

**ASPECTOS GERAIS DO TRANSPORTE AEREO DE PACIENTES EM
HELICOPTERO NO QUE SE REFEREA ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES**
**General aspects of air carrier of patients in helicopter referring to
cardiovascular alterations**

Giovana Fratin¹
Nelson Augusto Mendes²

RESUMO

O objetivo geral deste artigo foi analisar os aspectos gerais do transporte aeromédico em helicópteros de pacientes no que concerne a possibilidade de alterações cardiovasculares. Este trabalho trata-se de um estudo teórico para o desenvolvimento de uma revisão bibliográfica. Trata-se de uma pesquisa exploratória e bibliográfica desenvolvida a partir da pesquisa em mecanismos de busca como Scielo; Google Acadêmico, banco de teses e portal de bibliotecas públicas. Os estudos analisados mostraram que o organismo humano não está preparado para permanecer em ambientes de grandes altitudes, e seus efeitos não são totalmente conhecidos. Nos casos de transporte por helicópteros, que não são pressurizados, predispõe-se os passageiros aos efeitos das alterações atmosféricas sempre que o equipamento ganha ou perde altitude. Contudo, pode-se concluir que o transporte aéreo por helicóptero não é contra indicado para o paciente com alterações cardiovasculares, e podem trazer benefícios importantes como a rapidez do acesso ao atendimento hospitalar desde que sejam respeitadas e levadas em consideração as possíveis complicações que podem surgir, antecipando-as e prevenindo-as.

Palavras-chaves: transporte aeromédico; helicóptero; transporte aéreo de pacientes; alterações cardiovasculares.

ABSTRACT

The general objective of this article was to analyze the general aspects of aeromedical transport in helicopters of patients with regard to the possibility of cardiovascular alterations. This work is a theoretical study for the development of a bibliographic review. It is an exploratory and bibliographical research developed from the research in search engines such as Scielo; Google Scholar, thesis bank and portal of public libraries. The studies analyzed showed that the human organism is not prepared to remain in high altitude environments, and its effects are not fully known. In cases of helicopter transport, which are not pressurized, passengers are predisposed to the effects of atmospheric changes whenever the equipment gains or loses altitude. However, it can be concluded that air transport by helicopter is not contraindicated for the patient with cardiovascular alterations, and can bring important benefits such as the speed of access to hospital care provided that they are respected and taken into account the possible complications that may arise, anticipating them and preventing them.

Keywords: aeromedical transport; helicopter; air transport of patients; cardiovascular changes.

1. Enfermeira Pós-graduada em Transporte Aeromédico e Medicina Aeroespacial pela Faculdade Censupeg - Curitiba – PR. giovanafratin@hotmail.com
2. Enfermeiro Pós-graduada em Transporte Aeromédico e Medicina Aeroespacial pela Faculdade Censupeg - Curitiba – PR nelson@censupeg.com.br

1 INTRODUÇÃO

O transporte aéreo de pacientes é definido como o transporte de um paciente por via aérea sob supervisão médica, em busca de tratamento médico adequado, porque outros mecanismos de transporte não estão disponíveis ou indicam atraso no tratamento segundo o que destaca Gómez-Reyes; Fajardo-Rodrigues (2012).

No caso do transporte por meio de helicóptero, Castañeda (2014) discorre que se trata de meio de transporte que está se tornando o mais usado para alcançar regiões onde geralmente não se encontra cuidados de saúde com a complexidade necessária para tratar pacientes gravemente doentes.

Ainda para Castañeda (2014) pode ser definido como transporte aéreo médico aqueles disponibilizados a feridos ou doentes que se encontram sob atendimento permanente e contínuo de um hospital, zona de combate ou catástrofe para conduzi-los aos centros de tratamento definitivos. Existem diferentes tipos de transportes podendo destacar o resgate de um paciente estabilizado, transporte de órgãos, transferência de pacientes críticos e mistos, sendo o do paciente crítico mais complexo e que requer maior necessidade de recursos.

Destacando-se a relação entre o transporte aéreo médico utilizando-se helicóptero e as alterações cardiovasculares básicas, compreende-se que os minutos imprescindíveis para o atendimento de emergência demandam um meio de transporte mais adequado.

