



**SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UEG  
COORDENADORIA DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DE ENSINO PRESENCIAL E DE PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE SEGURANÇA PÚBLICA**

DANIEL GONÇALVES VITORINO CAMPOS DE MIRANDA

**RESTRIÇÃO DE MOVIMENTO DA COLUNA NO ATENDIMENTO A VÍTIMAS DE  
ACIDENTES VEICULARES: Análise operacional e proposta de melhoria dos  
protocolos no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.**

GOIÂNIA-GO

2025



DANIEL GONÇALVES VITORINO CAMPOS DE MIRANDA

**RESTRIÇÃO DE MOVIMENTO DA COLUNA NO ATENDIMENTO A VÍTIMAS DE  
ACIDENTES VEICULARES: Análise operacional e proposta de melhoria dos  
protocolos no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.**

Artigo científico apresentado como exigência parcial para conclusão da disciplina Metodologia Científica do Curso Especialização em Gerenciamento de Segurança Pública (CEGESP) pela Secretaria de Segurança Pública de Goiás e a Universidade do Estado de Goiás, sob a orientação do Prof. Dr. Raphael Caixeta Serpa.

GOIÂNIA-GO

2025

**RESTRIÇÃO DE MOVIMENTO DA COLUNA NO ATENDIMENTO A VÍTIMAS DE ACIDENTES VEICULARES: Análise operacional e proposta de melhoria dos protocolos no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás.**

**RESTRICTION OF SPINAL MOVEMENT IN THE CARE OF VICTIMS OF TRAFFIC ACCIDENTS: Operational Analysis and Proposal for Improvement of Protocols within the Military Fire Department of the State of Goiás**

Aluno: Daniel Gonçalves Vitorino Campos De Miranda<sup>1</sup>

Professor: Dr. Raphael Caixeta Serpa<sup>2</sup>

**Resumo:** A Restrição de Movimento da Coluna (RMC) é um procedimento fundamental no atendimento pré-hospitalar de vítimas de acidentes automobilísticos, visando a prevenção de lesões secundárias. Sua aplicação baseia-se na estabilização da coluna vertebral para minimizar danos neurológicos, garantindo um transporte seguro e eficaz. No contexto do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), a RMC é adotada conforme diretrizes nacionais e internacionais, com protocolos inspirados no modelo MARSHAL, desenvolvido na Alemanha. Entretanto, a aplicação desse modelo no Brasil requer ajustes. O atendimento a vítimas de acidentes veiculares pelo CBMGO segue normativas estabelecidas no Protocolo de Suporte Básico de Vida (2020) e no Manual Operacional de Resgate Pré-Hospitalar (2016). No entanto, a falta de critérios objetivos para a escolha das técnicas de extração gera desafios operacionais, podendo comprometer a segurança da vítima e a eficiência do atendimento. Assim, torna-se essencial revisar e aprimorar os protocolos, alinhando-os às melhores práticas e evidências científicas. Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de otimizar os procedimentos de resgate, reduzindo riscos de lesões secundárias e padronizando condutas operacionais. Para isso, serão analisados registros operacionais do CBMGO entre 2021 e 2024, além de uma revisão bibliográfica sobre o tema. Com base nesses dados, pretende-se propor critérios objetivos para a escolha das técnicas de extração, aprimorando os protocolos vigentes e fortalecendo a gestão pública no atendimento pré-hospitalar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Restrição de movimento da coluna; Extração; Gestão.

**Abstract:** The Immobilization of the Spinal Column (RMC) is a fundamental procedure in the pre-hospital care of victims of car accidents, aiming to prevent secondary injuries. Its application is based on stabilizing the spinal column to minimize neurological damage, ensuring safe and effective transport. In the context of the Military Fire Brigade of the State of Goiás (CBMGO), RMC is adopted according to national and international guidelines, with protocols inspired by the MARSHAL model developed in Germany. However, the application of this model in Brazil requires adjustments. The care for vehicle accident victims by

---

<sup>1</sup> Breve apresentação do autor, com ênfase na formação e atuação na área temática do artigo.

<sup>2</sup> Farmacêutico, Professor do CEGESP, Bombeiro Militar, Doutor em Direitos Humanos (UFG) e orientador do presente trabalho.

