



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANA LUIZA MEZZAROBA

**ATUAÇÃO DE UM TIME DE RESPOSTA RÁPIDA LIDERADO
POR MÉDICO INTENSIVISTA DURANTE CINCO ANOS EM
UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

ANA LUIZA MEZZAROBA

**ATUAÇÃO DE UM TIME DE RESPOSTA RÁPIDA LIDERADO
POR MÉDICO INTENSIVISTA DURANTE CINCO ANOS EM
UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para o título de mestre em Ciências da Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dra. Cintia Magalhães Carvalho Grion.

Londrina
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Mezzaroba, Ana Luiza.

Atuação de um time de resposta rápida liderado por médico intensivista durante cinco anos em um hospital universitário / Ana Luiza Mezzaroba. - Londrina, 2015.
67 f. : il.

Orientador: Cintia Magalhães Carvalho Grion.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Time de Resposta Rápida - Teses. 2. Sistemas de Resposta Rápida - Teses. 3. Unidade de Terapia Intensiva - Teses. 4. Mortalidade Hospitalar - Teses. I. Magalhães Carvalho Grion, Cintia. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

ANA LUIZA MEZZAROBA

**ATUAÇÃO DE UM TIME DE RESPOSTA RÁPIDA LIDERADO POR
MÉDICO INTENSIVISTA DURANTE CINCO ANOS EM UM HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para o título de mestre em Ciências da Saúde.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dra. Cintia Magalhães
Carvalho Grion
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Alexandre Jose Faria Carrilho
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof^a. Dra. Lucienne Tibery Queiroz Cardoso
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 09 de dezembro de 2015

AGRADECIMENTOS

À Deus e Nossa Senhora, agradeço por me abençoarem e iluminarem diariamente, me protegendo e guiando em todas as etapas.

À querida orientadora Dra Cintia, agradeço pela paciência, pelos ensinamentos, pelo apoio nos momentos de insegurança e medo, por estimular em mim o desejo pelo aprendizado e pelo estudo; agradeço por ser essa pessoa e profissional admirável.

À minha mãe Leda, minha fortaleza: agradeço por ser minha mãe, a melhor mãe, por ter me criado, por ter estado comigo nos melhores e piores momentos, por ter me ensinado tudo que sei e tudo que sou, por sempre ter me incentivado a estudar, trabalhar e buscar crescer na vida. Só cheguei aqui hoje graças a você. Sempre presente, sempre ao meu lado, obrigada pelo apoio, pelo amor, por tudo! Poderia escrever páginas de agradecimento a você.

Aos meus amados avós, Albino e Terezinha: agradeço por ter tido a honra de conviver de perto com vocês por todos esses anos; cada um de sua maneira, cada um com seu olhar e sua palavra de orientação, sempre ajudaram no meu crescimento pessoal e profissional, também sempre me incentivando a seguir em frente e buscar o melhor. Lamento muito não estarem aqui pertinho para verem mais essa conquista, mas sei que estão vendo tudo, juntinhos, de algum lugar.

Ao meu noivo, José Antônio, meu amor: agradeço pela sua presença na minha vida, meu mundo ficou colorido quando você começou a fazer parte dele. Agradeço pelo apoio, pela confiança, pela paciência, pelo carinho e amor, pelos risos e sorrisos, todos os dias. Agradeço pela força, incentivo e companheirismo sempre.

Aos amigos Josi e Tanita: agradeço pelos ensinamentos, pela ajuda neste trabalho, por tornarem esse caminho mais fácil, pelos momentos divertidos no dia a dia, pela superação dos momentos difíceis do dia a dia, pelo apoio sempre.

Aos amigos de trabalho e convivência diária, do Hospital Universitário e do Hospital Evangélico de Londrina, agradeço pelo incentivo, apoio e paciência.

E, finalmente, agradeço aos pacientes do Hospital Universitário de Londrina, sem vocês este estudo não seria possível. Espero que, através da melhoria do atendimento, este trabalho seja revertido em seu próprio benefício.

MEZZAROBA, Ana Luiza. **Atuação de um time de resposta rápida liderado por médico intensivista durante cinco anos em um hospital universitário.** 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2015.

RESUMO

Introdução: Existem situações de instabilidade clínica nas quais os médicos responsáveis pela internação do paciente podem não estar prontamente disponíveis para a avaliação do mesmo ou não terem treinamento para este tipo de atendimento de urgência. O reconhecimento precoce de situações de risco é importante para garantir a segurança e tratamento dos pacientes, já que estudos demonstraram que sinais de alerta são comuns e precedem a maioria das paradas cardiorrespiratórias. Acredita-se que intervenções precoces sobre instabilidades clínicas possam reduzir deteriorações mais graves nesses pacientes. Os Times de Resposta Rápida (TRR) surgiram com o objetivo de facilitar a detecção precoce e o tratamento de deteriorações clínicas agudas em pacientes hospitalizados.

Objetivo: Avaliar a implementação de TRR multidisciplinar liderado por médico intensivista em um hospital universitário terciário, durante um período de cinco anos.

Métodos: Estudo de coorte retrospectiva realizado através da análise de fichas de atendimentos preenchidas durante os atendimentos realizados pelo TRR do Hospital Universitário de Londrina, entre março de 2009 e fevereiro de 2014.

Resultados: Foram coletados dados de 1628 atendimentos realizados em 1024 pacientes pelo TRR, sendo 1423 códigos amarelos e 205 códigos azuis. Houve maior número de atendimentos no primeiro ano após implementação do TRR. A análise multivariada identificou idade (OR 1,02; IC 95% 1,02-1,03; $p<0,001$), sexo masculino (OR 1,48; IC 95% 1,09-2,01; $p=0,01$), mais de um atendimento (OR 3,31; IC 95% 2,32-4,71; $p<0,001$), internação para especialidades clínicas (OR 1,77, IC 95% 1,29-2,42; $p<0,001$), pedido de vaga de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) posterior ao código (OR 4,75; IC 95% 3,43 - 6,59; $p<0,001$) e admissão em UTI prévia ao código (OR 2,13, IC 95% 1,41 - 3,21; $p=0,001$) como fatores de risco para mortalidade hospitalar de pacientes atendidos em códigos amarelos.

Conclusões: O número de atendimentos a códigos amarelos e azuis após cinco anos de implementação do TRR no Hospital Universitário de Londrina foi elevado e foram identificados fatores de risco modificáveis e não modificáveis para mortalidade hospitalar.

Palavras-chave: Time de resposta rápida. Sistemas de resposta rápida. Unidade de terapia intensiva. Mortalidade hospitalar. Hospital universitário. Segurança do paciente.

MEZZARROBA, Ana Luiza. **Performance of a physician guided rapid response team during five years in a University Hospital.** 2015. 67 p. Dissertation (Master's degree in Health Sciences) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2015.

ABSTRACT

Introduction: There are situations of clinical instability in hospitalized patients that the responsible physician may be not available or trained to attend. Early recognition of risk situations is important to ensure safety and proper treatment, once previous studies have showed that alert signs are common e precede most cardiac arrests in hospitalized patients. Early interventions on clinical instabilities may prevent further deterioration in these patients. Rapid response teams (RRT) has emerged with the aim of facilitating early detection and treatment of acute clinical deterioration of hospitalized patients.

Objective: To evaluate the implementation of a multidisciplinary physician guided RRT in a tertiary university hospital during five years.

Methods: Retrospective cohort study evaluating the sheets of RRT callings in the Londrina University Hospital between March 2009 and February 2014.

Results: Data were collected from 1.628 RRT callings for 1.024 patients, being 1.423 yellow codes and 205 blue codes. There was greater number of calls in the first year after RRT implementation. Multivariate analysis identified age (OR 1.02; CI 95% 1.02-1.03; $p<0.001$), male gender (OR 1.48; CI 95% 1.09-2.01; $p=0.01$), more than one call (OR 3.31; CI 95% 2.32-4.71; $p<0.001$), medical patient (OR 1.77, CI 95% 1.29-2.42; $p<0,001$), intensive care unit (ICU) request after the RRT call (OR 4.75; CI 95% 3.43-6.59; $p<0,001$) and ICU admission previous to the RRT call (OR 2.13, CI 95% 1.41-3.21; $p<0,001$) as risk factors for hospital death among patients having been attended for a yellow code.

Conclusions: The number of yellow and blue codes after five years of RRT implementation in the Londrina University Hospital was elevated and modifiable as well as non-modifiable risk factors were identified for hospital mortality.

Keywords: Rapid response team. Rapid response system. Intensive care unit. Hospitals. University. Patient safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Fluxograma das fichas de códigos amarelos não coletadas por terem dados insuficientes para análise ou por serem de atendimentos a pacientes menores de 18 anos.....	39
FIGURA 2 – Distribuição de códigos amarelos e azuis ao longo dos anos.....	40
FIGURA 3 – Distribuição mensal de códigos amarelos.....	41
FIGURA 4 – Distribuição mensal de códigos azuis	42
FIGURA 5 – Curva de sobrevivência de Kaplan-Meier para os pacientes clínicos e cirúrgicos atendidos em códigos amarelos até o trigésimo dia a partir do primeiro código amarelo	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Número de atendimentos por paciente em códigos amarelos e azuis.....	44
TABELA 2 – Comparação do número de códigos amarelos e azuis a cada mil internações entre os cinco anos do estudo	45
TABELA 3 – Especialidades responsáveis pelos pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis no período de estudo	46
TABELA 4 – Diagnósticos de internação dos pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis no período de estudo	47
TABELA 5 – Comparação dos tempos entre o início e final do atendimento de códigos amarelos e azuis em pacientes atendidos pelo Time de Resposta Rápida.....	48
TABELA 6 – Comparação das características clínicas de pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis	49
TABELA 7 – Comparação da taxa de mortalidade em pacientes clínicos e cirúrgicos conforme o tipo de código.....	50
TABELA 8 – Análise univariada e multivariada de fatores de risco para morte de pacientes atendidos em códigos amarelos pelo TRR de março de 2009 a fevereiro de 2014	51

LISTA DE SIGLAS

AVC	acidente vascular cerebral
AVPU	alerta, reação a estímulos verbais, reação à dor e inconsciência
BPM	batimentos por minuto
CCO	<i>Critical Care Outreach</i>
CEP/UEL	Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina
DP	desvio padrão
HSA	hemorragia subaracnóidea
HU/UEL	Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina
IAPC	insuficiência arterial periférica crônica
ICC	insuficiência cardíaca
ICO	insuficiência coronariana
IC 95%	Intervalo de Confiança 95%
IRC	insuficiência renal crônica
IRPM	incursões respiratórias por minuto
ITQ	intervalo interquartilico
ITU	infecção do trato urinário
LE	laparotomia exploradora
MERIT	<i>Medical Emergency Response Improvement Team</i>
MET	<i>Medical Emergency Teams</i>
MEWS	<i>Modified Early Warning Score</i>
OAA	oclusão arterial aguda
OR	odds ratio
PAS	pressão arterial sistólica
PCRs	paradas cardiorrespiratórias
PO CAD	pós-operatório de cirurgia do aparelho digestivo
PSC	pronto socorro cirúrgico
RR	risco relativo
RRS	<i>Rapid Response Systems</i>
RRT	<i>Rapid Response Teams</i>
TCE	traumatismo crânio-encefálico
TRR	Time de Resposta Rápida
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3	MÉTODOS	18
3.2	Delineamento do estudo	18
3.2	População do estudo	18
3.3	Amostragem	18
3.4	Crerérios de seleção	18
3.5	Aspectos éticos	18
3.6	Acompanhamento	19
3.7	Variáveis	19
3.8	Definições	19
3.9	Sistemas de Resposta Rápida	20
3.10	Coleta de dados	20
3.11	Análise estatística	20
4	ARTIGO CIENTÍFICO	22
4.1	Resumo	22
4.2	Introdução	23
4.3	Métodos	24
4.4	Resultados	25
4.5	Discussão	31
4.6	Conclusão	35
4.7	Referências bibliográficas	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS NOS ITENS 1 e 3	53

APÊNDICES	56
ANEXOS	57
ANEXO 1 – Time de Resposta Rápida.....	57
ANEXO 2 – INSTRUÇÕES AOS AUTORES DA INTENSIVE CARE MEDICINE.....	58

1 INTRODUÇÃO

O aumento progressivo da complexidade dos pacientes hospitalizados tem gerado incremento no número de eventos adversos, apesar dos avanços da tecnologia e desenvolvimento de novos medicamentos [1]. Os eventos adversos são definidos como qualquer ameaça à vida de pacientes em tratamento médico, podem ser resultados ou não de erros e são associados a maiores taxas de complicações e aumento da mortalidade. De modo geral, há três pontos-chave que contribuem para a ocorrência desses eventos: falhas de planejamento de tratamento, falhas de comunicação da equipe multidisciplinar e falhas no reconhecimento de deteriorações clínicas agudas e seu resgate [2].

Tradicionalmente, os responsáveis pelo atendimento aos eventos adversos em pacientes hospitalizados são os médicos titulares do paciente. O atendimento e tratamento de paradas cardiorrespiratórias (PCRs) são realizados por equipes de profissionais da saúde chamadas “times de parada cardíaca”. Contudo, existem situações de instabilidade clínica que podem acontecer durante o período de hospitalização e os médicos titulares podem não estar prontamente disponíveis para a avaliação do paciente sob risco ou até mesmo não terem treinamento para este tipo de atendimento de urgência. Além disso, sabe-se que os times de parada cardíaca chegam para atender o paciente em um momento final desastroso de uma cascata evolutiva da doença. Existem evidências de que a reanimação é mal sucedida em 85% desses casos e os sobreviventes muitas vezes apresentam sequelas neurológicas por encefalopatia hipóxica [1].

Já em 1999, estimou-se que 48.000 a 98.000 pacientes hospitalizados morriam anualmente nos Estados Unidos devido a erros no sistema de saúde, incluindo paradas cardiorrespiratórias consideradas preveníveis. Erros do sistema de saúde podem ser definidos como a falha na conclusão de uma tarefa planejada ou o uso de um plano errado para completá-la [3].

O reconhecimento precoce de situações de risco é importante para garantir a segurança e tratamento dos pacientes hospitalizados, uma vez que vários estudos mostraram que sinais de alerta, ou de instabilidade, são muito comuns e geralmente precedem em 6 a 8 horas em torno de 60 a 84% das paradas cardiorrespiratórias [1,4,5]. Desta forma acredita-se que intervenções precoces sobre instabilidades clínicas possam reduzir deteriorações mais graves nesses pacientes [6]. Portanto, na maioria dos casos, há tempo suficiente para identificar pacientes sob risco e aplicar uma intervenção. Uma estratégia lógica de prevenção deve envolver mensuração adequada e registro dos sinais vitais, além do estabelecimento de limites de anormalidades [7,8].

Sinais de alerta antes de eventos adversos ocorrem na forma de instabilidade fisiológica como, por exemplo, taquicardia, taquipneia, hipotensão arterial, queda na saturação de oxigênio e alterações no nível de consciência. Em teoria, a identificação precoce desses sinais e seu adequado tratamento devem melhorar o desfecho dos pacientes hospitalizados [9]. A proporção de pacientes nos quais sinais vitais anormais geram eventos adversos é, contudo, pouco estabelecida, o que pode gerar excesso de chamadas para avaliação de pacientes [7].