Desta forma, de acordo com o reportado por Encarnação; Melo; Lage (2014), o transporte aéreo de pacientes teve seu início em um cenário de guerra onde começou a desenvolver ainda no século XIX e a partir da evolução das técnicas médicas e dos equipamentos utilizados e da ciência, este meio de transporte de desenvolveu e passou a ser muito utilizado. Contudo é notório que o transporte aéreo também apresenta riscos, demanda recursos materiais, profissionais de saúde com formação específica em fisiologia de voo, regras de segurança a serem empregadas durante o transporte e recursos financeiros expressivos. E também envolve riscos relacionados diretamente à gravidade do estado do paciente, ao tipo da aeronave, se é pressurizada e climatizada e qual altitude atinge, pois estes fatores têm influencia nos seres humanos.

Mesmo diante disso, Hernández; Olvera (2007) descrevem que o transporte aeromédico provou ser um meio de transporte seguro e eficaz para pacientes de todas as idades com condições médicas, cirúrgicas e obstétricas graves e como pacientes criticamente doentes apresentam maior risco de morbidade e mortalidade durante o transporte, tais riscos precisam ser minimizados e os resultados alcançados com este transporte otimizados a partir de um planejamento cuidadoso, incluindo equipe médica e paramédica qualificada e disponibilidade do equipamento aéreo apropriado para preservar a vida e a saúde do paciente.

Diante disso o objetivo geral deste artigo foi analisar os aspectos gerais do transporte aeromédico em helicópteros de pacientes no que concerne a possibilidade de alterações cardiovasculares.

Os objetivos específicos foram:

- Desenvolver um breve histórico do transporte aeromédico brasileiro;
- Estudar as características principais do transporte aeromédico de pacientes;
- Examinar as características gerais do helicóptero;
- Analisar as possibilidades de alterações gerais no transporte aéreo de pacientes;
- Estudar os casos de pacientes com alterações cardiovasculares no transporte aéreo feito por helicóptero.

2 METODOLOGIA

No que se refere aos aspectos metodológicos, este trabalho trata-se de um estudo teórico fundamentado no que coloca Minayo (1998, p. 89) sobre o conhecimento teórico ser “[...] construído a partir de outro e sobre os quais se exercitam a apreensão, a criticidade e a dúvida”. Diante disso pode-se entender que uma pesquisa teórica se fundamenta especialmente nas leituras dos teóricos com o objetivo de estabelecer uma conexão entre suas ideias.

Conforme destaca Demo (1987, p. 23) “pesquisa teórica é aquela que monta e desvenda quadros de referência [...] que são contextos essenciais para o pesquisador movimentar-se”. Neste ponto de vista, pretende-se analisar as ideias

presentes dos estudos relacionados de maneira que ao finalizar o estudo se possa compreender quais são as implicações para o paciente do transporte aeromédico.

Ainda utilizando o suporte teórico de Demo (1987), a leitura de trabalhos relacionados ao tema a ser pesquisado é indispensável e precisa ser desenvolvida de modo ativo e reflexivo.

Para desenvolver esta pesquisa visando desenvolver uma revisão bibliográfica que serviu de base para analisar os aspectos que influenciam o transporte aeromédico de pacientes com relação a possíveis alterações cardiovasculares foi utilizada uma pesquisa bibliográfica conforme colocam Lakatos; Marconi (2008, p. 58) para “(...) servir simplesmente ao resgate de determinado conhecimento científico” e desta forma possibilitar a aquisição de novos conhecimentos que possam elucidar a questão proposta.

Ainda para as autoras, a revisão bibliográfica envolve levantamento, seleção e entendimento da bibliografia sobre o tema que está sendo pesquisado em livros, periódicos, monografias, entre outros materiais, que serve para colocar o pesquisador em contato com o objeto de pesquisa (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Segundo Gil (2002), pode-se classificar o estudo que foi utilizado neste trabalho quanto aos seus objetivos, como pesquisa exploratória, cujo objetivo é possibilitar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Neste caso envolveu levantamento bibliográfico. No que se refere aos procedimentos metodológicos, baseado em Gil (2002), esta pesquisa classifica-se como bibliográfica, pois foi desenvolvida com base em material já elaborado, pesquisado em mecanismos de busca como Scielo; Google Acadêmico, banco de teses e portal de bibliotecas públicas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Breve história do transporte aeromédico brasileiro

Segundo expõe Schweitzer (2010) o começo da utilização do transporte aeroespacial para resgate de pacientes no mundo aconteceu na década de 1930 quando oito profissionais de enfermagem proporcionaram cuidados à pacientes durante um voo transcontinental. No ano de 1933 o piloto Laurette Schimmoler atuou

conjuntamente com um grupo de profissionais de enfermagem que apresentavam interesse na formação de um corpo de emergência aérea.