CBMGO follows the regulations established in the Basic Life Support Protocol (2020) and the Pre-Hospital Rescue Operational Manual (2016). However, the lack of objective criteria for choosing extraction techniques creates operational challenges, potentially compromising the victim's safety and the efficiency of the care provided. Thus, it is essential to review and enhance protocols, aligning them with best practices and scientific evidence. This research is justified by the need to optimize rescue procedures, reducing the risk of secondary injuries and standardizing operational conduct. To achieve this, operational records of the CBMGO between 2021 and 2024 will be analyzed, along with a literature review on the topic. Based on these data, the aim is to propose objective criteria for selecting extraction techniques, improving current protocols, and strengthening public management in pre-hospital care.

**KEYWORDS:** Immobilization of the spinal column; Extraction; Management.

## 1 INTRODUÇÃO

Os sinistros de trânsito, conforme definido pela NBR 10697/2020, estão entre as principais causas de traumas graves e óbitos em todas as faixas etárias. Anualmente, mais de 1,35 milhão de pessoas perdem a vida nessas ocorrências, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018). O atendimento pré-hospitalar (APH) desempenha um papel essencial nesse cenário, sendo responsável pelo socorro inicial às vítimas. De acordo com a Portaria 2048/2002 do Ministério da Saúde, o Corpo de Bombeiros tem uma função fundamental no APH, atuando na realização de suporte básico e avançado de vida, na extração segura de vítimas em cenários de difícil acesso e no transporte adequado até as unidades de saúde (Santos et al, 2021).

No Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), as ocorrências de Resgate Pré-Hospitalar (RPH) no ano de 2024 representaram 99.609 atendimentos, destes 18% estão relacionadas a sinistros automobilísticos envolvendo carros (CBMGO, 2025).

A restrição de movimento da coluna (RMC) é um princípio no atendimento pré-hospitalar, visando minimizar danos secundários como as lesões raquimedulares (Kreinst et al, 2016). No CBMGO, a aplicação desse conceito é regida por protocolos específicos, incluindo o Protocolo de Suporte Básico de Vida (SBV), que orienta as equipes quanto à estabilização e remoção das vítimas (CBMGO, 2020).

No entanto, a evolução das diretrizes internacionais e as experiências operacionais indicam a necessidade de revisar e aprimorar o algoritmo de RMC, especialmente no contexto de ocorrências envolvendo veículos. Observa-se que, na prática do CBMGO, há diferentes abordagens para a extração das vítimas, sem critérios bem estabelecidos para a escolha da técnica mais adequada a cada situação. Isso pode impactar diretamente a eficiência do atendimento e a segurança da vítima.

Dessa forma, este estudo se propõe a realizar uma análise crítica do protocolo de RMC do CBMGO descritas no Protocolo de Suporte Básico de Vida (2020) e Manual Operacional de Resgate Pré-Hospitalar (2016), identificando desafios na sua aplicação e propondo critérios objetivos para a escolha das técnicas de retirada ou extração de vítimas em acidentes veiculares. A pesquisa terá como base uma abordagem aplicada, combinando revisão de literatura, análise documental de registros operacionais e de estatísticas de ocorrências do CBMGO, envolvendo veículos leves no período de 2021 a 2024.

O objetivo é fornecer recomendações embasadas em evidências e na realidade operacional do Corpo de Bombeiros, permitindo a padronização de condutas e a otimização do atendimento pré-hospitalar em acidentes automobilísticos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Restrição de Movimento da Coluna (RMC) no Atendimento Pré-Hospitalar**

A Restrição de Movimento da Coluna (RMC) é uma medida preventiva essencial no atendimento a vítimas de traumas, especialmente em acidentes automobilísticos. Segundo o *Prehospital Trauma Life Support* (PHTLS), a RMC deve ser considerada a partir da etapa “A” (vias aéreas) da avaliação primária, conforme o mnemônico XABCDE, sendo continuamente reavaliada ao longo do atendimento (Naemt, 2021). Seu objetivo principal é evitar o agravamento de lesões raquimedulares, proporcionando estabilização da coluna vertebral e prevenindo deslocamentos que possam resultar em déficits neurológicos permanentes (Kreinst et al., 2016).

Apesar da sua importância, estudos demonstram que o uso indiscriminado da RMC pode ser contraproducente. Nos Estados Unidos, apenas 2% a 3% das vítimas atendidas por suspeita de lesão raquimedular realmente apresentam lesões confirmadas, embora a imobilização ainda seja amplamente utilizada por precaução (Hauswald, 2012). No Brasil, a prevalência de traumatismo raquimedular afeta predominantemente homens entre 20 e 40 anos, sendo a coluna toracolombar a mais acometida (64%) (Campos et al., 2008).

