	12,73%	87,27%	
7	Sobrepeso	Sim	Sim	33,25%	66,75%	
7	Obeso	Não	Não	13,20%	86,80%	
7	Obeso	Sim	Não	34,19%	65,81%	
7	Obeso	Não	Sim	20,29%	79,71%	
7	Obeso	Sim	Sim	46,51%	53,49%	
7,5	Normal	Não	Não	1,15%	98,85%	
7,5	Normal	Sim	Não	3,83%	96,17%	
7,5	Normal	Não	Sim	1,92%	98,08%	
7,5	Normal	Sim	Sim	6,25%	93,75%	
7,5	Sobrepeso	Não	Não	2,91%	97,09%	
7,5	Sobrepeso	Sim	Não	9,30%	90,70%	
7,5	Sobrepeso	Não	Sim	4,78%	95,22%	
7,5	Sobrepeso	Sim	Sim	14,64%	85,36%	
7,5	Obeso	Não	Não	4,98%	95,02%	
7,5	Obeso	Sim	Não	15,17%	84,83%	
7,5	Obeso	Não	Sim	8,06%	91,94%	
7,5	Obeso	Sim	Sim	23,04%	76,96%	
8	Normal	Não	Não	0,40%	99,60%	
8	Normal	Sim	Não	1,35%	98,65%	
8	Normal	Não	Sim	0,67%	99,33%	
8	Normal	Sim	Sim	2,24%	97,76%	
8	Sobrepeso	Não	Não	1,02%	98,98%	
8	Sobrepeso	Sim	Não	3,41%	96,59%	
8	Sobrepeso	Não	Sim	1,70%	98,30%	
8	Sobrepeso	Sim	Sim	5,58%	94,42%	
8	Obeso	Não	Não	1,77%	98,23%	
8	Obeso	Sim	Não	5,80%	94,20%	
8	Obeso	Não	Sim	2,93%	97,07%	
8	Obeso	Sim	Sim	9,35%	90,65%	

Continua

					Continuação	
Amplitude T	IMC	Dislipidemia	Tabagismo	p*	1-p**	
8,5	Normal	Não	Não	0,14%	99,86%	
8,5	Normal	Sim	Não	0,47%	99,53%	
8,5	Normal	Não	Sim	0,23%	99,77%	
8,5	Normal	Sim	Sim	0,78%	99,22%	
8,5	Sobrepeso	Não	Não	0,35%	99,65%	
8,5	Sobrepeso	Sim	Não	1,20%	98,80%	
8,5	Sobrepeso	Não	Sim	0,59%	99,41%	
8,5	Sobrepeso	Sim	Sim	1,99%	98,01%	
8,5	Obeso	Não	Não	0,62%	99,38%	
8,5	Obeso	Sim	Não	2,08%	97,92%	
8,5	Obeso	Não	Sim	1,03%	98,97%	
8,5	Obeso	Sim	Sim	3,43%	96,57%	
9	Normal	Não	Não	0,05%	99,95%	
9	Normal	Sim	Não	0,16%	99,84%	
9	Normal	Não	Sim	0,08%	99,92%	
9	Normal	Sim	Sim	0,27%	99,73%	
9	Sobrepeso	Não	Não	0,12%	99,88%	
9	Sobrepeso	Sim	Não	0,42%	99,58%	
9	Sobrepeso	Não	Sim	0,20%	99,80%	
9	Sobrepeso	Sim	Sim	0,70%	99,30%	
9	Obeso	Não	Não	0,21%	99,79%	
9	Obeso	Sim	Não	0,73%	99,27%	
9	Obeso	Não	Sim	0,36%	99,64%	
9	Obeso	Sim	Sim	1,21%	98,79%	
9,5	Normal	Não	Não	0,02%	99,98%	
9,5	Normal	Sim	Não	0,06%	99,94%	
9,5	Normal	Não	Sim	0,03%	99,97%	
9,5	Normal	Sim	Sim	0,09%	99,91%	
9,5	Sobrepeso	Não	Não	0,04%	99,96%	
9,5	Sobrepeso	Sim	Não	0,14%	99,86%	
9,5	Sobrepeso	Não	Sim	0,07%	99,93%	
9,5	Sobrepeso	Sim	Sim	0,24%	99,76%	
9,5	Obeso	Não	Não	0,07%	99,93%	
9,5	Obeso	Sim	Não	0,25%	99,75%	
9,5	Obeso	Não	Sim	0,12%	99,88%	
9,5	Obeso	Sim	Sim	0,42%	99,58%	
10	Normal	Não	Não	0,01%	99,99%	
10	Normal	Sim	Não	0,02%	99,98%	
10	Normal	Não	Sim	0,01%	99,99%	
10	Normal	Sim	Sim	0,03%	99,97%	
10	Sobrepeso	Não	Não	0,01%	99,99%	
10	Sobrepeso	Sim	Não	0,05%	99,95%	
10	Sobrepeso	Não	Sim	0,02%	99,98%	
10	Sobrepeso	Sim	Sim	0,08%	99,92%	
10	Obeso	Não	Não	0,03%	99,97%	
10	Obeso	Sim	Não	0,09%	99,91%	
10	Obeso	Não	Sim	0,04%	99,96%	
10	Obeso	Sim	Sim	0,14%	99,86%	