As razões para a ocorrência de falhas no resgate e tratamento de pacientes com sinais de alerta em enfermarias são numerosas. Entre as razões descritas estão o uso de equipamentos modernos e tecnológicos de monitorização exclusivamente em ambientes de Terapia Intensiva, mensuração intermitente de sinais vitais com longos intervalos de até oito horas ou mais, menor número de avaliações de enfermeiras e médicos, ausência de limites de anormalidades estabelecidos para a equipe de enfermagem, dependência do julgamento individual da equipe para solicitação de avaliação do paciente, longa e confusa cadeia de solicitação de avaliação (identificação da anormalidade – informação à (ao) enfermeira (o)-chefe – interno – médico residente – médico titular), sendo que cada passo desta cadeia pode gerar julgamentos individuais, atrasos e indisponibilidade imediata dos médicos titulares por estarem em atendimento ou procedimentos cirúrgicos em outros setores [7].

A fim de melhorar o tempo para reconhecimento e tratamento de sinais de alerta, foram introduzidos os “Sistemas de Resposta Rápida” (*Rapid Response Systems* - RRS). Os chamados “Sistemas de Resposta Rápida” têm o objetivo de facilitar a detecção precoce e o tratamento de deteriorações clínicas agudas em pacientes hospitalizados com a meta de aumentar a segurança desses pacientes e de reduzir a incidência de paradas cardiorrespiratórias e mortes preveníveis durante a internação [10,11].

Os RRS possuem uma série de critérios clínicos pré-estabelecidos os quais determinam sua ativação, seguida da avaliação da condição clínica do paciente e início do tratamento. Estas equipes são consideradas importantes ferramentas para melhorar a segurança dos pacientes e, conseqüentemente, foram implementadas e estudadas por todo o mundo, a partir da recomendação inicial do *Institute for Healthcare Improvement* em 2004 [12].

Na publicação de 2006 “*Findings of the First Consensus Conference on Medical Emergency Teams*” estabeleceu-se que o termo RRS seria usado para descrever o sistema completo que provê uma equipe de segurança aos pacientes que se tornam criticamente enfermos. Este sistema é formado, no mínimo, por uma alça aferente, a qual tem a função de detectar casos e solicitar avaliação e um braço eferente, composto por equipe médica ou de

enfermagem, que oferece uma pronta resposta, atende esses chamados e evita a deterioração clínica do paciente. De acordo com esta publicação, os RRS devem estar disponíveis 24 horas por dia, 7 dias da semana. Para o adequado funcionamento da alça aferente são necessários a seleção e estabelecimento de limites de anormalidades desencadeadores de chamados, monitorização humana e tecnológica dos pacientes e mecanismos práticos para os pedidos de avaliação [9]. O braço eferente de um RRS é tipicamente uma equipe multidisciplinar formada por médicos, enfermeiros e fisioterapeutas, comprometida com a pronta avaliação, triagem e tratamento de pacientes com sinais de deterioração clínica fora do ambiente de Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Seus membros podem solicitar exames de laboratório e de imagem, administrar medicamentos, transferir pacientes para unidades de maiores níveis de monitoramento e cuidados e discutir cuidados paliativos [13]. Preferencialmente, os RRS devem incluir também uma parte administrativa responsável pela implementação e manutenção do serviço e educação e treinamento das equipes, entre outros, e uma equipe de avaliação contínua dos trabalhos e busca de melhora progressiva de todo o processo [9].

De modo geral, há dois sistemas de critérios clínicos pré-estabelecidos que servem como base para os componentes do braço aferente atuarem na detecção de anormalidades e pedidos de avaliação.

O sistema *MEWS (Modified Early Warning Score)* atribui pontos conforme alterações em cinco parâmetros fisiológicos; são avaliados pressão arterial sistólica (PAS), frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura e escore AVPU (alerta, reação a estímulos verbais, reação à dor e inconsciência). A soma de pontos maior ou igual a cinco é considerada um escore crítico, com aumento de risco de óbito (OR = 5,4; IC95%: 2,8 - 10,7) e de taxas de admissão em UTI e unidades de alta dependência (OR = 10,9; IC95%: 2,2 - 55,6 e OR = 3,3; IC95%: 1,2 - 9,2, respectivamente) [14].

Outro sistema utilizado é o conjunto de sinais de alerta conhecido como “Critérios de Hillman”, que é formado por uma lista de anormalidades clínicas, sendo que qualquer uma delas pode servir como disparo para ativação do braço eferente. Estes critérios incluem: vias aéreas ameaçadas, parada respiratória, frequência respiratória maior que 36 incursões respiratórias por minuto (irpm) ou menor que 5 irpm, frequência cardíaca menor que 40 batimentos por minuto (bpm) ou maior que 140 bpm, parada cardíaca, pressão arterial sistólica menor que 90 mmHg, queda súbita de nível de consciência (perda de 2 ou mais pontos na escala de coma de Glasgow), convulsões repetidas ou prolongadas, equipe seriamente preocupada com o paciente [15].

Há na literatura ampla variedade nas terminologias utilizadas e ausência de consenso em como descrever os modelos existentes de RRS. Termos como *Medical Emergency Teams (MET)*, *Rapid Response Teams (RRT)* e *Critical Care Outreach (CCO)* são frequentemente intercambiáveis e podem tanto ser usados para descrever somente a alça eferente como também para citar todo o RRS. CCO é um termo mais utilizado no Reino Unido que, usualmente, refere-se a um RRS que utiliza times de resposta menores, geralmente formados por enfermeiras de UTI que contam com colaboração de médicos da mesma unidade. Na maioria dos estudos, os médicos não são os primeiros “respondedores” aos chamados; contudo, os CCO têm a vantagem de oferecer um acompanhamento de pacientes que receberam alta da UTI [9].

Por outro lado, os MET's são equipes lideradas necessariamente por médicos, que podem ou não ser intensivistas. Na Austrália, RRT e MET são geralmente usados como sinônimos, enquanto nos Estados Unidos, o termo RRT geralmente implica numa equipe liderada por uma enfermeira [9]. Aparentemente, não há estudos comparativos entre os benefícios gerados por equipes lideradas por médicos versus aquelas comandadas por não-médicos.

Na década de 2000, os RRS foram amplamente implementados na Austrália, Reino Unido e Estados Unidos. Embora alguns autores possam sugerir que seja uma má-prática não ter um sistema como esse, sua efetividade permanece incerta [16].

Estudos que avaliaram a eficiência dos RRS demonstraram resultados conflitantes. Numerosos estudos de coorte mostraram que RRS são benéficos na redução das taxas de paradas cardiorrespiratórias e/ou mortalidade de pacientes internados [17]. As evidências que apoiam a efetividade de RRS vêm de estudos não randomizados, não cegos, de curta duração e em centros únicos, nos quais as ocorrências de antes e após a implementação desses sistemas foram comparadas [7]. Contudo, outros estudos, incluindo o maior trabalho prospectivo randomizado no assunto, *Medical Emergency Response Improvement Team (MERIT)*, falharam na confirmação desses benefícios [17,18]. Neste último trabalho, a introdução desses sistemas não reduziu significativamente a incidência de paradas cardíacas, admissões não-planejadas em UTI ou mortes inesperadas [6].

Revisões sistemáticas e meta-análises vêm sendo publicadas ao longo dos anos com diferentes resultados sobre o benefício dos RRS. Em 2009, a avaliação do impacto de um CCO em redução de mortalidade, admissões inesperadas em UTI e readmissões, duração de permanência em hospital e eventos adversos foi inconclusiva [19]. No ano seguinte, outra revisão sistemática demonstrou redução de 33,8% da incidência de paradas cardiorrespiratórias fora de UTI em adultos, apesar de não ter provado diminuição de

mortalidade hospitalar neste grupo [13]. Já em 2013, nova meta-análise também concluiu que a implementação de RRS foi associada a redução significativa de paradas cardiorrespiratórias fora de UTI em adultos (RR = 0,66; IC95%: 0,54 - 0,80), porém sem diminuição da mortalidade hospitalar (RR = 0,96; IC95%: 0,84 - 1,09) [20].

A variabilidade dos resultados observados em relação à implementação de RRS pode refletir reais diferenças de efetividade com relação aos diversos locais estudados ou também estar relacionada a diferenças metodológicas e de ferramentas de avaliação dos resultados [10]. Alguns dos fatores que devem ser analisados em cada estudo são as taxas de eventos adversos prévios à instalação dos RRS, o denominador utilizado para os cálculos (por exemplo, número de eventos em relação ao total de admissões hospitalares ou tempo de internação), número de chamados para atendimento e quantidade de intervenções realizadas, as quais dependem muito da alça aferente de ativação e, por último, a composição do braço eferente do RRS [10,17]. Deve-se considerar também que há conhecimento limitado de como esses sistemas podem afetar de maneira diferente paciente clínicos e cirúrgicos e como as ativações ocorrem de maneiras variadas nas diversas especialidades [1].

Além disso, apesar de não ter sido documentada redução das taxas de eventos adversos de maneira tão eficaz como esperada, os RRS podem aprimorar o diálogo sobre cuidados paliativos em pacientes terminais, com aumento da frequência e qualidade da discussão sobre este assunto [18,20]. Essa habilidade em otimizar cuidados paliativos pode ser um importante benefício dos RRS, particularmente quando se consideram dificuldades observadas para se aumentar ordens de não-ressuscitação em pacientes seriamente enfermos em estudos anteriores sem RRS [18].

Dada a baixa probabilidade de sobrevivência após a ocorrência de paradas cardiorrespiratórias em pacientes internados, o conhecimento do potencial impacto dos RRS na mortalidade intra-hospitalar mostra-se de grande importância [21]. As falhas atribuídas aos RRS em reduzir a mortalidade intra-hospitalar são geralmente secundárias à subutilização da equipe e atrasos na ativação dos RRT, uma vez encontrados os sinais de deterioração clínica [21]. Sabe-se ainda da dificuldade do processo de implementação do RRS como um todo e também dos obstáculos encontrados para a aceitação da ideia deste sistema pela equipe de atendimento ao paciente e das mudanças culturais envolvidas [10]. Além disso, diferenças nos formatos dos estudos e nas populações e desfechos observados podem também gerar resultados variáveis. Ainda é importante notar que os RRS estudados possuem modelos de equipes variados, às vezes com RRT não liderados por intensivistas, outras vezes com equipes e/ou líder de baixo nível de envolvimento aos chamados de atendimento ou até mesmo sem seguimento de pacientes no pós-UTI [10].

Apesar da presumida relevância dos RRS dentro do ambiente hospitalar, permanece incerto qual o real impacto no prognóstico dos pacientes hospitalizados, em especial na mortalidade, após a implementação de um RRT multidisciplinar liderado por um médico intensivista. Esta equipe não apenas responderia a chamados de urgência/emergência como também proveria seguimento até a estabilização clínica e acompanhamento de rotina para pacientes que foram de alta da UTI [10]. Chamados para RRS/MET podem também resultar em discussões com a equipe assistente do paciente sobre a implementação de ordens de não-ressuscitação e introdução de cuidados paliativos [22]. Assim, justifica-se no presente estudo, a necessidade de analisar o desempenho de uma equipe com essas características, liderada por médico intensivista, em um hospital universitário terciário.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo é avaliar a implementação de um time de resposta rápida (TRR) multidisciplinar liderado por médico intensivista em um hospital universitário terciário, durante um período de cinco anos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) caracterizar os chamados códigos amarelos: motivos de ativação, local dos pacientes, ação realizada, tempo para chegada da equipe e tempo de atendimento, diagnósticos dos pacientes e desfecho final;

b) avaliar códigos azuis (paradas cardiorrespiratórias): tempo para chegada da equipe e tempo de atendimento, tipo de parada cardiorrespiratória, identificação de causas potencialmente reversíveis, tratamento realizado e desfecho hospitalar;

c) descrever índices de mortalidade hospitalar como desfecho final de pacientes atendidos pelo TRR;

d) descrever a evolução dos atendimentos e incidência de códigos amarelos e azuis ao longo de cinco anos de TRR;

e) comparar os resultados da atuação do TRR em pacientes cirúrgicos e clínicos, incluindo os motivos de acompanhamento pela equipe e prognósticos/evoluções clínicas.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento do estudo

Estudo de coorte retrospectiva.

3.2 População do estudo

Pacientes internados em hospital universitário que apresentaram condições clínicas de gravidade, com indicação de avaliação, atendimento e/ou acompanhamento por Time de Resposta Rápida, já em tratamento nos setores de internação do hospital.

3.3 Amostragem

Amostragem de conveniência de atendimentos efetuados pelo Time de Resposta Rápida (TRR) em pacientes adultos internados no Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU/UEL) no período de março de 2009 a fevereiro de 2014. O HU/UEL é um órgão suplementar da Universidade Estadual de Londrina e constitui o maior hospital geral público que atende o município de Londrina (Paraná) e região. No período do estudo possuía em média de 315 leitos e, atualmente, encontra-se com 301 leitos instalados.

3.4 Critérios de seleção

- Inclusão: pacientes adultos internados no HU/UEL que foram atendidos pelo Time de Resposta Rápida no período de março de 2009 a fevereiro de 2014.
- Exclusão: pacientes menores que 18 anos, fichas de atendimento com dados insuficientes para análise.

3.5 Aspectos éticos

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UEL (CEP-UEL) conforme Parecer Consubstanciado do CEP/Uel no. 547.204; CAAE: 26551714.9.0000.5231, data da relatoria: 06/03/2014. Devido ao delineamento e objetivo do estudo foi solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O autor se comprometeu a desenvolver a pesquisa de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde/MS nº 466 de 12 de dezembro de 2012.

3.6 Acompanhamento

Dados completos foram coletados de todos os pacientes inseridos no estudo até o desfecho hospitalar.

3.7 Variáveis

Dados clínicos, demográficos e relacionados ao atendimento foram coletados na inclusão do paciente no estudo. Estes dados incluíram: idade e sexo do paciente, clínica responsável pela internação, local do evento adverso, horário da mudança do estado do paciente e horário de ativação do TRR, tempo para chegada do médico do TRR e tempo de atendimento, motivos dos chamados, diagnóstico de internação no hospital, diagnóstico de indicação de avaliação pelo TRR, intervenções realizadas pelo TRR (orientações, procedimentos e terapêuticas), solicitação ou não de vaga de UTI após o atendimento, dados sobre data e diagnóstico na admissão na UTI, desfecho da internação (alta hospitalar ou óbito) e transferência de pacientes para cuidados paliativos.

3.8 Definições

As solicitações de avaliação pelo TRR, feitas pelo (a) enfermeiro (a) da unidade de internação, foram desencadeadas pelos seguintes critérios: parada cardiorrespiratória (código azul) e dados de instabilidade clínica (chamados códigos amarelos), que incluem diminuição aguda da saturação de oxigênio para menos de 90%, mudança da frequência respiratória para menos que 10 irpm ou mais que 30 irpm, diminuição da pressão arterial sistólica para menos que 90 mmHg, aumento da pressão arterial sistólica para mais que 180 mmHg com sintomas, mudança da frequência cardíaca para menor que 45 bpm ou maior que 125 bpm, rebaixamento do nível de consciência, convulsões ou se seriamente preocupado (a) com o estado geral do paciente. As metas de tempo para chegada do médico da alça eferente ao local de atendimento são de dois minutos para códigos azuis e cinco minutos para códigos amarelos.