Segundo Sousa et al. (2009) ao longo da 2ª Guerra Mundial passou-se a utilizar o transporte de feridos de maneira mais sistematizada e organizada incluindo-se a bordo das aeronaves um médico e um profissional de enfermagem. Estes equipamentos na época já eram providos de macas apropriadas, sistema de aspiração e oxigênio, equipamentos de ventilação não invasiva com máscaras e medicamentos. A introdução de helicópteros se deu durante a Guerra da Coreia (1950-1953) em grande escala para atuar na remoção dos feridos para os Hospitais Cirúrgicos Móveis do Exército. Estes equipamentos de asas rotativas não possibilitavam no início que se efetivassem os cuidados médicos porque os pacientes eram transportados do lado de fora da aeronave.

No âmbito brasileiro o primeiro programa público de socorro extra hospitalar aéreo aconteceu no ano de 1988 executado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro trazendo ao cenário de atendimento e transporte do paciente crítico as “Ambulâncias dos Bombeiros” que eram equipadas com material indispensável para este socorro e contavam com médicos e profissionais de enfermagem que conduziam vítimas de trauma e mal súbito utilizando os recursos de suporte básico e avançado de vida conforme prelecionam Passos; Toledo; Duran (2011).

As aeronaves e helicópteros de transporte de pacientes por via aérea são classificados no Brasil como Tipo E (que caracteriza aeronave de transporte médico de asa fixa ou rotativa que possui equipamentos médicos homologados pelos órgãos competentes). Estes equipamentos são os mesmos descritos para as ambulâncias de suporte avançado com as adaptações imprescindíveis para a utilização em ambientes hipobáricos, determinados pelos órgãos brasileiros competentes (BRASIL, 1999).

3.2 Transporte aeromédico de pacientes

Conforme dispõem Pereira Junior; Nunes; Basili Filho (2001) existem inúmeros fatores que determinam qual modo de transporte será utilizado no atendimento de um paciente crítico, incluindo distância e duração do trajeto, urgência do estado do paciente e possíveis complicações que o mesmo pode

desenvolver ao longo do transporte aéreo ou terrestre, condições meteorológicas locais, aspectos geográficos da área onde se encontra o paciente e disponibilidade de recursos.

Pode-se observar que a opção pelo modo de transporte selecionado para realizar a remoção está diretamente relacionada com a presença de condições internas de acomodação satisfatória do paciente, da equipe e dos acompanhantes de cada meio de transporte. É necessário que os veículos apresentem sistema de radiocomunicação para que o contato com o hospital de referência seja contínuo (PEREIRA JUNIOR; NUNES; BASILI FILHO, 2001).

O uso de helicóptero para este tipo de transporte, segundo discutem Pereira Junior; Nunes; Basili Filho (2001) deve ser levado em consideração para distâncias de até 400 km e quando houver dificuldades geográficas no local do atendimento. A velocidade deste equipamento pode variar de 200 a 320 km/hora, outro fator que deve ser considerado quando da escolha do modo de transporte. Contudo, trata-se de equipamento que não deve ser usado na presença de chuva de granizo e nevoeiro denso. Outra questão que envolve a implantação deste recurso para transporte de pacientes é o custo elevado de aquisição e manutenção do helicóptero.

3.2.1 Características específicas do helicóptero

Os helicópteros são considerados como ambulâncias rápidas e por isso as missões de resgate e transporte que utilizam este tipo de aeronave são: atendimento pré-hospitalar no local de acidentes e eventos domiciliares, transporte inter hospitalares, retirada de vítimas e reconhecimento aéreo em locais de grandes acidentes. Uma característica importante dos transportes aéreos, seja com helicópteros ou aviões, é a possibilidade de reduzir o tempo de transporte para a metade ou um terço do que seria necessário para o transporte com ambulâncias terrestres, concomitantemente com diminuição da mortalidade dos pacientes críticos removidos (DIAZ; HENDEY; BIVINS, 2005).