Continua

					Conclusão	
Amplitude T	IMC	Dislipidemia	Tabagismo	p*	1-p**	
10,5	Normal	Não	Não	0,00%	100,00%	
10,5	Normal	Sim	Não	0,01%	99,99%	
10,5	Normal	Não	Sim	0,00%	100,00%	
10,5	Normal	Sim	Sim	0,01%	99,99%	
10,5	Sobrepeso	Não	Não	0,01%	99,99%	
10,5	Sobrepeso	Sim	Não	0,02%	99,98%	
10,5	Sobrepeso	Não	Sim	0,01%	99,99%	
10,5	Sobrepeso	Sim	Sim	0,03%	99,97%	
10,5	Obeso	Não	Não	0,01%	99,99%	
10,5	Obeso	Sim	Não	0,03%	99,97%	
10,5	Obeso	Não	Sim	0,01%	99,99%	
10,5	Obeso	Sim	Sim	0,05%	99,95%	

9. REFERÊNCIAS

1. Fletcher GF, et al. Preventive cardiology: how can we do better? Presented at the 33rd Bethesda Conference, Bethesda, Maryland, December 18, 2001. *J Am Coll Cardiol.* 2002; 40 : 579-651.
2. Avezum A, Piegas LS, Pereira JC. Fatores de risco associados com infarto agudo do miocárdio na região metropolitana de São Paulo. Uma região desenvolvida em um país em desenvolvimento. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84: 206-213.
3. Síntese de Indicadores Sociais 2006. Estudos e Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica número 19. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2006/indic_sociais2006.pdf Acessado em 17 de Junho de 2007.
4. Produto Interno Bruto dos Municípios 1999-2002. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=354 Acessado em 17 de Junho de 2007.
5. Produto interno Bruto dos Estados. Disponível em: <http://www.ipib.com.br/ranking/pesquisaValEstados.asp> Acessado em 17 de Junho de 2007.
6. Número de profissionais de saúde por habitante. Indicadores de Recurso. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2006/e01.def> Acessado em 17 de Junho de 2007.

7. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S et al. INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364:937-52.
8. Laurenti, R; Buchalla, CM. Os mitos a respeito das doenças cardiovasculares. *Arq Bras Cardiol.* 2001,76(2):99-104.
9. Mansur AP, Souza MF, Timerman A, Ramires JA. Trends of the risk of death due to circulatory, cerebrovascular and ischemic heart disease in 11 Brazilian capitals from 1980 to 1990. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 79: 269-84.
10. Farkouh ME, Smars PA, Reeder GS, Zinsmeister AR, et al, for the Chest Pain Evaluation In the Emergency Room (CHEER) Investigators. A clinical trial of a chest-pain observation unit for patients with unstable angina. *N Engl J Méd.* 1998; 339:1882-1888.
11. Marcos Knobel, Marcelo Nigri, Adriana Perez, Elias Knobel. Unidade de Dor Torácica: importância no tratamento da síndrome isquêmica aguda com supradesnivelamento do segmento ST. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2004;6:887-92.
12. Bassan R, Pimenta L, Leães PE, Timerman A. Sociedade Brasileira de Cardiologia I Diretriz de dor Torácica na Sala de Emergência. *Arq Bras Cardiol.* 2002; 79 (supl II): 1.
13. Frederick A. Masoudi, David J. Magid, David R. Vinson, et al. Implications of the failure to identify high-risk electrocardiogram finding for the quality of care of patients with acute myocardial infarction. *Circulation.* 2006;114:1565-1571.