3.9 Sistemas de Resposta Rápida

O time de resposta rápida que atua no HU/UEL é formado por um médico intensivista e um fisioterapeuta que atendem chamados de códigos amarelos e azuis (parada cardiorrespiratória) nas unidades de internação de pacientes adultos. O início das atividades deste TRR foi em março de 2009 e, por restrição de recursos humanos, a equipe atua durante 12 horas por dia, das 07:00 horas às 19:00 horas, todos os dias da semana. O fisioterapeuta, contudo, não está presente nos períodos vespertinos e em finais de semana. Além disso, durante o período de março a julho de 2009, os atendimentos foram realizados somente de segunda-feira à sexta-feira. No período noturno, o atendimento aos códigos foi respondido pela equipe de plantão nos setores de emergência do hospital.

3.10 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada a partir das fichas preenchidas pela enfermeira da alça aferente e pelo médico da alça eferente no momento da ativação dos códigos amarelos e azuis. Essas fichas estão arquivadas na Divisão de Terapia Intensiva do HU/UEL e seu acesso foi autorizado pela chefia do setor e pela direção do hospital. Além disso, dados complementares relacionados aos pacientes e suas internações foram coletados a partir do sistema informatizado do HU/UEL.

O número de internações nos setores em que houve atuação do TRR entre os anos de 2009 a 2014 foi fornecido pela Divisão de Arquivo Médico e Estatística – Seção de Estatística do HU/UEL.

3.11 Análise Estatística

Os resultados das variáveis contínuas foram descritos pela média, desvio padrão (DP), mediana e intervalos interquartílicos (ITQ) e apresentados em tabelas. O teste *t* de Student foi utilizado para comparação das médias das variáveis contínuas com distribuição normal e homogeneidade de variâncias, e o teste não paramétrico (Mann-Whitney) aplicado para dados com distribuição não normal e/ou heterogeneidade de variâncias. Os dados categóricos foram apresentados como frequência e apresentados em tabelas e gráficos e as variáveis categóricas analisadas com o teste de qui-quadrado. Realizou-se análise de regressão simples e múltipla para estimar o modelo de previsão de desfecho hospitalar e foi empregado o método *stepwise forward* de seleção de variáveis, usando como critério valor de $p < 0,20$ para entrar no modelo e valor de $p < 0,05$ para permanecer no modelo. A mortalidade hospitalar foi

descrita como frequência e pela análise da curva de sobrevivência de Kaplan - Meier. O nível de significância adotado foi de 5% e as análises foram realizadas utilizando-se os programas MedCalc Statistical Software versão 15.2.2 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium) e Epi Info 7.1.5, março 2015 (CDC, USA).

4 ARTIGO CIENTÍFICO A SER SUBMETIDO À REVISTA: *Intensive Care Medicine* (guia para autores: ANEXO 2)

TÍTULO: Atuação de um time de resposta rápida liderado por médico intensivista durante cinco anos em um hospital universitário

4.1 Resumo

Objetivo: avaliar a implementação de Time de Resposta Rápida (TRR) multidisciplinar liderado por médico intensivista em um hospital universitário terciário, durante um período de cinco anos.

Métodos: estudo de coorte retrospectiva realizado através da análise de fichas de atendimentos preenchidas durante os atendimentos realizados pelo TRR do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU/UEL), entre março de 2009 e fevereiro de 2014.

Resultados: foram coletados dados de 1628 atendimentos realizados em 1024 pacientes pelo TRR, sendo 1423 códigos amarelos e 205 códigos azuis. Houve maior número de atendimentos no primeiro ano após implementação do TRR. A análise multivariada identificou idade (OR 1,02; IC 95% 1,02-1,03; $p<0,001$), sexo masculino (OR 1,48; IC 95% 1,09-2,01; $p=0,01$), mais de um atendimento (OR 3,31; IC 95% 2,32-4,71; $p<0,001$), internação para especialidades clínicas (OR 1,77, IC 95% 1,29-2,42; $p<0,001$), pedido de vaga de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) posterior ao código (OR 4,75; IC 95% 3,43 - 6,59; $p<0,001$) e admissão em UTI prévia ao código (OR 2,13, IC 95% 1,41 - 3,21; $p=0,001$) como fatores de risco para mortalidade hospitalar de pacientes atendidos em códigos amarelos.

Conclusões: Foram descritos os perfis epidemiológicos dos pacientes atendidos durante cinco anos pelo TRR do HU/UEL. Os índices de mortalidade hospitalar foram elevados quando comparados aos da literatura e houve maior número de atendimentos no primeiro ano de atuação do TRR. Houve maior mortalidade hospitalar entre pacientes internados para especialidades clínicas.

Descritores: Time de Resposta Rápida, Sistemas de Resposta Rápida, Unidade de Terapia Intensiva, Mortalidade Hospitalar, Hospital Universitário, Segurança do Paciente

4.2 Introdução

O aumento progressivo da complexidade dos pacientes internados em hospitais tem gerado incremento no número de eventos adversos, apesar dos avanços da tecnologia e desenvolvimento de novos medicamentos [1]. Os eventos adversos são definidos como qualquer ameaça à vida de pacientes em tratamento médico, podem ser resultados ou não de erros e são associados a maiores taxas de complicações e aumento da mortalidade [2]. Contudo, vários estudos demonstraram que sinais de alerta, ou de instabilidade, são muito comuns e geralmente precedem em 6 a 8 horas em torno de 60-84% das paradas cardiorrespiratórias, um dos mais sérios eventos adversos [1,3,4].

Portanto, na maioria dos casos, há tempo suficiente para identificar pacientes sob risco e aplicar uma intervenção. Uma estratégia lógica de prevenção deve envolver mensuração adequada e registro dos sinais vitais, além do estabelecimento de limiares de anormalidades [5,6]. Em teoria, a identificação precoce desses sinais e seu adequado tratamento devem melhorar o desfecho dos pacientes hospitalizados [7].

A fim de melhorar o tempo para reconhecimento e tratamento de sinais de alerta, foram introduzidos os “Sistemas de Resposta Rápida” (*Rapid Response Systems* - RRS). Os chamados “Sistemas de Resposta Rápida” têm o objetivo de facilitar a detecção precoce e o tratamento de deteriorações clínicas agudas em pacientes hospitalizados com a meta de aumentar a segurança desses pacientes e de reduzir a incidência de paradas cardiorrespiratórias e mortes preveníveis durante a internação [8,9]. Há na literatura ampla variedade nas terminologias utilizadas e ausência de consenso em como descrever os modelos existentes de RRS. Termos como *Medical Emergency Teams (MET)*, *Rapid Response Teams (RRT)* e *Critical Care Outreach (CCO)* são frequentemente intercambiáveis e podem tanto ser usados para descrever somente a alça eferente como também para citar todo o RRS [7].

Estudos que avaliaram a eficácia dos RRS demonstraram resultados conflitantes. Apesar de alguns grandes trabalhos terem falhado na demonstração da redução de mortalidade hospitalar após a implementação de RRS, incluindo estudos randomizados e meta-análises, deve-se ainda considerar a validade de estudos menores, os quais puderam demonstrar resultados opostos e, portanto, ainda não há consenso na literatura sobre o benefício da implementação dos RRS [10].

O objetivo deste estudo é avaliar a implementação de um time de resposta rápida (TRR) multidisciplinar liderado por médico intensivista em um hospital universitário terciário, durante um período de cinco anos.

4.3 Métodos

Estudo de coorte retrospectiva observacional desenvolvido por meio da coleta de dados realizada a partir das fichas preenchidas pelo enfermeiro que acionou o TRR e pelo médico do TRR no momento da ativação dos códigos amarelos e azuis. Além disso, dados complementares relacionados aos pacientes e suas internações foram coletados a partir do sistema informatizado do HU/UEL. O número de internações nos setores em que houve atuação do TRR entre os anos de 2009 a 2014 foi fornecido pela Divisão de Arquivo Médico e Estatística – Seção de Estatística do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU/UEL).

As solicitações de avaliação pelo TRR, feitas pelo enfermeiro da unidade de internação, foram desencadeadas pelos seguintes critérios: parada cardiorrespiratória (código azul) e dados de instabilidade clínica (chamados códigos amarelos), que incluem diminuição aguda da saturação de oxigênio para menos de 90%, mudança da frequência respiratória para menos que 10 irpm ou mais que 30 irpm, diminuição da pressão arterial sistólica para menos que 90 mmHg, aumento da pressão arterial sistólica para mais que 180 mmHg com sintomas, mudança da frequência cardíaca para menor que 45 bpm ou maior que 125 bpm, rebaixamento do nível de consciência, convulsões ou se seriamente preocupado (a) com o estado geral do paciente. As metas de tempo para chegada do médico da alça eferente ao local de atendimento são de dois minutos para códigos azuis e cinco minutos para códigos amarelos.

O TRR que atua no HU/UEL é formado por um médico intensivista e um fisioterapeuta que atendem chamados de códigos amarelos e azuis (parada cardiorrespiratória) nas enfermarias de pacientes adultos. O início das atividades deste TRR foi em março de 2009 e, por restrição de recursos humanos, a equipe atua durante 12 horas por dia, das 07:00 horas às 19:00 horas, todos os dias da semana. O fisioterapeuta, contudo, não está presente nos períodos vespertinos e em finais de semana.

Além disso, durante o período de março a julho de 2009, os atendimentos foram realizados somente de segunda-feira à sexta-feira. No período noturno, o atendimento dos códigos foi respondido pela equipe de plantão nos setores de emergência do hospital.

A população em estudo foi a de pacientes internados no HU/UEL que apresentaram condições clínicas de gravidade, com indicação de avaliação, atendimento e/ou acompanhamento por TRR, já em tratamento nos setores de internação do hospital. Foi efetuada amostragem de conveniência dos atendimentos efetuados pelo TRR fora do ambiente da Unidade de Terapia intensiva (UTI), no período de março de 2009 a fevereiro de

2014. Foram excluídos pacientes menores de 18 anos e fichas de atendimento com dados insuficientes para análise.

Dados completos foram coletados de todos os pacientes inseridos no estudo até o desfecho hospitalar. Dados clínicos, demográficos e relacionados ao atendimento foram coletados na inclusão do paciente no estudo. Estes dados incluíram: idade e sexo do paciente, clínica responsável pela internação, local do evento adverso, horário da mudança do estado do paciente e horário de ativação do TRR, tempo para chegada do médico do TRR e tempo de atendimento, motivos dos chamados, diagnóstico de internação no hospital, diagnóstico de indicação de avaliação pelo TRR, intervenções realizadas pelo TRR (orientações, procedimentos e terapêuticas), solicitação ou não de vaga de UTI após o atendimento, dados sobre data e diagnóstico na admissão na UTI, desfecho da internação (alta hospitalar ou óbito) e transferência de pacientes para cuidados paliativos.

Os resultados das variáveis contínuas foram descritos pela média, desvio padrão (DP), mediana e intervalos interquartílicos (ITQ) e apresentados em tabelas. O teste *t* de Student foi utilizado para comparação das médias das variáveis contínuas com distribuição normal e homogeneidade de variâncias, e o teste não paramétrico (Mann-Whitney) aplicado para dados com distribuição não normal e/ou heterogeneidade de variâncias. Os dados categóricos foram apresentados como frequência e apresentados em tabelas e gráficos e as variáveis categóricas analisadas com o teste de qui-quadrado. Realizou-se análise de regressão simples e múltipla para estimar o modelo de previsão de desfecho hospitalar e foi empregado o método *stepwise forward* de seleção de variáveis, usando como critério valor de $p < 0,20$ para entrar no modelo e valor de $p < 0,05$ para permanecer no modelo. A mortalidade hospitalar foi descrita como frequência e pela análise da curva de sobrevivência de Kaplan - Meier. O nível de significância adotado foi de 5% e as análises foram realizadas utilizando-se o programa MedCalc Statistical Software versão 15.2.2 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium) e Epi Info 7.1.5, março 2015 (CDC, USA).

4.4 Resultados

Foram coletados dados de 1.628 atendimentos realizados pelo Time de Resposta Rápida (TRR) do HU/UEL no período de estudo, com exclusão de fichas de pacientes menores de 18 anos e fichas de atendimento com dados insuficientes para análise, sendo 1.423 códigos amarelos (87,4%) e 205 códigos azuis (12,6%).

Na análise das fichas preenchidas em atendimentos a códigos amarelos, 4,3% delas foram excluídas por possuírem dados insuficientes para análise ou porque os pacientes eram

menores de 18 anos de idade (Figura 1), enquanto a perda entre as fichas preenchidas em atendimentos a códigos azuis foi de 3,3% (7/212).

Deve-se considerar, ainda, que 1.024 pacientes foram atendidos, uma vez que houve pacientes com mais de um atendimento. Entre os 1.024 pacientes atendidos, 844 foram socorridos somente em códigos amarelos, 99 foram atendidos em códigos amarelos e azuis e 81 foram assistidos somente em códigos azuis.

Dos 943 pacientes atendidos em 1.423 códigos amarelos, a média de atendimentos de códigos amarelos foi de $1,50 \pm 1,00$ atendimentos por paciente, sendo 656 pacientes com apenas um atendimento e o máximo de 12 atendimentos em um paciente. Dos 180 pacientes atendidos em 205 códigos azuis, a média foi de $1,13 \pm 0,41$ atendimentos por paciente, sendo 159 atendidos somente uma vez e o máximo de 4 códigos azuis em um paciente (Tabela 1).

Dados foram coletados a partir de fichas de atendimentos preenchidas pela enfermeira da alça aferente e pelo médico da alça eferente no momento da ativação dos códigos amarelos e azuis, durante os primeiros cinco anos de atuação do TRR no HU/UJEL, sendo observado maior número de códigos no primeiro ano de atendimento do TRR (Figura 2). A distribuição mensal dos códigos amarelos e azuis é apresentada nas Figuras 3 e 4.

De acordo com o número de admissões nas unidades de internação onde ocorreu a atuação do TRR pode-se avaliar o número de códigos amarelos e azuis a cada mil internações ao longo dos anos do estudo (Tabela 2).

Considerando-se todos os códigos, a média de idade dos pacientes foi de $62,04 \pm 18,13$ anos, com idade mínima de 18 anos e máxima de 100 anos, sendo 886 deles (54,4%) do sexo masculino. Os pacientes atendidos eram de diversas especialidades médicas, sendo as mais prevalentes: Cirurgia Vasculosa (13,1%), Clínica Médica (11,9%), Ortopedia (11,8%) e Neurocirurgia (10,1%). De modo geral houve maior frequência de atendimento em especialidades cirúrgicas (56,2%) (Tabela 3). Os diagnósticos de internação dos pacientes foram variados, com maior frequência de insuficiência arterial periférica crônica e oclusão arterial aguda (11,3%), fraturas (10,1%) e acidente vascular cerebral ou hemorragia subaracnóidea (10%), entre outros (Tabela 4).

Houve maior número de atendimentos nas unidades de internação Masculina (50,9%) e Feminina (44,4%). Os 1.628 códigos distribuíram-se ao longo das doze horas diárias de atendimento, sendo 30,5% das 7 às 10 horas, 25,9% das 10 às 13 horas, 19,2% das 13 às 16 horas e 24,4% das 16 às 19 horas ($p < 0,001$).

A mediana geral de tempo de espera para admissão na UTI foi de 3 (ITQ: 1 – 9) dias. Esse tempo de espera foi causado por falta de disponibilidade imediata de leito de UTI para

todos os pacientes do estudo. Óbito foi o desfecho hospitalar de 71,7% de todos os códigos atendidos no período do estudo.