Para Castañeda (2014) os helicópteros são aeronaves instáveis por si só, enquanto uma aeronave pode se concentrar e voar praticamente sozinha, se o comando de um helicóptero é liberado ele apresentará oscilação e pode ter seu

manejo comprometido, o que reforça a necessidade dos sistemas de controle serem complexos para este tipo de equipamento.

Os equipamentos destinados ao transporte de pacientes são leves, versáteis e de pequenas dimensões, especialmente concebidos e equipados para esta função, permitindo a transferência da tripulação (piloto, médico, profissional de enfermagem e mecânico) e paciente (Figura 1). Os equipamentos indispensáveis via de regra são uma maca com suporte e suporte aprovados para uso em helicóptero, bem como dispositivos de suporte, entre eles monitores, sistema autônomo de oxigênio, luz, medicação, equipamentos respiratórios, etc. Todo o equipamento deve ser aprovado para uso aeronáutico e o pessoal envolvido deve ser treinado para executar suas funções neste tipo de aeronave (CASTAÑEDA, 2014).

Figura 1 – Helicóptero para transporte aeromédico



Fonte: <http://www.giro21.com.br/detalhe-da-materia/info/mg-tem-o-primeiro-helicoptero-de-atendimento-aeromedico-do-pais/6710>.

Segundo corroboram Gentil (1997); Pereira Junior; Nunes; Basili Filho (2001) e Schweitzer (2010), conformando o já exposto que o helicóptero deve ser

empregado para transporte para distâncias de 400 até no máximo 500 km e quando existem entraves topográficos locais. O transporte aéreo de pacientes utilizando o helicóptero se mostra uma resposta imediata para o sistema de resgate quando o atendimento em dois a três minutos em áreas de difícil acesso pode se constituir em diferença entre a vida e a morte do paciente.

3.2.2 Alterações gerais na fisiologia do paciente no transporte aeromédico

Segundo prelecionam Hernández; Olvera (2007) as características do voo induz uma necessidade de adaptação fisiológica no corpo, visto que a atmosfera da cabine da aeronave predispõe o paciente e a tripulação a variações de certos parâmetros físicos, aumentando a carga de trabalho efetiva de todos os passageiros. Desta feita, todo paciente transportado por via aérea é submetido a um meio de maior demanda fisiológica causada pela menor disponibilidade de oxigênio, expansão e compressão de gases corporais, hipotermia, acelerações, vibração, turbulência, ruído e enjoos, entre outros.

Neste caso, quando o paciente está utilizando seus mecanismos compensatórios (reserva cardíaca, respiratória, entre outros) para estabilizar a sua condição clínica deteriorada devido às patologias que o acometem, sujeitá-lo ao transporte aéreo, implicará a possibilidade de mudanças fisiológicas significativas secundárias à hipoxemia e produção de descompensação grave ou mesmo óbito durante o voo (HERNÁNDEZ; OLVERA, 2007).

Acerca dos efeitos fisiológicos do transporte aéreo, Encarnação; Melo; Lage (2014) concordam com Almeida (2001) que à medida que o helicóptero sobe, existe uma diminuição da pressão atmosférica e a expansão dos gases devido ao fato de que o volume dos gases é inversamente proporcional à pressão. Trata-se de um efeito mais sentido acima dos 12.000 pés que determina a expansão dos gases nas cavidades ocas do organismo trazendo desconforto e dores específicas aos órgãos ocos. Outro efeito que merece destaque é a diminuição da temperatura, porque a cada 1.000 pés existe um decréscimo de 2°C na temperatura e devido a proximidade do paciente com a fuselagem da aeronave, este tende a perder calor necessitando proteção e afastamento da mesma.

É de grande relevância a compreensão dos efeitos fisiológicos do transporte aéreo porque isso pode afetar o paciente e influenciar na maneira como se deve

preparar o mesmo antes da transferência como destacam Beard; Lax; Tindall (2016) e Almeida et al. (2012) corroborando com Nardoto; Diniz; Cunha (2011).