-
14. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, et al. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram. Part I: The Electrocardiogram and Its Technology. *J Am Coll Cardiol.* 2007;49:1109–27.
15. Bailey JJ, Berson AS, Garson JA, et al. Recommendations for Standardization and Specifications in Automated Electrocardiography: Bandwidth and Digital Signal Processing. A report for health professionals by an ad hoc writing group of the Committee on Electrocardiography and Cardiac Electrophysiology of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation.* 1990;81:730-739.
16. Speake D. and Telly P. First ECG in chest pain. *Emerg. Med. J.* 2001;18:61-62-a.
17. Garvey JL, MacLeod BA, Sopko G, Hand MM, on behalf of the National Heart Attack Alert Program (NHAAP) Coordinating Committee. Pre-Hospital 12-Lead Electrocardiography Programs. A Call for implementation By Emergency Medical Services Systems Providing Advanced Life Support-National Heart Attack Alert Program (NHAAP) Coordinating Committee; National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI); National Institutes of Health. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:485-91.
18. Kudenchuk PJ, Maynard C, Cobb IA et al. Utility of the pre-hospital electrocardiogram in diagnosing acute coronary syndromes: the myocardial infarction triage and intervention (MITI) project. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32(1):17-27.
19. PM Rautaharju, JW Warren, U Jain, HK Wolf and CL Nielsen. Cardiac infarction injury score: an electrocardiographic coding scheme for ischemic heart disease. *Circulation.* 1981;64:249-256.

-
20. Xue J, Aufderheide T, Wright S, et al. Added value of new acute coronary syndrome computer algorithm for interpretation of pre-hospital electrocardiograms. *J Electrocardiol.* 2004;37(suppl): 233-239.
21. Otto LA, Aufderheide TP. Evaluation of ST segment elevation criteria for the prehospital electrocardiographic diagnosis of acute myocardial infarction. *Ann Emerg Med.* 1994;23(1):17-24.
22. Hedges JR, Young GP, Henkel GF, et al. Serial ECGs are less accurate than serial CKMB results for emergency department diagnosis of myocardial infarction. *Ann Emerg Med.* 1992; 21(12):1445-50.
23. Brady WJ, Perron AD, Ullman EA, et al. Electrocardiographic ST segment elevation: a comparison of AMI and non-AMI ECG syndromes. *Am J Emerg Med.* 2002;20(7):606-12.
24. Antman EM, Cohen M, Bernink P, McCabe C, et al. The TIMI Risk Score for Unstable Angina/Non ST Elevation MI: A Method for Prognostication and Therapeutic Decision Making. *JAMA.* 2000;284:835-842.
25. MacFarlane PW, Lawrie TDV, eds. Comprehensive electrocardiolog. Vol III. New York: *Pergamon Press*, 1989:1446-1457.
26. Prineas RJ, Grandits G, Rautaharju PM, Cohen JD, Zhang ZM, and Crow RS, for the MRFIT Research Group. Long-Term Prognostic Significance of Isolated Minor Electrocardiographic T-Wave Abnormalities in Middle-Aged Men Free of clinical Cardiovascular Disease(The Multiple Risk Factor Intervention Trial[MRFIT]) *Am J Cardiol.* 2002;90:1391-1395.
27. Prineas R, Crow R, Blackburn H. The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings. John Wright-PSG, Inc. Littleton, MA, June 1982.

-
28. Kors JA, Bruyne MC, Hoes AW, et al. T axis as an indicator of risk of cardiac events in elderly people. *Lancet*. 1998;352:601-05.
29. Engel G, Beckerman JG, Froelicher VF, et al. Electrocardiographic Arrhythmia Risk Testing. *Curr Probl Cardiol*. 2004;29:357-432.
30. Brown N. A Brief History of Telemedicine. Disponível em: http://tie.telemed.org/articles/article.asp?path=articles&article=tmhistory_nb_tie95.xml Acessado em 02 de Junho de 2007.
31. Hasin Y, David D, Rogel S. Diagnostic and therapeutic assessment by telephone electrocardiographic monitoring of ambulatory patients. *British Medical Journal*. 1976;2:612-615.
32. Grim P, Feldman T, Martin M, et al. Cellular telephone transmission of 12-lead electrocardiogram from ambulance to hospital. *Am J Cardiol*. 1987;60:715-20.
33. Aufderheide TP, Hendley GE, Woo J, et al. A prospective evaluation of prehospital 12-lead ECG application in chest pain patients. *J Electrocardiol*. 1992;24:8-13.
34. Kudenchuk PJ, Ho MT, Weaver WD, et al. Accuracy of computer-interpreted electrocardiography in selecting patients for thrombolytic therapy. MITI Project Investigators. *J Am Coll Cardiol*. 1991;17:1486-91.
35. Lau J, Ioannidis J, Balk E, et al. Diagnosing acute cardiac ischemia in the emergency department: a systematic review of the accuracy and clinical effect of current technologies. *Ann Emerg Med*. 2001;37:453-60.
36. Botelho RV, Alessi SR, Menezes BS, et al. Tele-electrocardiogram: Is There Any Difference Regarding Using Fixed Versus Mobile Lines? Disponível em: <http://www.atmeda.org/news/selected2004.htm#card> Acessado em 02 de Junho de 2007.