Na análise dos 1.423 códigos amarelos, a média de idade dos pacientes atendidos foi de $61,9 \pm 18,19$ anos, sendo 781 (54,9%) do sexo masculino. Houve maior número de atendimentos de pacientes internados para especialidades cirúrgicas (56%), com prevalência entre as especialidades Cirurgia Vascular (12,9%), Clínica Médica (12,2%), Ortopedia (11,6%), Neurocirurgia (9,4%), Neuroclínica (8,9%) e Pronto Socorro Cirúrgico (8,3%) (Tabela 3). A maior parte dos atendimentos dos códigos amarelos foi realizada nas unidades de internação Masculina (51,2%) e Feminina (43,9%), seguidos pela Tisiologia (3,6%) e outros locais com frequências menores de 1% (Unidade de Transplante de Medula Óssea, Unidade de Moléstias Infecciosas, Pronto Socorro, Maternidade e Centro Cirúrgico).

A mediana de tempo entre a detecção da mudança do estado clínico dos pacientes e o acionamento do TRR foi de 1 (ITQ: 0 – 5) minuto para os códigos amarelos. O braço eferente do TRR teve uma mediana de 2 (ITQ: 1 – 3) minutos para chegar ao local do código amarelo e os atendimentos tiveram duração mediana de 33 (ITQ: 19 – 57) minutos. Considerando-se que o atendimento do TRR foi das 7 às 19 horas em todo o período do estudo, houve 425 atendimentos de códigos amarelos (30,2%) das 7 às 10 horas, 368 atendimentos (26,2%) das 10 às 13 horas, 266 atendimentos (18,9%) das 13 às 16 horas e 348 atendimentos (24,7%) das 16 às 19 horas ($p < 0,001$). Em dezesseis fichas o horário de atendimento não estava registrado.

Os diagnósticos de internação hospitalar dos pacientes que tiveram códigos amarelos foram variados e entre os mais frequentes estavam insuficiência arterial periférica crônica e oclusão arterial aguda (11,4%), fraturas (9,8%), acidente vascular cerebral ou hemorragia subaracnóidea (9,2%), laparotomia exploradora e cirurgias do Pronto Socorro Cirúrgico (5,9%), pneumonia (5,4%), insuficiência cardíaca (5%), pós-operatório de cirurgias do aparelho digestivo (4,7%), cirrose (3,2%), insuficiência renal crônica (3%), cânceres hematológicos (2,6%), traumatismo crânio-encefálico (2,6%), politrauma (2%), aneurismas de aorta (2%), infecção do trato urinário (1,8%), insuficiência coronariana (1,5%). Outros diagnósticos totalizaram 29,8% dos atendimentos (Tabela 4).

Foram avaliados os motivos que levaram ao chamado do TRR, sendo os mais frequentes: equipe seriamente preocupada com o paciente (37,7%), saturação periférica de oxigênio menor de 90% (32,3%), alteração da frequência respiratória (28%), pressão arterial sistólica menor que 90mmHg (26,9%) e rebaixamento do nível de consciência (25,2%), considerando-se que em cada ficha poderia haver mais de um motivo para o chamado. Outras

causas menos comuns para chamados de códigos amarelos foram alterações da frequência cardíaca (16,2%), convulsões (6,9%) e pressão arterial sistólica maior que 180mmHg (3,5%).

As atividades desenvolvidas pelos profissionais do TRR durante o atendimento dos códigos amarelos foram divididas em orientações, procedimentos, tratamento e exames solicitados. As orientações mais frequentes foram chamar médico especialista responsável (7,9%), solicitar fisioterapia (3,6%), inserir cateter venoso central (3%), discutir limitação de suporte terapêutico (1,2%), indicar abordagem cirúrgica (0,2%) e outros (14,2%). Durante os atendimentos, os procedimentos mais realizados foram retorno do paciente para ventilação mecânica (21,9%), intubação orotraqueal (17,2%), inserção de cateter venoso central (6,5%), aspiração de cavidade oral, de tubo orotraqueal ou de traqueostomia (5,1%), passagem de balão de Sengstaken-Blakemore (0,2%) e outros (3,3%). Entre os tratamentos indicados, houve maior frequência da prescrição de volume (27,8%), drogas vasoativas (25,4%), prescrição de antimicrobianos (18,6%), de sedação (14,8%) e outros (52,8%). Os exames mais frequentemente solicitados foram exames hematológicos e bioquímicos (26%), radiografia de tórax (15,6%), hemoculturas, uroculturas ou culturas de secreção traqueal (11,8%), eletrocardiograma (11,6%), tomografia computadorizada (4,4%) e outros (2%).

Dos 1.423 códigos amarelos, houve transferência para UTI em 385 atendimentos (27,1%), com mediana de espera de 3 (ITQ: 1 – 9) dias. Em 21,6% das fichas avaliadas desse tipo de código o paciente já tinha sido internado na UTI anteriormente. Após discussão com os médicos especialistas responsáveis pelo paciente, em 75 atendimentos de códigos amarelos (5,3%) houve transferência para cuidados paliativos ou limitação de suporte terapêutico.

A mortalidade hospitalar dos pacientes que necessitaram atendimento de código amarelo durante a hospitalização foi de 67,7%; após a exclusão dos pacientes em cuidados paliativos, a mortalidade hospitalar após um código amarelo foi de 66%.

Entre os 205 códigos azuis, a média de idade dos pacientes atendidos foi de $63,02 \pm 17,66$ anos, sendo 105 (51,2%) do sexo masculino. Houve maior número de atendimentos de pacientes internados para especialidades cirúrgicas (57,6%), com frequência das especialidades de Neurocirurgia (14,6%), Cirurgia Vascular (14,1%), Ortopedia (13,2%), Clínica Médica (9,3%), Neuroclínica (8,3%), Cardiologia (5,9%), Pronto Socorro Cirúrgico (5,9%) e Hematologia (5,9%) (Tabela 3). A maior parte dos atendimentos foi realizada nas unidades de internação Masculina (48,3%) e Feminina (47,8%), seguidos pela Tisiologia (2,4%), Unidade de Moléstias Infecciosas (0,5%) e outros locais (1%).

A mediana de tempo entre a detecção da mudança do estado clínico dos pacientes e o acionamento do código azul para o TRR foi de 0 (ITQ: 0 – 1) minuto. O braço eferente do

TRR teve uma mediana de 1 (ITQ: 0 – 2) minuto para chegar ao local do código azul e os atendimentos tiveram duração mediana de 29 (ITQ: 15 – 45) minutos. Os atendimentos distribuíram-se ao longo do dia com maior frequência no período das 7 às 10 horas (32,4%); 50 atendimentos (24,5%) ocorreram das 10 às 13 horas, 43 atendimentos (21,1%) das 13 às 16 horas e 45 atendimentos (22,1%) das 16 às 19 horas ($p= 0,09$). Em uma ficha o horário de atendimento não estava registrado.

Os diagnósticos de internação hospitalar dos pacientes que tiveram códigos azuis foram variados e entre os mais frequentes estavam acidente vascular cerebral ou hemorragia subaracnóidea (15,1%), fraturas (12,2%), insuficiência arterial periférica crônica ou oclusão arterial aguda (11,7%), laparotomia exploradora e cirurgias do Pronto Socorro Cirúrgico (4,9%), cânceres hematológicos (4,9%), pós-operatório de cirurgias do aparelho digestivo (4,4%), insuficiência renal crônica (3,9%), cirrose (3,4%), insuficiência cardíaca (2,9%), traumatismo crânio-encefálico (2,9%), pneumonia (2,4%), politrauma (1,5%), insuficiência coronariana (1,5%), infecção do trato urinário (1%), aneurismas de aorta (0,5%) e outros (26,8%) (Tabela 4).

Das 205 fichas de códigos azuis analisadas, 81 delas não possuíam registro do ritmo de parada cardíaca. Entre os descritos, houve 70 atendimentos a paradas cardíacas em assistolia (34,1%), 52 atendimentos de paradas cardíacas em atividade elétrica sem pulso (25,4%) e 15 atendimentos (7,3%) de paradas cardíacas em fibrilação ventricular ou taquicardia ventricular sem pulso, sendo que em alguns atendimentos houve o registro de mais de um tipo de parada cardíaca.

As atividades desenvolvidas pelos profissionais do TRR durante o atendimento dos códigos azuis foram divididas em orientações, procedimentos, tratamento e exames solicitados. As orientações foram infrequentes: em três atendimentos foi sugerida a inserção de cateter venoso central, em um atendimento foi solicitado chamar o médico especialista responsável e em um atendimento foi proposta a discussão de limitação de suporte terapêutico. Durante os atendimentos, além da reanimação cardiopulmonar, os procedimentos mais realizados foram intubação orotraqueal (15,1%), inserção de cateter venoso central (2,9%), retorno do paciente para ventilação mecânica (1,5%), passagem de balão de Sengstaken-Blakemore (1,5%), aspiração de cavidade oral, de tubo orotraqueal ou traqueostomia (0,5%) e outros (2,4%).

Quanto ao tratamento realizado, além de reanimação cardiopulmonar, em 20% dos atendimentos foram prescritas drogas vasoativas, em 5,9% foi administrado volume, sedação foi iniciada em 2,9% dos atendimentos, antimicrobianos foram prescritos em 2% dos casos e outros tratamentos foram sugeridos em 27 atendimentos (13,2%). Os exames mais

frequentemente solicitados foram exames hematológicos e bioquímicos (5,4%), eletrocardiograma (3,9%), radiografia de tórax (2,9%) e hemoculturas, uroculturas ou culturas de secreção traqueal (0,5%).

Dos 205 códigos azuis, em 11 atendimentos (5,4%) houve admissão na UTI após o código, com mediana de espera de 3 (ITQ: 1 – 12) dias. Em 40% das fichas avaliadas desse tipo de código o paciente já tinha sido internado na UTI anteriormente. Após discussão com as especialidades responsáveis pelo paciente, em 16 atendimentos de códigos azuis (7,8%) houve transferência para cuidados paliativos ou limitação de suporte terapêutico.

A mortalidade hospitalar dos pacientes que necessitaram atendimento de código azul durante a hospitalização foi de 99%; após a exclusão dos pacientes em cuidados paliativos, a mortalidade hospitalar após um código azul foi de 98,9%.

Foi mais frequente a necessidade de múltiplos atendimentos entre os pacientes cirúrgicos quando comparados aos pacientes de especialidades clínicas, tanto em códigos amarelos como em azuis. Dos pacientes atendidos mais de uma vez em códigos amarelos, 57,3% eram de especialidades cirúrgicas, enquanto entre aqueles com múltiplos atendimentos em códigos azuis, 66,6% eram cirúrgicos. Deve ser considerado ainda que 88,5% das internações podem ser classificadas como especialidades cirúrgicas quando avaliados todos os pacientes adultos internados nos principais setores em que houve atuação do TRR no período do estudo.

A mortalidade foi menor entre os pacientes atendidos uma vez (53,6%) comparados aos pacientes atendidos múltiplas vezes em códigos amarelos (80%), com $p < 0,001$. Entre os códigos azuis, a mortalidade foi de 98,7% entre os pacientes atendidos somente uma vez e de 100% entre aqueles atendidos mais de uma vez ($p = 0,90$).

Não houve diferença de idade entre os pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis ($61,9 \pm 18,19$ anos *versus* $63,02 \pm 17,66$ anos, respectivamente, $p = 0,41$); contudo, existiu diferença entre os tipos de códigos em relação ao tempo entre a mudança do estado clínico e o acionamento do TRR (tempo 1), tempo para chegada da alça eferente ao local (tempo 2) e tempo de atendimento (tempo 3), conforme Tabela 5.

Houve diferença entre o número de pacientes que já tinham sido admitidos em UTI antes de códigos azuis e o número de pacientes previamente admitidos em UTI que evoluíram com códigos amarelos. Gênero e tipo de especialidade (cirúrgica ou clínica) responsável pela internação dos pacientes não foram diferentes entre os códigos amarelos e azuis (Tabela 6).

A mortalidade foi menor após atendimentos a pacientes internados para especialidades cirúrgicas quando comparados aos clínicos, conforme mostra a Tabela 7.

Nas análises uni e multivariada de fatores de risco para mortalidade de pacientes atendidos em códigos amarelos, sexo masculino, idade em anos, múltiplos atendimentos, internação para especialidades clínicas, pedido de vaga de UTI após o código e permanência em UTI anterior ao código na mesma internação foram significativos, como mostra a Tabela 8. Ainda, a análise da curva de Kaplan-Meier (Figura 5) mostra menor sobrevida em 30 dias para pacientes internados para especialidades clínicas e atendidos em códigos amarelos, contados a partir da data do primeiro código amarelo.

4.5 Discussão

O presente estudo avaliou o perfil epidemiológico dos atendimentos realizados durante cinco anos por um time de resposta rápida liderado por médico intensivista em um hospital universitário terciário.

O TRR analisado nesse estudo não tem atuação ininterrupta no local da pesquisa, como é mais comumente descrito na literatura. A decisão de implementar um TRR com atuação parcial, durante doze horas diurnas, foi tomada por não haver recursos para a implementação completa desse serviço. Os gestores da instituição concluíram que seria melhor ter um TRR em tempo parcial do que não contar com esse serviço. Dessa forma, as comparações serão feitas com publicações que descrevem um TRR com atuação em tempo integral e a interpretação desses dados deve ser feita levando-se esse fato em consideração. Apesar de o TRR não ter atuado em período integral durante esses anos, houve número elevado de atendimentos, maior que a média proporcional encontrada na literatura [10-13]. Houve maior número de atendimentos a códigos amarelos e azuis no primeiro ano de atendimento (março de 2009 a fevereiro de 2010) e muitos pacientes apresentaram necessidade de atendimento a mais de um código. Observou-se, ainda, predomínio de pedidos de avaliação de pacientes internados para especialidades cirúrgicas, porém com maior mortalidade entre os pacientes clínicos. Além disso, a mortalidade hospitalar, considerada desfecho final de avaliação neste estudo, mostrou-se acima dos dados da literatura, mesmo quando foram desconsiderados pacientes em cuidados paliativos [10,14].

O número elevado de atendimentos verificado no presente estudo provavelmente seja em decorrência de se tratar de hospital terciário com pacientes com condições clínicas de gravidade, sendo que muitos deles tinham indicação de admissão em Unidades de Terapia Intensiva, entretanto, permaneceram internados em enfermarias pela escassez de vagas de UTI disponíveis. Além disso, como o TRR acompanha diariamente os pacientes internados em setores de internação que se encontram em espera de vagas de UTI, chamados de

“Demanda Reprimida”, isso também gera um maior número de códigos para os mesmos pacientes.

Os resultados deste estudo não foram compatíveis com a evolução natural do número de chamados do TRR ao longo dos anos pós-implementação encontrados na literatura, a qual revela, geralmente, aumento progressivo dos chamados com a maturidade dos TRR [15-19]. De modo geral, estudos mostram certa resistência inicial da alça aferente à introdução dos TRR, seja pelo costume de tradicionalmente chamarem o médico responsável pelo paciente para as intercorrências existentes, seja por falta de conhecimento sobre o TRR, seja pela não concordância com os critérios de ativação dos TRR ou somente pelo medo da ativação inadequada para códigos, chamados “alarmes falsos” [17].