### **2.2 Protocolos, Diretrizes e Limitações Práticas**

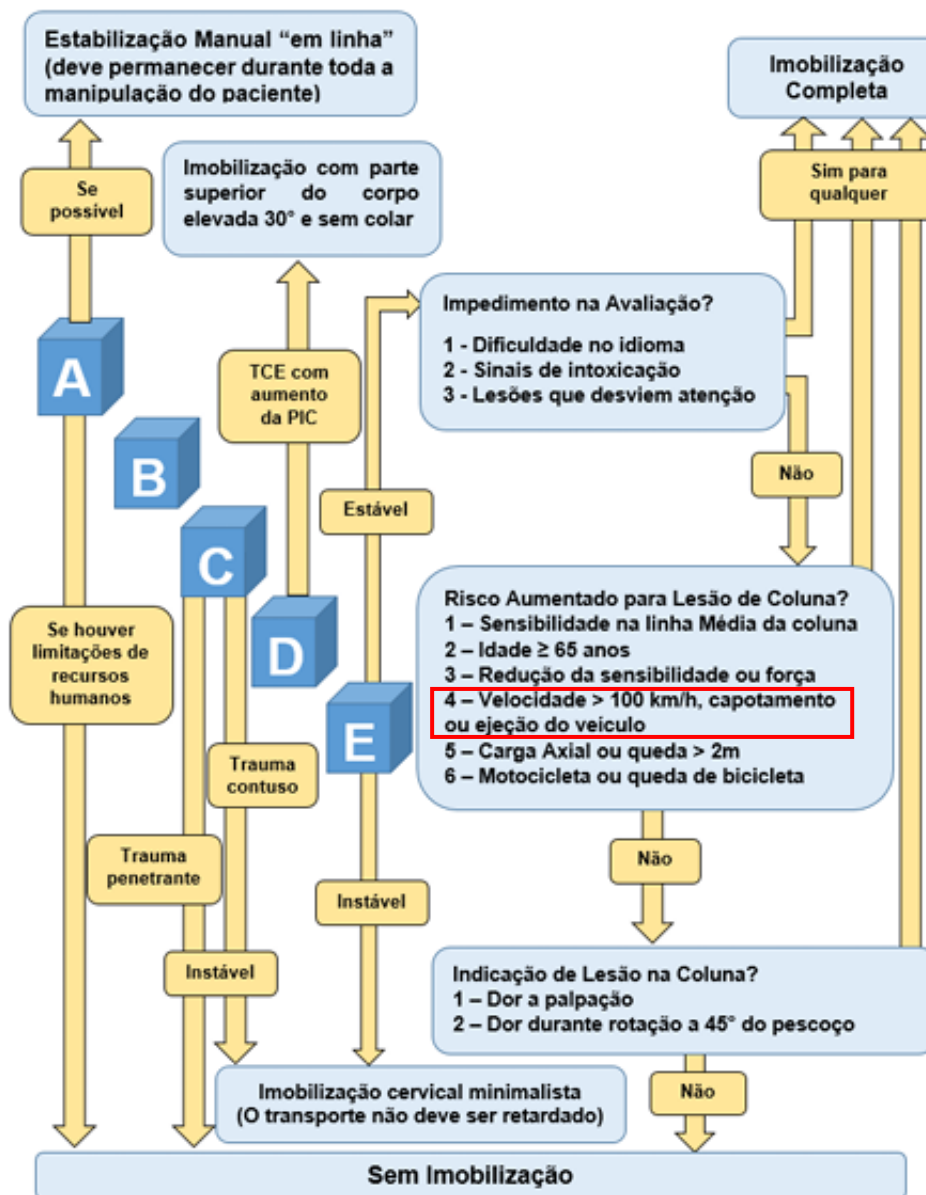
No cenário internacional, ferramentas clínicas como o NEXUS e o Canadian C-Spine Rule (CCR) têm sido adotadas para evitar imobilizações desnecessárias. Ambas demonstram elevada sensibilidade diagnóstica — 90,7% e 99,4%, respectivamente — otimizando recursos e promovendo decisões mais embasadas (Stiell et al., 2019).