-
37. Enarson DA, Kennedy SM and Miller, DL. Choosing a research study design and selecting a population to study. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004; 8(9):1151-1156.
38. Freudenheim JL. Study design and hypothesis testing: issues in the evaluation of evidence from research in nutritional epidemiology. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(suppl):1315S-21S.
39. Morgenstern H, Thomas D. Principles of study design in environmental epidemiology. *Environ Health Perspect.* 1993; 101(suppl4):23-28.
40. Concato J, Shah N, Horwitz R. Randomized, controlled trials, observational studies and the hierarchy of research designs. *N Eng J Med.* 2000;342:1887-92.
41. Hall NK, Kothari RU. Research Fundamentals: IV. Choosing a Research Design. *Academic Emergency Medicine.* 1999;6:67-74.
42. Stephenson JM, Babiker A. Overview of study design in clinical epidemiology. *Sex Transm Inf.* 2000; 76:244-247.
43. Mion D, Machado CA, Gomes MA, et al. Em nome dos participantes da IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2004; 82(suppl IV): 1-14.
44. Treinamento para realizar ECG da ITMS utilizando eletrocardiógrafo cardiote. Disponível em: <http://www.tsbtele.com.br/itms/teleducacao/teleducacao.html> Acessado em 02/06/07.
45. Certificação EMC. Disponível em: http://www.emc.com/certification/pdf/ProvenGuide_SA.pdf Acessado em 14/07/2007.

-
46. The Joint European Society of Cardiology/American College of Cardiology Committee. Consensus Document. Myocardial infarction redefined – A consensus document of The Joint European Society of Cardiology/ American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infarction. *Eur Heart J*. 2000;21:1502-1513.
47. Normatização dos Equipamentos e Técnicas para a Realização de Exames de Eletrocardiografia e Eletrocardiografia de Alta Resolução. Disponível em <http://publicacoes.cardiol.br/consenso/2003/site/012.pdf> Acessado em 14/07/2007
48. Molinari G, Reboa G, Frascio M et al. The role of telecardiology in supporting the decision-making process of general practitioners during the management of patients with suspected cardiac events. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2002;8:97-101
49. Hosmer WD, Lemeshow S. *Applied Logistic Regression*. Wiley: 2000.
50. Breiman L et al. Classification and regression trees. Pacific Grove, Califórnia: *Wadsworth and Brooks*, 1984.
51. Portney, L.G.; Watkins, M. P. Foundations of clinical research applications to practice: statistical measures of validity. 3rd edition. *Pearson Prentice Hall*, 2007.
52. Karcz A, Holbrook J, Burke MC, et al. Massachusetts emergency medicine closed malpractice claims: 1988 –1990. *Ann Emerg Med*. 1993;22: 553–559
53. Goldman L, Cook EF, Brand DA, et al. A computer protocol to predict myocardial infarction in emergency department patients with chest pain. *N Engl J Méd*. 1988;318:797-803.

-
54. McCarthy Bd, Deshansky JR, D'Agostino RB et al. Missed diagnoses of acute myocardial infarction in the emergency department: results from a multicenter study. *Ann Emerg Méd.* 1993;22:579-582.
55. Ting HH, Lee TH, Soukup JR, Cook EF, Tosteson ANA, Brand DA, Rouan FW, Goldman L. Impact of physician experience on triage of emergency room patients with acute chest pain at three teaching hospitals. *Am J Med.* 1991;91: 401– 408.
56. Svensson L, Nordlander R, Axelsson C, Herlitz J. Are predictors for myocardial infarction the same for women and men when evaluated prior to hospital admission? *Int J Cardiol.* 2006;109(2):241-7.
57. Brown AL, Clay M, Daya M, et al. For the Rapid Early Action for Coronary Treatment(React) Study. Demographic, belief, and situational factors influencing the decision to utilize emergency medical services among chest pain patients. *Circulation.* 2000;102:173-178.
58. Gibson MC. Editorial. Time is Myocardium and Time is Outcomes. *Circulation.* 2001;104:2632-2634.
59. Lanas F, Avezum A, Bautista LE, et al for the INTERHEART Investigators in Latin América. Risk Factors for Acute Myocardial Infarction in Latin América The INTERHEART Latin American Study. *Circulation.* 2007;115:1067-1074.