No presente estudo houve um número elevado de atendimentos no primeiro ano em comparação com os anos subsequentes, provavelmente pela inexperiência de toda equipe, com chamadas para códigos desnecessários e aumento da vigilância da equipe para sinais de alerta com a instituição do TRR. Ainda, a redução do número de códigos registrados em fichas pode não ser relacionado à real queda do número de atendimentos, mas sim ao sub-registro dos códigos, por esquecimento, sobrecarga de trabalho ou falta de treinamento continuado entre os atuantes das alças aferente e eferente. Esses fatores podem revelar um TRR ainda relativamente imaturo no serviço avaliado, provavelmente por tratar-se de hospital universitário e público, onde existe grande rotatividade de funcionários e residentes, o que compromete o aperfeiçoamento das alças aferente e eferente. Assim, presume-se a necessidade de treinamentos constantes das equipes com o objetivo de otimizar o funcionamento do TRR na instituição da pesquisa.

Por outro lado, apesar da diminuição do número de códigos amarelos ao longo dos anos do presente estudo mostrar-se discordante da curva ascendente de número de chamados descrita na literatura, isso pode ser interpretado como otimização na organização e logística do atendimento nas unidades de internação. A estruturação do atendimento do TRR, com o estabelecimento de visitas de rotina aos pacientes em Demanda Reprimida, pode ter contribuído para o aumento da sensação de segurança da equipe da alça aferente, uma vez que o médico intensivista permaneceu cada vez mais presente nas unidades de internação, com conseqüente redução de chamados ao TRR em códigos amarelos.

Apesar dos baixos números de registros nas fichas de atendimento sobre discussão de cuidados paliativos com as especialidades responsáveis pelos pacientes atendidos pelo TRR, acredita-se que esta seja uma atuação importante dos TRR. A partir de relatos individuais, há a percepção que a discussão sobre cuidados paliativos era ainda menos evidente no período anterior à implementação do TRR no HU/UJEL; provavelmente, o início do

atendimento a pacientes graves nos setores de internação por médicos intensivistas tenha facilitado a abordagem e discussão sobre este assunto com as especialidades responsáveis e familiares dos pacientes. Acredita-se que, ao longo dos anos, possa existir uma participação ainda maior do TRR do HU/UJEL nas discussões sobre cuidados paliativos e até mesmo no auxílio da criação de uma unidade internação especializada em cuidados paliativos.

De modo geral, a literatura mostra maior gravidade clínica e mortalidade em pacientes clínicos do que em pacientes cirúrgicos internados [13,14,20,21]. Vários fatores colaboram para o aumento da gravidade dos pacientes cirúrgicos internados na instituição da pesquisa e, portanto, para o predomínio de códigos amarelos e azuis nesses pacientes no presente estudo. Além do predomínio de pacientes internados para especialidades cirúrgicas do período do estudo neste serviço, difícil acesso e tempo prolongado até a chegada do paciente a este hospital terciário, tempo de internação prolongado até a resolução cirúrgica da doença por dificuldades operacionais relacionadas ao ato procedimento cirúrgico, cancelamento de cirurgias programadas para pacientes de alto risco cardiológico por falta de vagas nas UTI, entre outros, devem ser os principais fatores. Todos esses pontos aumentam o risco de complicações relacionados à internação desses pacientes, sendo infecções e sepse as mais comuns [21]. Acredita-se, ainda, que tenha existido sub-registro dos diagnósticos infecciosos dos pacientes atendidos pelo TRR, já que o campo “Diagnóstico da situação” da ficha de atendimento do TRR é preenchido pelos médicos de maneira subjetiva, com variações importantes na interpretação de cada médico.

Ainda, além de ter existido maior número de códigos repetidos em pacientes cirúrgicos, pacientes atendidos mais do que uma vez também tiveram maior mortalidade, dados estes compatíveis com a literatura [14,22].

O desfecho primário final avaliado neste trabalho (mortalidade hospitalar dos pacientes atendidos pelo TRR) teve valores acima dos encontrados na literatura [10,15]. Além dos fatores citados acima relacionados aos pacientes cirúrgicos, existem outros motivos que podem explicar essa mortalidade elevada, como problemas estruturais do hospital e superlotação, pouca experiência da equipe de atendimento em hospital universitário por ter grande número de profissionais em treinamento, escassez de recursos financeiros e humanos e alto índice de registro de infecções hospitalares.

Deve-se frisar ainda, que a população de pacientes atendida pelo TRR do HU/UJEL difere do perfil geral de pacientes atendidos por RRS na literatura; já que parte do grupo de pacientes atendidos em códigos amarelos encontrava-se em situação caracterizada como “Demanda Reprimida”, ou seja, eram pacientes com indicação de admissão na UTI e que pela indisponibilidade de leitos não tiveram acesso imediato a este local, houve elevado tempo

para acesso à UTI. Estes fatores devem ser considerados ao se interpretar a elevada mortalidade encontrada neste estudo, uma vez que existem evidências de que cada hora de atraso para admissão do paciente em UTI eleva a mortalidade hospitalar [23].

Por fim, acredita-se ainda que a baixa expectativa de sobrevida encontrada para pacientes atendidos em códigos azuis possa estar relacionada à elevada mortalidade inerente aos principais ritmos de PCR que existiram neste estudo (assistolia e atividade elétrica sem pulso) [24].

A redução do número absoluto e a cada 1000 internações de códigos azuis a partir do segundo ano após a implementação do TRR neste serviço sugere uma melhora da segurança dos pacientes internados. Apesar de o funcionamento deste TRR ter sido parcial ao longo dos cinco anos analisados, a importância de sua implementação deve ser reconhecida pois refletiu na redução do número de paradas cardiorrespiratórias nos setores de internação. Contudo, o aumento do número absoluto e da densidade de incidência de códigos azuis no ano 5 quando comparados aos anos 2, 3 e 4 deve ser um alerta quanto à necessidade de melhorar a sensibilidade da alça aferente em relação aos sinais de alerta e códigos amarelos que antecedem as PCRs.

Não houve variação mensal importante do número de códigos ao longo de cada ano, a partir do segundo ano avaliado, o que pode auxiliar a administração do hospital no planejamento de recursos humanos. O maior número de códigos ocorridos entre pacientes cirúrgicos quando comparados aos clínicos deve criar um alerta às especialidades cirúrgicas e à administração do TRR e do hospital. Este fato pode servir como guia para o direcionamento financeiro e de recursos humanos e sugere a necessidade de otimização da atenção e cuidado a esses pacientes e da tentativa de reduzir fatores extrínsecos que possam interferir negativamente na morbimortalidade desse grupo.

Com base nos dados registrados da atuação do TRR nos primeiros cinco anos de sua implementação, algumas propostas podem ser sugeridas, como:

- Reformulação da ficha de atendimento com o uso de critérios mais objetivos de registro;
- Treinamentos constantes das equipes das alças aferentes em relação à importância do conhecimento dos sinais clínicos de alerta e dos chamados precoces do TRR a partir da detecção das alterações clínicas;
- Treinamentos constantes da equipe da alça aferente, com destaque à importância do bom relacionamento interpessoal com a alça aferente e do registro adequado de todos os códigos nas fichas de atendimento;

- Discussões com a administração do hospital sobre melhorias da estrutura física do serviço hospitalar e criação de unidades de alta dependência;
- Reflexões sobre as altas taxas de mortalidade hospitalar e planejamento de ações para redução desses valores.

As limitações deste estudo devem ser consideradas. Trata-se de estudo descritivo e realizado em centro único, o que reduz sua validade externa. O presente estudo foi realizado com base na análise das fichas de atendimentos aos códigos e, portanto, está sujeito a erros de anotações, diferenças entre os modos de registro entre os médicos e perda de fichas por dados incompletos. Além disso, um estudo que comparasse os códigos azuis antes e após a implementação do TRR teria maior relevância clínica, porém os dados pré-implementação não estavam disponíveis para análise. Ainda, por se tratar de um TRR que tem características diferentes da maior parte dos TRR descritos na literatura, com funcionamento em tempo parcial e grande número de atendimentos a pacientes que aguardam vagas em UTI, os resultados do estudo devem ser interpretados com cautela. A força deste estudo apoia-se em ser um dos poucos estudos com dados da América Latina a descrever a atuação de um TRR por um período prolongado e pelo número de atendimentos analisados.

4.6 Conclusão

Foram descritos os perfis epidemiológicos dos pacientes atendidos pelo TRR em códigos amarelos e azuis ao longo de cinco anos. Os índices de mortalidade hospitalar descritos para os pacientes atendidos foram elevados quando comparados aos da literatura. Houve maior número de atendimentos a códigos amarelos e azuis no primeiro ano de atuação do TRR. Houve maior mortalidade hospitalar entre pacientes internados para especialidades clínicas e a mortalidade hospitalar também foi mais elevada para pacientes atendidos mais que uma vez pelo TRR.

4.7 Referências bibliográficas

1. Tee A, Calzavacca P, Licari E, Goldsmith D, Bellomo R. Bench-to-bedside review: The MET syndrome--the challenges of researching and adopting medical emergency teams. *Crit Care* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Nov 3];12(1):205. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2374625&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
2. Gould D. Promoting patient safety: the rapid medical response team. *Perm J*. 2007;11(3):26–34.
3. Kohn LT, Corrigan JM, Molla S. *To Err Is Human: Building a Safer Health System* [Internet]. Institute of Medicine. 1999. 8p. Available from: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S095026880100509X
4. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest* [Internet]. 1990 Dec 1 [cited 2014 Nov 3];98(6):1388–92. Available from: <http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?doi=10.1378/chest.98.6.1388>
5. Kaase J, Smith G, Prytherch D, Parr M, Flabouris A, Hillman K. A comparison of Antecedents to Cardiac Arrests, Deaths and EMergency Intensive Care Admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom - The ACADEMIA study. *Resuscitation*. 2004;62(3):275–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15325446>
6. Hillman K. Introduction of the medical emergency team (MET) system: A cluster-randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9477):2091–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15964445>
7. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-Response Teams. *N Engl J Med* 2011;365:139-46.
8. DeVita M. Medical emergency teams: deciphering clues to crises in hospitals. *Crit Care* [Internet]. 2005 Aug [cited 2014 Nov 3];9(4):325–6. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1269447&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

9. DeVita MA, Bellomo R, Hillman K, Kellum J, Rotondi A, Teres D, et al. Findings of the first consensus conference on medical emergency teams. *Crit Care Med*. 2006;34(9):2463–78.
10. Al-Qahtani S, Al-Dorzi HM, Tamim HM, Hussain S, Fong L, Taher S, et al. Impact of an intensivist-led multidisciplinary extended rapid response team on hospital-wide cardiopulmonary arrests and mortality. *Crit Care Med [Internet]*. 2013;41(2):506–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23263618>
11. Shah SK, Cardenas Jr VJ, Kuo Y-F, Sharma G. Rapid response team in an academic institution: Does it make a difference? *Chest [Internet]*. 2011 Jun [cited 2014 Nov 3];139(6):1361–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20864618>
12. Chan PS, Khalid A, Longmore LS, Berg RA, Kosiborod M, Spertus JA. Hospital-wide Code Rates and Mortality Before and After Implementation of a Rapid Response Team. *JAMA*. 2008;300(21):2506–13. Available from: <http://jama.jamanetwork.com>
13. Beitler JR, Link N, Bails DB, Hurdle K, Chong DH. Reduction in hospital-wide mortality after implementation of a rapidresponse team: a long-term cohort study. *Crit Care [Internet]*. BioMed Central Ltd; 2011;15(6):R269. Available from: <http://ccforum.com/content/15/6/R269>
14. Calzavacca P, Licari E, Tee A, Mercer I, Haase M, Haase-Fielitz A, et al. Features and outcome of patients receiving multiple Medical Emergency Team reviews. *Resuscitation [Internet]*. Elsevier Ireland Ltd; 2010;81(11):1509–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.06.017>
15. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, Waxman BP, Anderson JN. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary studyarrests in hospital : preliminary study. *BMJ*. 2002;324:1–6.
16. Jones D. The epidemiology of adult Rapid Response Team patients in Australia. *Anaesth Intensive Care*. 2014;42(2):213–9.
17. Sandroni C, D'Arrigo S, Antonelli M. Rapid response systems: are they really effective? *Crit Care [Internet]*. 2015;19(1):104. Available from: <http://ccforum.com/content/19/1/104>

18. Herod R, Frost SA, Parr M, Hillman K, Aneman A. Long term trends in medical emergency team activations and outcomes. Resuscitation [Internet]. European Resuscitation Council, American Heart Association, Inc., and International Liaison Committee on Resuscitation.~Published by Elsevier Ireland Ltd; 2014;85(8):1083–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24769054>
19. Davies O, DeVita M a., Ayinla R, Perez X. Barriers to activation of the rapid response system. Resuscitation [Internet]. European Resuscitation Council, American Heart Association, Inc., and International Liaison Committee on Resuscitation.~Published by Elsevier Ireland Ltd; 2014;85(11):1557–61. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957214006765>
20. Segon A, Ahmad S, Segon Y, Kumar V, Friedman H, Ali M. Effect of a Rapid Response Team on Patient Outcomes in a Community-Based Teaching Hospital. J Grad Med Educ. 2014;(March):61–4.
21. Toufen Jr C, Franca SA, Okamoto VN, Salge JM, Carvalho CRR. Infection as an independent risk factor for mortality in the surgical intensive care unit. Clinics (Sao Paulo) [Internet]. 2013;68(8):1103–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1807-59322013000801103&lng=en&nrm=iso&tlng=en
22. Stelfox HT, Bagshaw SM, Gao S. Characteristics and Outcomes for Hospitalized Patients With Recurrent Clinical Deterioration and Repeat Medical Emergency Team Activation. Crit Care Med [Internet]. 2014;42(7):1601–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24670936>
23. Cardoso LTQ, Grion CMC, Matsuo T, Anami EHT, Kauss IAM, Seko L. Impact of delayed admission to intensive care units on mortality of critically ill patients : a cohort study. Crit Care. 2011;15(1):R28.
24. Nolan JP, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaert LL, Deakin C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. 2010;81:1219–76.