No âmbito nacional, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO) incorporou em seu Protocolo de Suporte Básico de Vida (2020) o algoritmo de RMC baseado no protocolo MARSHAL (Figura 1), de origem alemã. No entanto, esse protocolo recomenda imobilização completa em colisões acima de 100 km/h (Kreinst et al., 2016), velocidade típica de rodovias alemãs, o que contrasta com a realidade brasileira, onde os limites urbanos

variam entre 30 e 80 km/h conforme o Código de Trânsito Brasileiro (CTB). Estudos indicam que lesões cervicais podem ocorrer em colisões a partir de 8 km/h e lombares a partir de 2 km/h (Dias Moreira, 2021), o que reforça a necessidade de adaptação às especificidades nacionais.

Além disso, embora o Manual Operacional de Resgate Pré-Hospitalar do CBMGO (2016) cite técnicas como KED (*Kendrick Extrication Device*), ERS (Equipamento de Retirada Segura) e chave de Rauteck, ele não define critérios claros para sua aplicação. Essa ausência de diretrizes objetivas contribui para condutas variáveis e, por vezes, inadequadas entre os profissionais de resgate.

Figura 1: Protocolo de RMC do CBMGO.



Fonte: CBMGO, 2020, pag.22.

### 2.3 Técnicas de Extração, Racionalização e Necessidade de Padronização

As técnicas de extração devem ser aplicadas conforme o quadro clínico da vítima e as condições da cena. O Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF, 2022) classifica as extrações veiculares em três categorias principais: imediata, rápida e controlada. A extração imediata é indicada em casos de risco iminente à vida da vítima, como parada cardiorrespiratória, hemorragia exsanguinante ou ameaça externa (ex.: incêndio, vazamento tóxico, submersão). A extração rápida aplica-se a vítimas com instabilidade clínica significativa, sendo necessário retirá-las do veículo no menor tempo possível, preferencialmente em até 10 minutos. Já a extração controlada é voltada a vítimas estáveis, priorizando o alinhamento corporal e a minimização de movimentações da coluna, com tempo estimado de até 30 minutos para liberação completa.

Embora não faça parte da classificação oficial do CBMDF, a literatura técnica reconhece a autoextração assistida como uma alternativa segura para vítimas conscientes, colaborativas, sem dor intensa ou déficit neurológico. Dixon et al. (2015) demonstraram que, quando viável, essa técnica pode gerar até quatro vezes menos movimentação da coluna cervical em comparação com métodos tradicionais. No entanto, deve ser evitada em situações que envolvam dor, lesões incapacitantes ou comprometimento neurológico.

A ausência de critérios padronizados para a escolha da técnica mais adequada pode comprometer a segurança do paciente. Santos, Lopes e Silva (2016) defendem que a decisão deve levar em conta fatores clínicos, anatômicos e biomecânicos específicos de cada situação, evitando a aplicação automática de protocolos sem considerar o contexto individual da vítima e da cena como praticado atualmente e apresentado no quadro comparativo 1.

Quadro 1 – Comparativo de Técnicas de extração veicular

<b>Tipo de Extração</b>	<b>Indicação Clínica</b>	<b>Tempo Estimado</b>
<b>Imediata</b>	Risco iminente à vida: parada cardiorrespiratória, hemorragia exsanguinante, incêndio,	<b>Imediata (sem espera)</b>
<b>Rápida</b>	Vítima instável clinicamente (via avaliação primária do XABCDE).	<b>Até 10 minutos</b>
<b>Controlada</b>	Vítima estável, sem risco iminente.	<b>Até 30 minutos</b>
<b>Autoextração Assistida</b>	Vítima consciente, colaborativa, sem dor ou déficit neurológico.	<b>Imediata (com supervisão)</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa adotará uma abordagem exploratória-descritiva, com o objetivo de analisar e compreender a aplicação do protocolo de Restrição de Movimento da Coluna (RMC) no atendimento a vítimas de acidentes envolvendo veículos leves no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO).

A presente pesquisa se classifica como aplicada, de natureza descritiva e qualitativa, com base na análise documental e levantamento estatístico institucional, além de utilizar análise qualitativa das práticas operacionais.

A metodologia proposta contempla 2 etapas principais: Revisão bibliográfica e Análise de dados operacionais, que seguem os preceitos metodológicos de estudo de caso, conforme defendido por Yin (2016), permitindo a investigação aprofundada de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real.

Por fim, a análise das práticas no resgate pré-hospitalar é orientada pela perspectiva de Minayo (2001), que destaca a importância da reflexão crítica sobre a atuação dos profissionais e a formulação de políticas públicas mais efetivas.