Beard; Lax; Tindall (2016); Castañeda (2014) e Hernández; Olvera (2007) destacam os principais efeitos fisiológicos da altitude sobre o paciente:

a) Pressão atmosférica

- A pressão atmosférica apresenta redução não linear em relação a altitude, onde a fração de concentração de oxigênio se mantém constante em 0,21, contudo, a pressão parcial de oxigênio cai, assim, quando a pressão atmosférica cai resulta na redução da pressão parcial alveolar de oxigênio, que pode conduzir ao surgimento da hipóxia se não for fornecido oxigênio suplementar.
- O quadro de hipóxia pode ocasionar taquicardia, bradicardia, arritmias, hipotensão, taquipnéia e alteração do nível de consciência em todos os indivíduos. Não existe necessidade de suplementação do oxigênio em indivíduos saudáveis até 10.000 pés, contudo, se o paciente crítico apresentar hipóxia durante o voo deve ser tratado por meio do aumento da concentração de oxigênio inspirado ou da pressão parcial de oxigênio pela diminuição da altitude de voo ou pela pressurização da cabine para uma altitude mais baixa.

Por isso, os autores concordam que é de grande importância discutir a altitude de voo com o piloto previamente para que se possa avaliar o impacto da altitude no paciente.

b) Expansão de volume

- Deve-se drenar o pneumotóraces e promover a instalação de um dreno torácico antes do transporte aéreo de forma a evitar um aumento no volume do mesmo, que pode tornar o paciente hipertensivo.
- Pacientes que apresentem obstrução intestinal ou cirurgia intestinal recente demandando anastomose devem voar em altitudes mais baixas ou serem transportados por terra, ou ainda serem transportados por aeronaves de asa fixa com cabine pressurizada que podem pressurizar suas cabines com a pressão ao do nível do mar ou até mais baixo.

c) Temperatura

- Com o aumento da altitude existe uma queda da temperatura do ar de 2°C para cada aumento de 1.000 pés de altitude, expondo o paciente à hipotermia.
- d) Umidade
- Existe elevação rápida do índice de desidratação em altitudes mais elevadas ocasionado pela redução da pressão e da umidade do ar, fazendo com que haja rápida evaporação da umidade da pele e pulmões, devendo os pacientes submetidos a transportes mais longos serem monitorados de perto para evitar hipovolemia e desidratação.
 - A diminuição de umidade pode ocasionar secreções espessas e risco de obstrução mucosa que demanda a utilização de um filtro de troca de calor e umidade (FTCU) ou oxigênio umidificado disposto por meio de máscara facial.
 - Nos casos de transportes prolongados deve-se manter os olhos do paciente lubrificados com a utilização de lágrimas artificiais e tratamento bucal frequente.
- e) Aceleração e desaceleração
- Sistema cardiovascular: na aceleração o sangue será represado nos pés resultando em retorno venoso e débito cardíaco diminuídos, causando hipotensão. Na desaceleração haverá aumento do retorno venoso por causa das forças inerciais que empurram o sangue na direção cefálica. Em pacientes com quadro de deterioração cardíaca, o aumento do volume no ventrículo direito pode determinar a falência cardíaca, edema pulmonar e arritmias.
 - Sistema Neurológico: na aceleração a hipotensão pode ocasionar perfusão cerebral reduzida, afetando o nível de consciência dos pacientes que se mostra significativa nos cientes com trauma cranioencefálico que precisam manter a estabilidade da pressão de perfusão cerebral. Na desaceleração, o deslocamento do sangue venoso e líquido origina o aumento da pressão intracraniana (PIC) e em pacientes que já possuem aumento da PIC, a perfusão cerebral pode ser comprometida ainda mais.
- f) Ruído e vibração
- O ruído e vibrações presentes no voo de helicóptero pode ser árduo para pacientes conscientes.

- A comunicação entre a equipe de saúde fica prejudicada com o aumento do ruído que também prejudica o paciente que deve ser preparado com o uso de equipamento de proteção auricular / fone de ouvido.
 - A vibração afeta o equipamento de monitorização, especialmente os medidores de pressão arterial não invasivos que tem funcionamento por meio do método oscilométrico, por isso para pacientes que precisam de monitoramento preciso da pressão arterial precisam da inserção de uma linha arterial antes da transferência para possibilitar esta monitorização durante o voo.
- g) espaço limitado
- Diante do espaço limitado em helicópteros a intubação é extremamente difícil, assim, nos casos de pacientes com risco de deterioração a intubação deve ser feita antes do início do transporte.