FIGURA 1 – Fluxograma das fichas de códigos amarelos não coletadas por terem dados insuficientes para análise ou por serem de atendimentos a pacientes menores de 18 anos

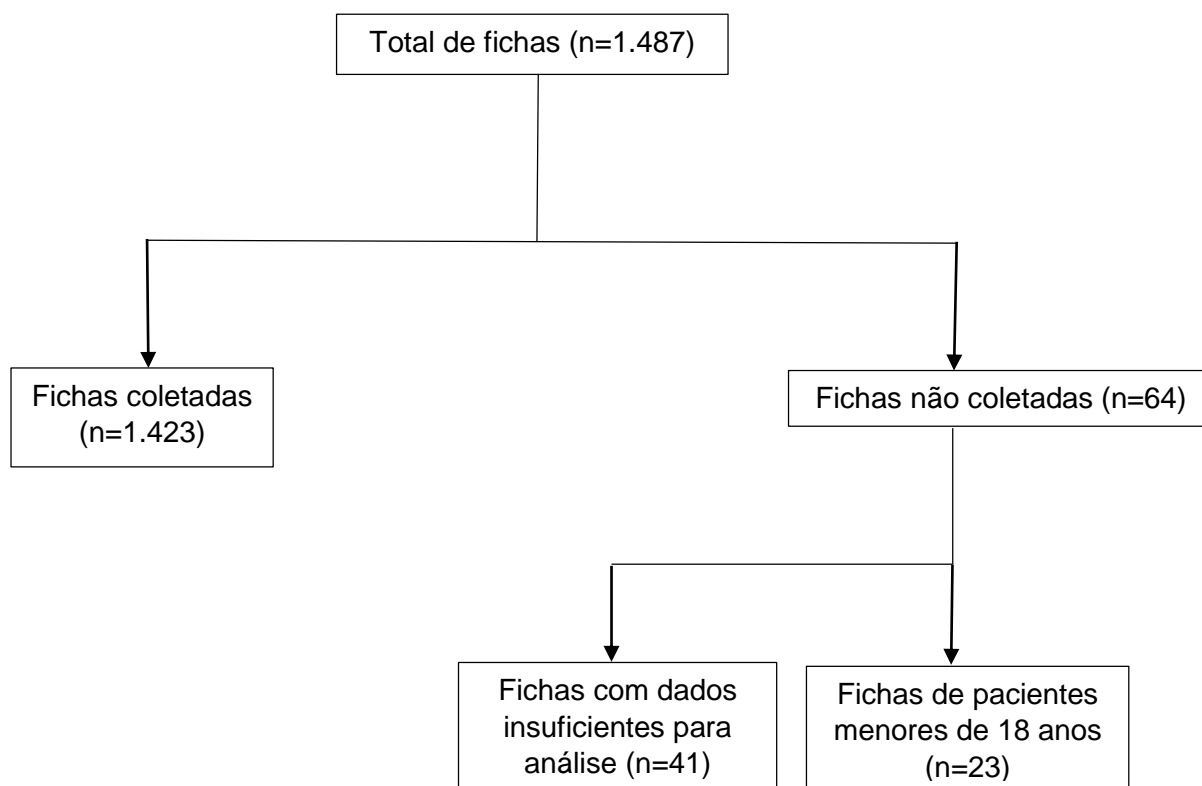
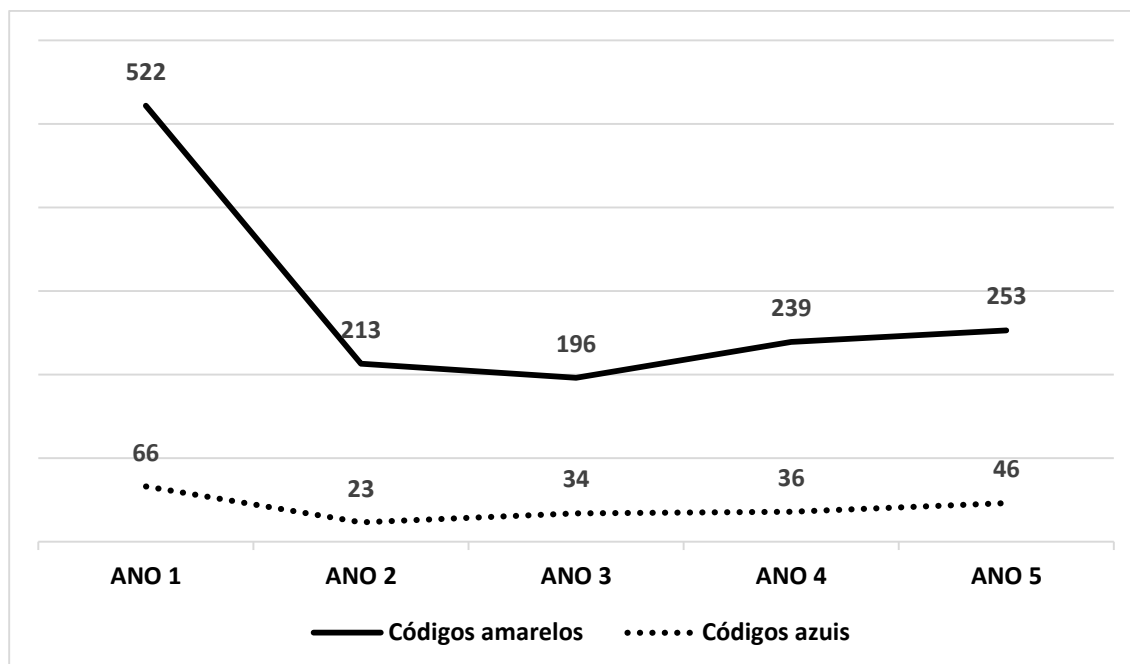


FIGURA 2 – Distribuição de códigos amarelos e azuis ao longo dos anos

Legenda: ano 1: março de 2009 a fevereiro de 2010; ano 2: março de 2010 a fevereiro de 2011; ano 3: março de 2011 a fevereiro de 2012; ano 4: março de 2012 a fevereiro de 2013; ano 5: março de 2013 a fevereiro de 2014.

FIGURA 3 – Distribuição mensal de códigos amarelos

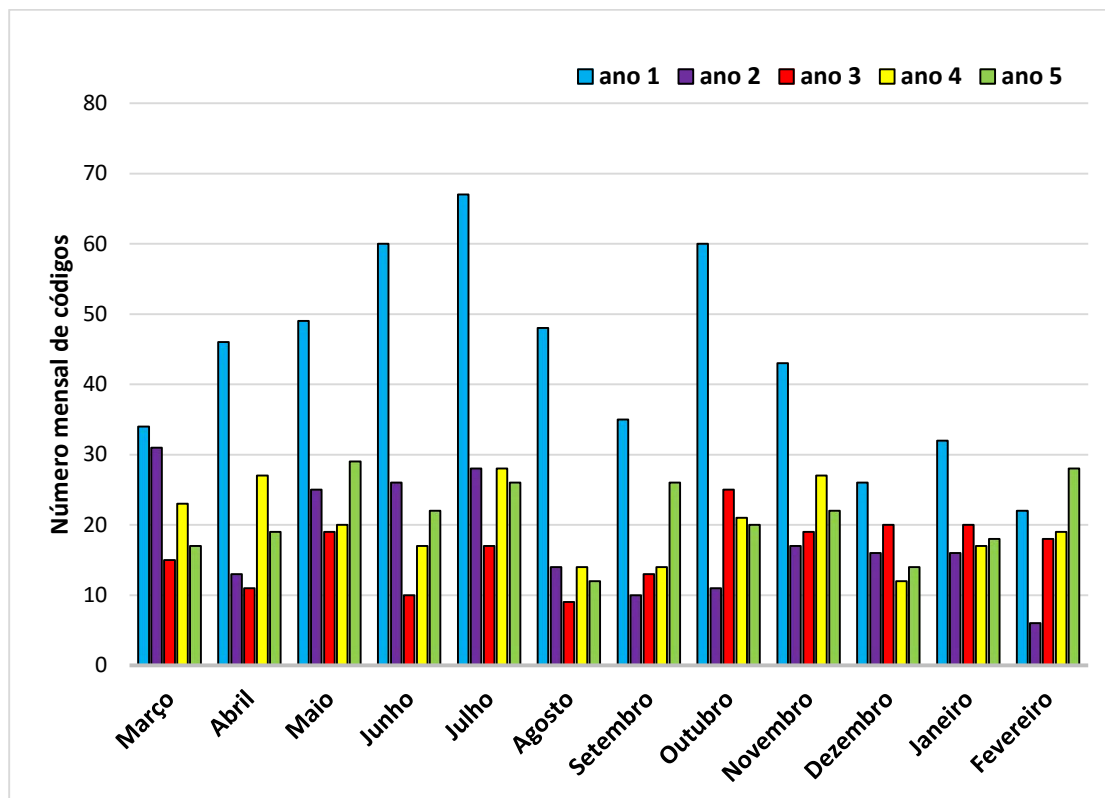


FIGURA 4 – Distribuição mensal de códigos azuis

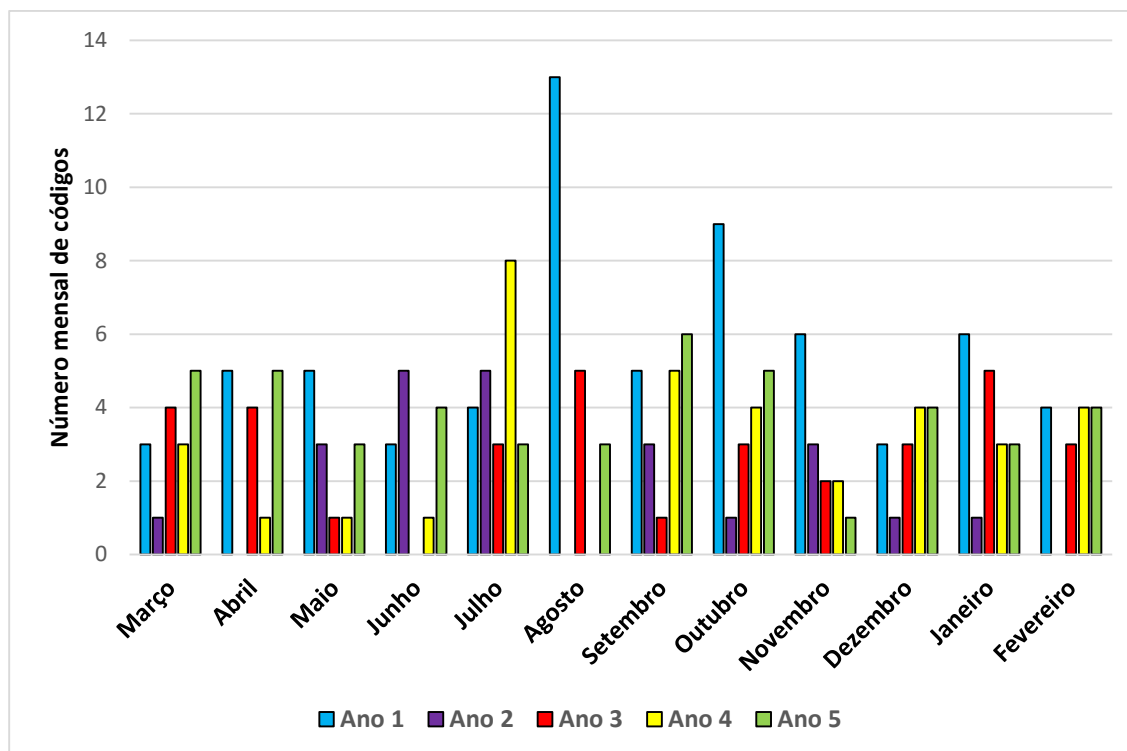


FIGURA 5 – Curva de sobrevivência de Kaplan-Meier para os pacientes clínicos e cirúrgicos atendidos em códigos amarelos até o trigésimo dia a partir do primeiro código amarelo

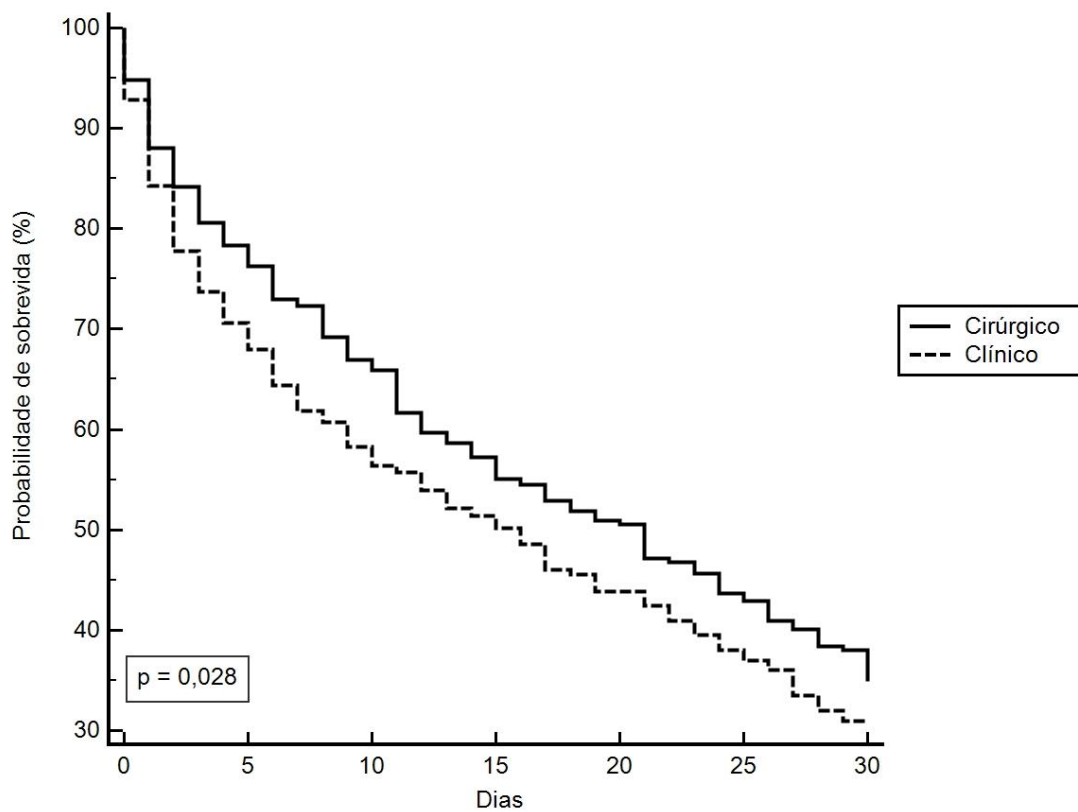


TABELA 1 – Número de atendimentos por paciente em códigos amarelos e azuis

CÓDIGOS AMARELOS		CÓDIGOS AZUIS	
Número de pacientes	Número de atendimentos	Número de pacientes	Número de atendimentos
656	1	159	1
177	2	18	2
64	3	2	3
25	4	1	4
15	5		
4	6		
1	10		
1	12		
Total: 943	Total: 1.423	Total: 180	Total: 205

TABELA 2 – Comparação do número de códigos amarelos e azuis a cada mil internações entre os cinco anos do estudo

	Amarelos/1000 internações	OR (IC 95%)*	Azuis/1000 internações	OR (IC 95%)*
Ano 1	102,15	1	12,91	1
Ano 2	42,1	0,39 (0,33 - 0,46)	4,54	0,35 (0,22 - 0,56)
Ano 3	37,78	0,35 (0,29 - 0,41)	6,55	0,50 (0,33 - 0,76)
Ano 4	44,8	0,41 (0,35 - 0,48)	6,74	0,52 (0,35 - 0,78)
Ano 5	49,12	0,45 (0,39 - 0,53)	8,93	0,69 (0,47 - 1,01)

Legenda: ano 1: março de 2009 a fevereiro de 2010; ano 2: março de 2010 a fevereiro de 2011; ano 3: março de 2011 a fevereiro de 2012; ano 4: março de 2012 a fevereiro de 2013; ano 5: março de 2013 a fevereiro de 2014.