1. Revisão Bibliográfica: A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão sistemática da literatura, com o propósito de levantar as principais evidências disponíveis sobre a restrição de movimento da coluna (RMC) e as técnicas de extração aplicadas em vítimas presas em veículos após acidentes automobilísticos. Para isso, foram consultadas bases de dados como *SciELO*, *PubMed*, *Google Acadêmico*, além de documentos técnicos e normativos de órgãos oficiais, como o Ministério da Saúde, Corpos de Bombeiros Estaduais, a ABNT e a Organização Mundial da Saúde (OMS). A seleção de fontes abrangeu artigos científicos, diretrizes internacionais, manuais operacionais, revisões sistemáticas e publicações técnicas, com ênfase em conteúdos produzidos preferencialmente no período de 10 a 15 anos. Os critérios de inclusão priorizaram relevância prática, atualidade e aplicabilidade à realidade brasileira. Foram consultadas literatura técnica especializada em trauma raquimedular, salvamento veicular, biomecânica da extração e protocolos pré-hospitalares. Foram utilizados como descritores os seguintes termos: "restrição de movimento da coluna", "imobilização espinhal", "extração veicular", "vítima presa em ferragens", "trauma raquimedular", "acidente de trânsito", "salvamento veicular", "protocolos de APH",

*pre-hospital care, spinal motion restriction, vehicle extrication, cervical immobilization, spinal trauma, emergency extrication, prehospital trauma care.*

2. **Análise de Dados Operacionais:** A presente pesquisa foi conduzida com base na análise de dados estatísticos extraídos da base de dados do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO), acessada mediante autorização para utilização da Área Restrita. Essa plataforma permite a consulta de informações operacionais relevantes para estudos institucionais. A coleta foi direcionada às estatísticas de atendimento do CBMGO, com foco nas ocorrências envolvendo veículos automotores e, especialmente, vítimas presas às ferragens. O intervalo temporal selecionado compreendeu os anos de 2021 a 2024, em razão da sua atualidade e da relevância para a identificação de tendências recentes de atendimento. Durante o processo de triagem, foram aplicados filtros para garantir a especificidade e pertinência dos dados analisados. Foram utilizados como termos de busca as palavras-chave "carro" e "veículos", abrangendo todas as naturezas de ocorrência relacionadas. No entanto, foram deliberadamente excluídas três naturezas de ocorrência que, embora incluíssem esses termos, não atendiam aos critérios desta pesquisa: resgate de veículo submerso, acidente com veículo de carga perigosa e acidente com veículo de tração animal. A exclusão dessas categorias visou manter o foco em ocorrências com maior representatividade estatística e compatibilidade com os protocolos padrão de salvamento veicular terrestre. Para a análise quantitativa, foram contabilizadas todas as ocorrências pertinentes registradas pelo CBMGO no período estabelecido. Dentre essas, foi dado destaque às intervenções que envolviam vítimas presas às ferragens. Com o intuito de realizar uma análise mais aprofundada sem comprometer a viabilidade metodológica do estudo, foi selecionada uma amostra correspondente a 10% do total dessas ocorrências. A escolha desse percentual se baseia em critérios metodológicos de representatividade estatística, conforme recomendado em estudos exploratórios de natureza mista. Amostras entre 5% e 15% é considerado suficiente, desde que o número absoluto de casos seja significativo para garantir a validade da análise. (Lakatos e Marconi, 2003). A seleção dos casos foi feita por meio da função de sorteio aleatório do *Microsoft Excel*, o que assegurou imparcialidade na composição da amostra e reduziu possíveis vieses de seleção. A análise qualitativa concentrou-se na leitura e categorização dos registros das ocorrências amostradas, com o objetivo de identificar padrões, causas recorrentes e condições típicas encontradas