3.2.3 Pacientes com alterações cardiovasculares

Segundo defende Castañeda (2014) deve-se considerar no transporte aéreo de pacientes com alterações cardiovasculares que estejam descompensados hemodinamicamente o fator ansiedade ou medo de voar, pois podem alterar as constantes fisiológicas, como a frequência cardíaca, pressão sanguínea, frequência respiratória, entre outras, piorando a doença cardiovascular.

De acordo com Tobin et al. (2006) se a terapêutica fibrinolítica for iniciada no local, deve-se ter especial cuidado com o trauma ou microtrauma que pode ocorrer durante a manipulação física do paciente até que ele esteja localizado no helicóptero. Para evitar contusões cranianas é aconselhável a proteção do crânio com recursos especialmente projetados para isso.

Conforme discorre Castañeda (2014) a assistência e o transporte por helicóptero não são contraindicados para o paciente com transtornos cardiovasculares e levando-se em consideração o balanço entre risco/benefício é recomendado.

Contudo alguns cuidados devem ser tomados. O uso de equipamentos cardiológicos nestas aeronaves envolve a tecnologia de dispositivos cardíacos para uso aeronáutico como, por exemplo, monitores, desfibriladores, cardioversores,

marcapassos, entre outros, cujo funcionamento em temperaturas extremas, variações de pressão e vibrações deve ser garantido pela equipe de bordo.

Outros dispositivos cardíacos úteis durante o voo, são os dispositivos de assistência à massagem cardíaca, como Autopulse (ZOLL) ou LUCAS (PHYSIO CONTROL) que são necessários devido ao espaço reduzido ou nos casos de transporte do paciente com um único tripulante da área da saúde. Esses dispositivos ajudam a realizar a massagem cardíaca de acordo com os requisitos das diretrizes atuais (CASTAÑEDA, 2014).

Os equipamentos de assistência como bombas de infusão, respiradores, sistemas de oxigênio autônomo, sistemas de aspiração, equipamentos portáteis de diagnóstico de laboratório, entre outros, que foram projetados e testados para uso em aeronaves, facilitam e melhoram os cuidados durante o transporte aeromédico de pacientes que apresentam problemas cardiovasculares.

5 CONCLUSÃO

O organismo humano não está preparado para permanecer em ambientes de grandes altitudes, e seus efeitos não são totalmente conhecidos, visto que em aeronaves comerciais tem sistemas de pressurização e climatização artificiais visando o conforto dos passageiros. Nos casos de transporte por helicópteros não são pressurizados, o que predispõe os passageiros aos efeitos das alterações atmosféricas sempre que o equipamento ganha ou perde altitude.

Por isso pode-se observar pelos estudos analisados que é indispensável que o transporte seja realizado de maneira consistente e científica, fazendo uso de todo conhecimento teórico e prático, congregando novas tecnologias e antecipando os possíveis erros, visando sempre tornar mais eficiente o transporte do paciente com risco cardiovascular.

Percebe-se que o transporte aéreo por meio de helicópteros proporciona ao paciente um atendimento e transferência mais rápidos. Além disso, com base nas informações presentes no material analisado, trata-se de um meio seguro e efetivo de transporte, que demanda, contudo, pessoal médico qualificado e consciente das alterações que podem ocorrer durante o voo com o paciente.

Deve-se considerar que, durante o transporte aéreo por meio de helicóptero de pacientes com alterações cardiovasculares é necessário evitar que haja a

influência negativa da ansiedade ou do medo da transferência na alteração das constantes fisiológicas e concomitante piora da doença cardiovascular.

Pode-se concluir que o transporte aéreo por helicóptero não é contra indicado para o paciente com alterações cardiovasculares, e podem trazer benefícios importantes como a rapidez do acesso ao atendimento hospitalar desde que sejam respeitadas e levadas em consideração as possíveis complicações que podem surgir, antecipando-as e prevenindo-as.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Amândio Manuel Carvalho de. As evacuações aeromédicas no contexto nacional do transporte de doentes. **Revista Sinais Vitais**, n. 37, p. 43-49, jul. 2001.