* = $p < 0,001$, teste qui quadrado de tendências

TABELA 3 – Especialidades responsáveis pelos pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis no período de estudo

Especialidade	Geral (%)	Amarelos (%)	Azuis (%)
Especialidades cirúrgicas			
Cirurgia Vascular	13,1	12,9	14,1
Ortopedia	11,8	11,6	13,2
Neurocirurgia	10,1	9,4	14,6
Pronto Socorro Cirúrgico	8	8,3	5,9
Cirurgia do Aparelho Digestivo	5,5	5,6	4,9
Urologia	2,9	2,7	3,9
Cirurgia Torácica	2,8	3,1	1
Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço	0,4	0,5	-
Cirurgia Buco-Maxilo-Facial	0,2	0,2	-
Cirurgia Plástica	0,1	0,1	-
Especialidades clínicas			
Clínica Médica	11,9	12,2	9,3
Neurologia	8,8	8,9	8,3
Cardiologia	6,3	6,4	5,9
Gastroenterologia	3,9	3,8	4,9
Pneumologia	3,6	3,6	3,4
Hematologia	3,4	3	5,9
Nefrologia	3,1	3	3,4
Ginecologia e Obstetrícia	1,4	1,5	-
Reumatologia	1,4	1,4	1
Dermatologia	0,4	0,4	-
Psiquiatria	0,4	0,4	-
Oncologia	0,3	0,4	-
Moléstias Infecciosas	0,2	0,1	0,5
Pronto Socorro Médico	0,2	0,2	-
Endocrinologia	0,1	0,1	-

TABELA 4 – Diagnósticos de internação dos pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis no período de estudo

Diagnóstico	Geral (%)	Amarelos (%)	Azuis (%)
IAPC/OAA	11,3	11,4	11,7
Fraturas	10,1	9,8	12,2
AVC/HSA	10	9,2	15,1
LE/Cirurgia do PSC	5,8	5,9	4,9
Pneumonia	5	5,4	2,4
ICC	4,7	5	2,9
PO CAD	4,7	4,7	4,4
Cirrose hepática	3,3	3,2	3,4
IRC	3,1	3	3,9
Câncer hematológico	2,9	2,6	4,9
TCE	2,6	2,6	2,9
Politrauma	1,9	2	1,5
Aneurisma de aorta	1,8	2	0,5
ITU	1,7	1,8	1
ICO	1,5	1,5	1,5
Outros	29,4	29,8	26,8

Legenda: IAPC: insuficiência arterial periférica crônica; OAA: oclusão arterial aguda; AVC: acidente vascular cerebral; HSA: hemorragia subaracnóidea; LE: laparotomia exploradora; PSC: pronto socorro cirúrgico; ICC: insuficiência cardíaca; PO CAD: pós-operatório de cirurgia do aparelho digestivo; IRC: insuficiência renal crônica; TCE: traumatismo crânio-encefálico; ITU: infecção do trato urinário; ICO: insuficiência coronariana

TABELA 5 – Comparação dos tempos entre o início e final do atendimento de códigos amarelos e azuis em pacientes atendidos pelo Time de Resposta Rápida

Medianas (minutos)	Códigos amarelos	Códigos azuis	Valor <i>p</i>
Tempo 1	1 (ITQ: 0 – 5)	0 (ITQ: 0 – 1)	<0,001*
Tempo 2	2 (ITQ: 1 – 3)	1 (ITQ: 0 – 2)	<0,001*
Tempo 3	33 (ITQ: 19 – 57)	29 (ITQ: 15 – 45)	0,04*

Legenda: tempo 1 = tempo entre a mudança do estado clínico e o acionamento; tempo 2 = tempo para chegada da alça eferente ao local; tempo 3 = tempo de atendimento

* = teste de Mann-Whitney

TABELA 6 – Comparação das características clínicas de pacientes atendidos em códigos amarelos e azuis

	Códigos amarelos	Códigos azuis	Valor <i>p</i>
Sexo	Masculino 54,9%	Masculino 51,2%	0,18*
	Feminino 45,1%	Feminino 48,8%	
Tipo de especialidade	Cirúrgica 56%	Cirúrgica 57,6%	0,36*
	Clínica 44%	Clínica 42,4%	
Admissão em UTI antes do código	21,6%	40%	<0,001*

Legenda: * = teste exato de Fisher

TABELA 7 – Comparação da taxa de mortalidade em pacientes clínicos e cirúrgicos conforme o tipo de código

	Clínicos	Cirúrgicos	Valor <i>p</i>
Códigos em geral	75,60%	68,63%	0,001*
Códigos amarelos	72,36%	64,12%	0,001*
Códigos azuis	98,85%	99,15%	1*

Legenda: * = teste exato de Fisher

TABELA 8 – Análise univariada e multivariada de fatores de risco para morte de pacientes atendidos em códigos amarelos pelo TRR de março de 2009 a fevereiro de 2014

Variáveis	Univariada			Multivariada§		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Idade (anos)	1,02	1,02 - 1,03	<0,001	1,02	1,02 - 1,03	<0,001
Sexo masculino	1,48	1,09 - 2,01	0,01	1,48	1,09 - 2,01	0,01
Mais de 1 código	3,31	2,32 - 4,71	<0,001	3,31	2,32 - 4,71	<0,001
Pacientes clínicos	1,77	1,29 - 2,42	<0,001	1,77	1,29 - 2,42	<0,001
Tempo (minutos) *	0,99	0,99 - 1,00	0,91			
Pedido de vaga†	4,75	3,43 - 6,59	<0,001	4,75	3,43 - 6,59	<0,001
UTI antes do código‡	2,13	1,41 - 3,21	<0,001	2,13	1,41 - 3,21	<0,001

Legenda: OR = odds ratio; IC = intervalo de confiança

* = tempo: tempo entre a mudança do estado clínico e o acionamento do TRR;

† = pedido de vaga: pedido de vaga de UTI após o código;

‡ = UTI antes do código: pacientes já admitidos em UTI previamente na mesma internação

§ = regressão logística pelo método *stepwise forward*

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos na literatura sobre a eficácia de times de resposta rápida na redução da mortalidade hospitalar e seu impacto no dia a dia dos hospitais são muitos heterogêneos e com resultados conflitantes, provavelmente pelas diferenças de estrutura física, de recursos humanos e de perfis populacionais dos hospitais onde foram realizados.

O presente estudo avaliou o perfil epidemiológico de um TRR após 5 anos de sua implementação em um hospital universitário. Apesar do elevado número de atendimentos, este TRR ainda tem características de imaturidade e necessita de treinamentos constantes das equipes atuantes. Além disso, acredita-se que melhorias no funcionamento e estrutura física do hospital em que foi feito o estudo também devam reduzir a mortalidade hospitalar dos pacientes atendidos pelo time de resposta rápida.

Apesar de se tratar de estudo realizado em centro único e baseado na análise das fichas de atendimentos aos códigos e, portanto, sujeito a vieses de registro das equipes atendentes, esse é um dos poucos estudos com dados da América Latina a descrever a atuação de um TRR por um período prolongado e com número elevado de pacientes atendidos.

Além disso, graças ao grande número de fichas de atendimento analisadas, este estudo pode servir como guia para o direcionamento financeiro e de recursos humanos do hospital em que foi realizado e sugere a necessidade de otimização da atenção e cuidado a esses pacientes sob risco e da tentativa de reduzir fatores extrínsecos que possam interferir negativamente na morbimortalidade hospitalar.

No futuro, um estudo que comparasse códigos amarelos e azuis antes e após um re-treinamento da equipe multiprofissional poderia ter maior validade externa e relevância clínica.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS NOS ITENS 1 E 3

1. Tee A, Calzavacca P, Licari E, Goldsmith D, Bellomo R. Bench-to-bedside review: The MET syndrome--the challenges of researching and adopting medical emergency teams. *Crit Care* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Nov 3];12(1):205. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2374625&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
2. Gould D. Promoting patient safety: the rapid medical response team. *Perm J*. 2007;11(3):26–34.
3. Kohn LT, Corrigan JM, Molla S. *To Err Is Human: Building a Safer Health System* [Internet]. Institute of Medicine. 1999. 8p. Available from: http://www.journals.cambridge.org/abstract_S095026880100509X
4. Schein RM, Hazday N, Pena M, Ruben BH, Sprung CL. Clinical antecedents to in-hospital cardiopulmonary arrest. *Chest* [Internet]. 1990 Dec 1 [cited 2014 Nov 3];98(6):1388–92. Available from: <http://journal.publications.chestnet.org/article.aspx?doi=10.1378/chest.98.6.1388>
5. Kaese J, Smith G, Prytherch D, Parr M, Flabouris A, Hillman K. A comparison of Antecedents to Cardiac Arrests, Deaths and EMergency Intensive Care Admissions in Australia and New Zealand, and the United Kingdom - The ACADEMIA study. *Resuscitation*. 2004;62(3):275–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15325446>
6. Hillman K. Introduction of the medical emergency team (MET) system: A cluster-randomised controlled trial. *Lancet*. 2005;365(9477):2091–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15964445>
7. Jones DA, DeVita MA, Bellomo R. Rapid-Response Teams. *N Engl J Med* 2011;365:139-46.
8. DeVita M. Medical emergency teams: deciphering clues to crises in hospitals. *Crit Care* [Internet]. 2005 Aug [cited 2014 Nov 3];9(4):325–6. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1269447&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

9. DeVita MA, Bellomo R, Hillman K, Kellum J, Rotondi A, Teres D, et al. Findings of the first consensus conference on medical emergency teams. *Crit Care Med*. 2006;34(9):2463–78.
10. Al-Qahtani S, Al-Dorzi HM, Tamim HM, Hussain S, Fong L, Taher S, et al. Impact of an intensivist-led multidisciplinary extended rapid response team on hospital-wide cardiopulmonary arrests and mortality. *Crit Care Med* [Internet]. 2013;41(2):506–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23263618>
11. Berwick DM, Calkins DR, McCannon CJ, Hackbarth AD. The 100 000 Lives Campaign: Setting a Goal and a Deadline for Improving Health Care Quality. *JAMA*, Jan 18, 2006. 295(3):324-8
12. Simmes FM, Schoonhoven L, Mintjes J, Fikkers BG, van der Hoeven JG. Incidence of cardiac arrests and unexpected deaths in surgical patients before and after implementation of a rapid response system. *Ann Intensive Care*. 2012;2(1):20. Available from: <http://www.annalsofintensivecare.com/content/2/1/20>
13. Chan PS, Jain R, Brahmajee KN, Berg RA, Sasson C. Rapid response teams: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Intern Med*. 2010;170(1):18-26. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/>
14. Subbe CP, Kruger M, Rutherford P, Gemmel L. Validation of a modified Early Warning Score in medical admissions. *QJM*. 2001;94(10):521–6.
15. Hillman KM, Bristow PJ, Chey T, Daffurn K, Jacques T, Norman SL, et al. Antecedents to hospital deaths. *Intern Med J*. 2001;31(6):343–8.
16. Winters BD, Pham JC, Hunt EA, Guallar E, Berenholtz S, Pronovost PJ. Rapid response systems: A systematic review. *Crit Care Med* [Internet]. 2007 May [cited 2014 Oct 24];35(5):1238–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17414079>
17. Shah SK, Cardenas Jr VJ, Kuo Y-F, Sharma G. Rapid Response Team in an Academic Institution: Does it make a difference? *Chest* [Internet]. 2011 Jun [cited 2014 Nov 3];139(6):1361–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20864618>

18. Chan PS, Khalid A, Longmore LS, Berg RA, Kosiborod M, Spertus JA. Hospital-wide Code Rates and Mortality Before and After Implementation of a Rapid Response Team. *JAMA*. 2008;300(21):2506–13. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/>
19. McGaughey J, Alderdice F, Fowler R, Kapila A, Mayhew A, Moutray M. Outreach and Early Warning Systems (EWS) for the prevention of Intensive Care admission and death of critically ill adult patients on general hospital wards. (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;(3):CD005529. Available from: <http://www.thecochranelibrary.com>
20. Winters, BD, Weaver SJ, Pfoh ER, Yang T, Pham JC. Rapid-Response Systems as a Patient Safety Strategy: A Systematic Review. *Ann Intern Med*. 2013; 158:417-25.
21. Beitler JR, Link N, Bails DB, Hurdle K, Chong DH. Reduction in hospital-wide mortality after implementation of a rapidresponse team: a long-term cohort study. *Crit Care* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2011;15(6):R269. Available from: <http://ccforum.com/content/15/6/R269>
22. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, Waxman BP, Anderson JN, Nguyen TV. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *arrests in hospital: preliminary study*. *BMJ* 2002;324:1–6

APÊNDICES

ANEXOS

Anexo 1

Hospital Universitário - UEL

Time de Resposta RápidaRegistro do Atendimento a Pacientes
Adultos com Emergência e Urgência

ETIQUETA

Data do Evento:	Local do Evento:
Momento da mudança do estado do paciente (avaliação do enfermeiro): _____:_____	
Horário do acionamento do Time de Resposta Rápida: _____:_____	
Horário de chegada do médico do time: _____:_____ (meta até 5 minutos)	
Horário do término do atendimento: _____:_____	

ENFERMEIRO	Motivo do chamado: Código Azul () (meta até 2 minutos)
	Motivo do chamado do Código Amarelo:
	Diminuição aguda da Saturação de O ₂ para < 90%
	Mudança da Frequência Respiratória para < 10 rpm ou > 30 rpm
	Diminuição da pressão arterial sistólica para < 90 mmHg
	Aumento da pressão arterial sistólica para > 180 mmHg (associado a sintomas)
	Mudança da Frequência cardíaca para < 45 bpm ou > 125 bpm
	Rebaixamento do nível de consciência
	Convulsão
	Seramente preocupado com o estado geral do paciente, citar:
Enfermeira (o):	COREN:

MÉDICO	Diagnósticos da internação:	
	Diagnósticos da situação:	Ação (procedimento/droga via e dose, etc):
	Pedido de vaga de UTI: () SIM () NÃO DR? () SIM () NÃO	
	Paciente com prognóstico reservado(cuidado paliativo): () SIM () NÃO	
Médica (o):	CRM:	

Avaliação Inicial – Enfermeira (o)		Avaliação ao Final Atendimento	
Pulso:	FC:	Pulso:	FC:
PA:		PA:	
Pulmão:		Pulmão:	
FR:		FR:	
SatO ₂ :	FiO ₂ : dispositivo:	SatO ₂ :	FiO ₂ : dispositivo:
Temperatura:		Temperatura:	
HGT:		HGT:	
Alerta / Verbal / Doloroso / Não Responsivo		GCS - AO:	RV: RM:

Atenção: • As observações deverão ser registradas no verso.

- Esta folha deverá ser levada pelo médico responsável pelo atendimento e deixada em pasta própria na secretaria da UTI I.

ANEXO 2

INSTRUÇÕES AOS AUTORES DA INTENSIVE CARE MEDICINE

Disponível em http://icmjournal.esicm.org/instructions_to_authors_2.html (05/10/2015)



Instructions to Authors

ICM is a critical care journal that publishes studies covering all aspects of critical care from every country. The journal publishes studies that include critically ill patients or patients at very high risk of becoming critically ill and, in addition to those investigating critically ill patients in the ICU, welcomes studies of high-risk patients in the Emergency Department and during the perioperative period.

All papers providing pre-clinical data (experimental, animal, in-vitro, bench studies or studies without patients) should be submitted to [ICM Experimental](#).

All manuscripts undergo review. An initial check is conducted soon after submission to ensure that all manuscripts comply with the guidelines outlined in the Instructions for Authors. A pre-evaluation is then performed by the Editor-in-Chief and one or more Editors to determine which papers are sent for external peer review.

Research articles must meet the following criteria:

- The manuscript presents the results of primary scientific research.
- The results have not been published in full elsewhere.
- Analyses are performed to a high technical standard and are described in full in the manuscript.
- Conclusions are presented in a clear and concise manner and are supported by the data.
- Manuscripts must be written in English using standard scientific terms.
- The research meets all applicable ethical standards.
- The article adheres to appropriate reporting guidelines and community standards for full data disclosure.
- All conflicts of interest should be clearly stated in the manuscript.
- According to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, designation as an author must satisfy three conditions. The author must have:
 - Contributed substantially to the conception and design of the study, the acquisition of data, or the analysis and interpretation of the data
 - Drafted or provided critical revision of the article
 - Provided final approval of the version submitted for publication
- Authors of original papers and reviews are requested to provide the following information:
 - A "Take-home message" (two-sentences) which summarizes how the manuscript adds to current knowledge. This will appear in the final published version of the paper.
 - A 140-character Tweet that may appear online via the Intensive Care Medicine website or social media platforms. This Tweet will not form part of the print version of the manuscript.
- The role of authors and contributors has recently been clarified by the [ICMJE](#)

ICM does not have any publication fees, and color figures are produced free of charge. Open access is available if required; please consult Springer's website for further information.

For further details, or to submit an outline of your manuscript, please contact the Intensive Care Medicine Managing Editor at journal.icm@sls.aphp.fr

Format instructions

All submissions must include references formatted according to the ICM standard:
53. Brown KL, MacLaren G, Marino BS (2013) Looking beyond survival rates: neurological outcomes after extracorporeal life support. *Intensive Care Med* 39:1870-1872.

If you use Zotero, the ICM styling template can be found [here](#).

Figures should be in color if possible. Please use shades of blue for PowerPoint-style data presentations. Technical information about figures' format can be found below.

Types of papers

Original papers

- Original papers must not exceed 3,000 words and should include no more than 5 illustrations or tables.
- Up to 40 references are permitted.
- When reporting the results of a randomized controlled trial, author(s) should use the CONSORT statement as a guide to preparing the manuscript (<http://www.consort-statement.org/>).
- If authors consider that their manuscript needs to be longer than 3,000 words or contain more figures or tables, the reasons for this should be justified in the cover letter to the Editor-in-Chief.
- Supplementary information can be published in electronic supplements without limitation.

7-day profile publications

- High-quality manuscripts providing new findings from large prospective observational or interventional studies can be submitted as a 7-day profile publication, allowing important data to be rapidly available in the public domain.
- 7-day profile publications are initially assessed by the Editor-in-Chief and Deputy Editors, and those deemed suitable for this format sent to external reviewers. A decision will be notified to the authors within 7 working days.
- Manuscripts will either be provisionally accepted, rejected or transferred to the standard peer review process. In the case of provisional acceptance, authors will have one day to address the reviewers' comments and resubmit a revised manuscript.

Reviews articles, systematic reviews, meta-analyses

- Review articles should only be submitted after prior consultation with the editors, and are subject to the peer review process. The journal is primarily interested in receiving systematic reviews and meta-analyses that use high-quality methodology and address relevant clinical questions not already or completely addressed in the literature.
- Review articles must not exceed 4,000 words and 75 references. Supplementary information can be published in electronic supplements without limitation.
- Proposals for review articles should be submitted as a two-page outline so that content can be discussed agreed at an early stage. Non-systematic review articles must be state-of-the-art reviews objectively depicting the current best knowledge on a given topic.
- Review articles must include original tables, figures, graphs, and other didactic material. They must provide unique information not available elsewhere.

My paper 20 years later

Upon invitation by the editorial board, international experts who published a landmark study 20 or more years ago have the opportunity to provide readers with a global unbiased and objective perspective on how their paper contributed to changes in clinical practice and whether their findings have subsequently been confirmed or refuted by others. Such manuscripts should not exceed 4000 words, 75 references and 5 figure or tables.

The outline can be flexible but must include discussion of the following:

- My original findings and how I present these data today
- How my findings have been directly or indirectly confirmed
- How my findings have been directly or indirectly refuted
- Is there now consensus in this particular field?
- Are there any ongoing studies that will add knowledge in this area?

Editorials

- Editorials are always commissioned by the Editors and comment on one or more articles in the same issue of the Journal. Editorials must not exceed 1,000 words and up to 15 references, and include a mandatory table or figure.
- Editorials have a maximum of 3 authors
- No abstract

What's new in Intensive Care?

- What's New articles can only be submitted after invitation by an Editor
- What's New articles are in the format of editorials and typically entitled "What's new in ...". They must not exceed 1,000 words and up to 15 references, and include a mandatory table or figure. A maximum of three authors is permitted.
- Expert clinicians and scientists are invited to outline the most striking advances in their field of expertise. The manuscript should focus on the most recent knowledge and address ICM's global readership.
- No abstract

Understanding the disease

- Understanding the disease articles can only be submitted only after invitation by an Editor
- They are in the format of editorials and must not exceed 1,000 words and up to 15 references. A unique image is mandatory. A maximum of three authors is permitted
- Authors should outline a clinical challenge in intensive care medicine and can include a specific disease state, a syndrome, and a clinical abnormality or an intervention. The manuscript should communicate best practice in this field in a focused and structured way that is accessible to a broad group of clinical colleagues, while outlining the most recent advances.
- No abstract

Images

- Submission under the Images section must be of high scientific quality and value as well as providing didactic and self-explanatory lessons. They must be unique and adhere to ethical standards with patient/relative approval when appropriate, protection of patient identity and privacy, and local ethics approval as appropriate.
- The accompanying text should not exceed 200 words. A maximum of four authors is permitted
- No abstract or references

Correspondences

- Correspondences provide an opportunity to debate published articles. They must not exceed 500 words, 5 references and 1 figure or table.
- Correspondences are sent to the authors for rebuttal, and a final decision on publication is made at the end of this process.

Letters to the editor

- Letters to the editor provide an opportunity to present results of high scientific value where a short format is most appropriate. Typically, letters are dedicated to small pilot/feasibility studies and/or preliminary data. They must not exceed 500 words, 5 references and 1 figure or table. However, ESM are accepted, should you need to develop certain aspects of your letter.
- The journal does not consider case reports or brief reports for publication.

From the inside

- From the inside includes poetry, trivia, personal stories, thoughts and memories, sounding boards, obituaries or other qualitative materials that authors wish to share with colleagues.

Technical informations

Title Page

The title page should include:

- A concise and informative title
- A short running title
- The name(s) of the author(s)
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author
- The authors' COI

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections:

- Purpose (stating the main purposes and research question)
- Methods
- Results
- Conclusions

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
Note: If you use Word 2007, do not create the equations with the default equation editor but use the Microsoft equation editor or MathType instead.
- Save your file in doc format. Do not submit docx files.

Word template

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

LaTeX macro package

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the reference list. The names of funding organizations should be written in full.

Scientific style

Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention.

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

The entries in the list should be numbered consecutively.

- Journal article
Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. doi: 10.1007/s00421-008-0955-8

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of "et al" in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325-329

- Article by DOI
Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. Doi:10.1007/s001090000086
 - Book
South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London
 - Book chapter
Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257
 - Online document
Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007
 - Dissertation - Trent JW (1975) Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California
- Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see www.issn.org/en/node/344

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table heading. The table title should explain clearly and concisely the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table heading.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Electronic Figure Submission

- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MS Office files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art

- Definition: Black and white graphic with no shading.

- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Line drawings should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art

- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art

- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc."

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.
- For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.

- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Always use MPEG-1 (.mpg) format.

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.
- If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .vrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.
- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.
- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables (e.g., ". . . as shown in Animation 3").
- Name your files accordingly, e.g., Animation3.mpg.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables (e.g., ". . . as shown in Animation 3").
- Name your files accordingly, e.g., Animation3.mpg.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Ethical standards

Manuscripts submitted for publication must contain a statement to the effect that all human and animal studies have been approved by the appropriate ethics committee and have therefore been performed in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments.

It should also be stated clearly in the text that all persons gave their informed consent prior to their inclusion in the study. Details that might disclose the identity of the subjects under study should be omitted.

The editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned requirements. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned requirements.

Conflict of interest

Authors must indicate whether or not they have a financial relationship with the organization that sponsored the research. This note should be added in a separate section before the reference list. If no conflict exists, authors should state: The authors declare that they have no conflict of interest.

After acceptance

Upon acceptance of your article you will receive a link to the special Author Query Application at Springer's web page where you can sign the Copyright Transfer Statement online and indicate whether you wish to order OpenChoice and paper offprints.

Once the Author Query Application has been completed, your article will be processed and you will receive the proofs.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer now provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink.

Copyright transfer

Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws. Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, they agree to the Springer Open Choice Licence.

Offprints

Additional offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Publication of color illustrations is free of charge.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

Languages

Articles and abstracts must be in English.

Springer Open Choice™

Springer operates a program called Springer Open Choice. It offers authors to have their journal articles made available with full open access in exchange for payment of a basic fee ('article processing charge').

With Springer Open Choice the authors decide how their articles are published in the leading and well respected journals that Springer publishes. Springer continues to offer the traditional publishing model, but for the growing number of researchers who want open access, Springer journals offer the option to have articles made available with open access, free to anyone, any time, and anywhere in the world. If authors choose open access in the Springer Open Choice program, they will not be required to transfer their copyright to Springer, either.

Whatever the decision, an author's work will always benefit from all Springer has to offer. There is no difference in the way that they are treated between Springer Open Choice articles and other articles among the well over 100,000 that Springer publishes annually. All articles will be peer-reviewed, professionally produced, and available both in print and in electronic versions on SpringerLink. In addition, every article will be registered in CrossRef and included in the appropriate Abstracting and Indexing services. Springer Open Choice articles will have the possibility of incorporating additional non-text files such as sound or video in the electronic edition.

Authorship and Contributorship

An "author" is generally considered to be someone who has made substantive intellectual contributions to a published study, and biomedical authorship continues to have important academic, social, and financial implications (1). In the past, readers were rarely provided with information about contributions to studies from persons listed as authors and in Acknowledgments (2). Some journals

now request and publish information about the contributions of each person named as having participated in a submitted study, at least for original research. Editors are strongly encouraged to develop and implement a contributorship policy, as well as a policy on identifying who is responsible for the integrity of the work as a whole.

While contributorship and guarantorship policies obviously remove much of the ambiguity surrounding contributions, they leave unresolved the question of the quantity and quality of contribution that qualify for authorship. The ICJME has recommended the following criteria for authorship; these criteria are still appropriate for journals that distinguish authors from other contributors.

- Authorship credit should be based on 1) substantial contributions to conception and design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data; 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2, and 3.
- When a large, multicenter group has conducted the work, the group should identify the individuals who accept direct responsibility for the manuscript (3). These individuals should fully meet the criteria for authorship/contributorship defined above and editors will ask these individuals to complete journal-specific author and conflict-of-interest disclosure forms. When submitting a manuscript authored by a group, the corresponding author should clearly indicate the preferred citation and identify all individual authors as well as the group name. Journals generally list other members of the group in the Acknowledgments. The NLM indexes the group name and the names of individuals the group has identified as being directly responsible for the manuscript; it also lists the names of collaborators if they are listed in Acknowledgments.
- Acquisition of funding, collection of data, or general supervision of the research group alone does not constitute authorship.
- All persons designated as authors should qualify for authorship, and all those who qualify should be listed.
- Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content.

Some journals now also request that one or more authors, referred to as "guarantors," be identified as the persons who take responsibility for the integrity of the work as a whole, from inception to published article, and publish that information.

Increasingly, authorship of multicenter trials is attributed to a group. All members of the group who are named as authors should fully meet the above criteria for authorship/contributorship.

The group should jointly make decisions about contributors/authors before submitting the manuscript for publication. The corresponding author/guarantor should be prepared to explain the presence and order of these individuals. It is not the role of editors to make authorship/contributorship decisions or to arbitrate conflicts related to authorship.

Contributors Listed in Acknowledgments

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an acknowledgments section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chair who provided only general support. Editors should ask corresponding authors to declare whether they had assistance with study design, data collection, data analysis, or manuscript preparation. If such assistance was available, the authors should disclose the identity of the individuals who provided this assistance and the entity that supported it in the published article. Financial and material support should also be acknowledged. Groups of persons who have contributed materially to the paper but whose contributions do not justify authorship may be listed under such headings as "clinical investigators" or "participating investigators," and their function or contribution should be described—for example, "served as scientific advisors," "critically reviewed the study proposal," "collected data," or "provided and cared for study patients." Because readers may infer their endorsement of the data and conclusions, these persons must give written permission to be acknowledged.

1. Davidoff F, for the CSE Task Force on Authorship (2000) Who's the author? Problems with biomedical authorship, and some possible solutions. *Science Editor* 23:111-119

2. Yank V, Rennie D (1999) Disclosure of researcher contributions: a study of original research articles in *The Lancet*. *Ann Intern Med* 130:661-670

3. Flanagan A, Fontanarosa PB, DeAngelis CD (2002) Authorship for research groups. *JAMA* 288:3166-3168

The above paragraph is part of: International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. Available at: <http://www.icmje.org/>.

Accessed March 30, 2009

Copyright information

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before (except in form of an abstract or as part of a published lecture, review or thesis); that it is not under consideration for publication elsewhere; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as - tacitly or explicitly - by the responsible authorities at the institution where the work was carried out.

The author warrants that his/her contribution is original and that he/she has full power to make this grant. The author signs for and accepts responsibility for releasing this material on behalf of any and all co-authors. Transfer of copyright to Springer becomes effective if and when the article is accepted for publication. After submission of the Copyright Transfer Statement signed by the corresponding author, changes of authorship or in the order of the authors listed will not be accepted by Springer. The copyright covers the exclusive right (for U.S. government employees: to the extent transferable) to reproduce and distribute the article, including reprints, translations, photographic reproductions, microform, electronic form (offline, online) or other reproductions of similar nature.

All articles published in this journal are protected by copyright, which covers the exclusive rights to reproduce and distribute the article (e.g., as offprints), as well as all translation rights. No material published in this journal may be reproduced photographically or stored on microfilm, in electronic data bases, video disks, etc., without first obtaining written permission from the publisher.

The use of general descriptive names, trade names, trademarks, etc., in this publication, even if not specifically identified, does not imply that these names are not protected by the relevant laws and regulations.

An author may self-archive an author-created version of his/her article on his/her own website. He/she may also deposit this version on his/her institution's and funder's (funder designated) repository, including his/her final version, provided it is not made publicly available until after 12 months of official publication. He/she may not use the publisher's PDF version which is posted on www.springerlink.com for the purpose of self-archiving or deposit. Furthermore, the author may only post his/her version provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The original publication is available at www.springerlink.com".

The author is requested to use the appropriate DOI for the article (go to the Linking Options in the article, then to OpenURL and use the link with the DOI). Articles disseminated via www.springerlink.com are indexed, abstracted and referenced by many abstracting and information services, bibliographic networks, subscription agencies, library networks, and consortia.

While the advice and information in this journal is believed to be true and accurate at the date of its publication, neither the authors, the editors, nor the publisher can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made. The publisher makes no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

Special regulations for photocopies in the USA. Photocopies may be made for personal or in-house use beyond the limitations stipulated under Section 107 or 108 of U.S. Copyright Law, provided a fee is paid. All fees should be paid to the Copyright Clearance Center, Inc., 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA, Tel.: +1-978-7508400, Fax: +1-978-6468600, <http://www.copyright.com>, stating the ISSN of the journal, the volume, and the first and last page numbers of each article copied.

The copyright owner's consent does not include copying for general distribution, promotion, new works, or resale. In these cases, specific written permission must first be obtained from the publisher. The Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI) provides a comprehensive, world-wide document delivery service for all Springer journals. For more information, or to place an order for a copyright-cleared Springer document, please contact Client Assistant, Document Delivery, CISTI, Ottawa K1A 0S2, Canada (Tel. +1-613-9939251, Fax +1-613-9528243, e-mail: cisti.docdel@nrc.ca).

Springer-Verlag Berlin Heidelberg is a part of Springer Science+Business Media
springer.com

Ownership and copyright © Springer-Verlag Berlin Heidelberg