ALMEIDA, Ana Carolina Goulardins de; NEVES, Ana Lúcia Domingues; SOUZA, Claudenice Leite Bertoli de; GARCIA, Júlia Helena et al. Transporte intra-hospitalar de pacientes adultos em estado crítico: complicações relacionadas à equipe, equipamentos e fatores fisiológicos. **Acta paul. enferm.** São Paulo, v. 25, n. 3, p. 471-476, 2012.

BEARD, Laura; LAX, Peter; TINDALL, M. Efeitos fisiológicos na transferência de pacientes críticos. **Anaesthesia**, n. 30, p. 1-8, mai. 2016.

BRASIL. **Portaria MS 824/GM**, de 24 de Junho de 1999. Dispõe sobre as normas de atividade médica em nível hospitalar. Brasília: [s.n.], 1999.

CASTAÑEDA, Ernesto Mispireta. **Generalidades del traslado aéreo en helicóptero de pacientes y su relación con alteraciones cardiovasculares de base**. Monografia de Especialização em Cardiologia. Santa Fé: Universidad Abierta Interamericana, 2014.

DEMO, Pedro. **Introdução à metodologia da ciência**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1987.

DIAZ, Marco A.; HENDEY, Gregory W.; BIVINS, Herbert G. When Is the Helicopter Faster? A Comparison of Helicopter and Ground Ambulance Transport Times. **The Journal of Trauma, Injury, Infection, and Critical Care**, v. 58, n. 1, p. 148-153, jan. 2005.

ENCARNAÇÃO, Paula Soares; MELO, Maria Manuela; LAGE, Maria Isabel. A Pessoa em Situação Crítica Helitransportada: história do passado recente e panorama atual. **Revista de Enfermagem Referência**, v. IV, n. 2, p. 171-183, mai./jun. 2014.

GENTIL, Rosana Chama. Aspectos históricos e organizacionais da remoção aeromédica: a dinâmica da assistência de enfermagem. **Rev. Esc. Enf. USP**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 452-467, 1997.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓMEZ-REYES, Ángela M.; FAJARDO-RODRÍGUEZ, Hugo A. Traslado aéreo civil de pacientes. **Rev. salud pública**, v. 14, n. 6, p. 958-967, 2012.

HERNÁNDEZ, Noé Mariano; OLVERA, Carlos Enrique Ramos. Transporte aeromédico del paciente crítico. **Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica Y Terapia Intensiva**, v. XXI, n. 4, p. 200-206, oct./dic. 2007.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa Planejamento e Execução de Pesquisas**. Amostragens e Técnicas de Pesquisa. Elaboração, Análise e Interpretação de Dados. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**. 5 ed. São Pulo: HUCITEC, 1998.

NARDOTO, Emanuella Maria Lopes; DINIZ, Jackeline Maria Tavares; CUNHA, Carlos Eduardo Gouvêa da. Perfil da vítima atendida pelo serviço pré-hospitalar aéreo de Pernambuco. **Rev. esc. enferm. USP**. São Paulo, v. 45, n. 1, p. 237-242, 2011.

PASSOS, Isis Pienta Batista Dias; TOLEDO, Vanessa Pellegrino; DURAN, Erika Christiane Marocco. Transporte aéreo de pacientes: análise do conhecimento científico. **Rev. bras. enferm.** v. 64, n. 6, p. 1127-1131, 2011.

PEREIRA JUNIOR, Gerson Alves; NUNES, Taciana Leonel; BASILE FILHO, Aníbal. Transporte do paciente crítico. **Medicina**. Ribeirão Preto, n. 34, p. 143-153, abr./jun. 2001.

SCHWEITZER, Gabriela. **Protocolo de cuidados de enfermagem no ambiente aeroespacial à adultos vítimas de trauma: uma pesquisa convergente assistencial**. Dissertação de Mestrado em Enfermagem. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.

SOUSA, Regina Marcia Cardoso; CALIL, Ana Maria; PARANHOS, Wana Yeda; MAVESTIO, Marisa Amaro. **Atuação no trauma: uma abordagem para a enfermagem**. São Paulo: Atheneu, 2009.

TOBIN, Martin J. (ed.) **Principles and practice of mechanical ventilation**. 2 ed. New York: McGraw-Hill; 2006.