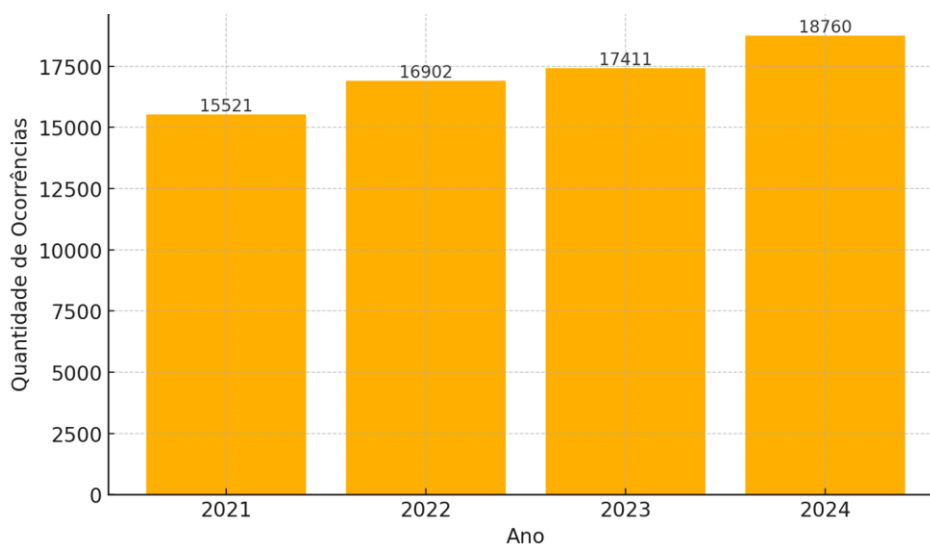
nas intervenções com vítimas encarceradas. Os dados foram organizados e examinados de forma integrada, qualitativa e quantitativamente, permitindo extrair conclusões consistentes e alinhadas aos objetivos da pesquisa. As análises forneceram uma visão ampla e fundamentada sobre os atendimentos prestados pelo CBMGO no contexto do resgate pré-hospitalar veicular.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados operacionais do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO) para o período de 2021 a 2024 revela um crescimento contínuo nas ocorrências envolvendo veículos leves. Conforme ilustrado no Gráfico 1, o número de atendimentos aumentou de 15.521 em 2021 para 18.760 em 2024, totalizando 68.594 ocorrências no período. Essa variação representa um aumento de aproximadamente 20,8% ao longo de quatro anos, possivelmente relacionado ao crescimento da frota veicular, à urbanização acelerada e ao retorno da mobilidade plena após os períodos pandêmicos.

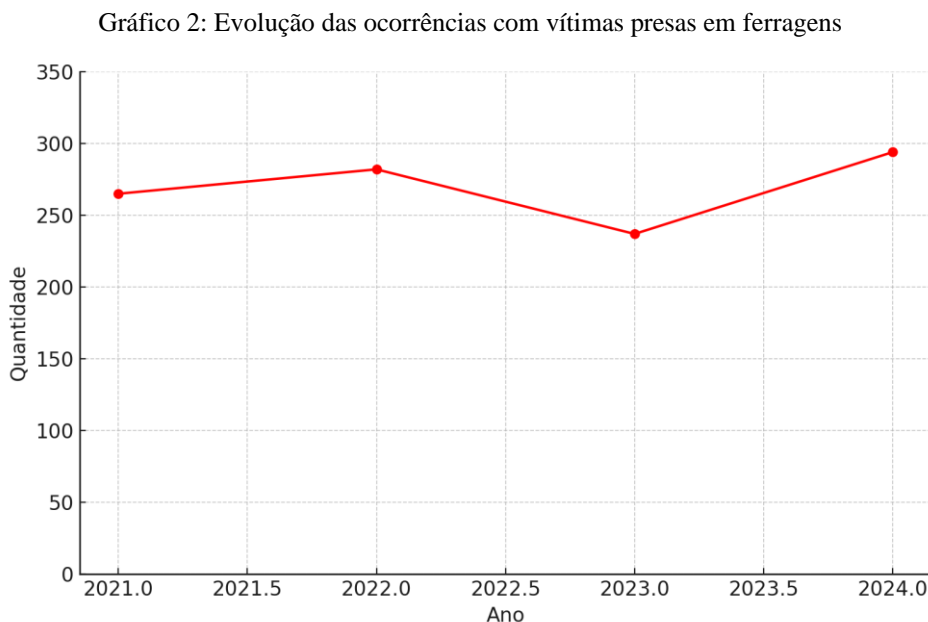
O aumento contínuo de ocorrências reflete uma demanda crescente por atendimentos com potencial risco de trauma raquimedular, o que torna crucial a revisão dos protocolos existentes. Essa revisão visa garantir que eles sejam mais objetivos e eficazes na determinação da restrição de movimento da coluna (RMC), considerando o cenário de aumento de casos. Ao aprimorar esses protocolos, busca-se garantir respostas mais ágeis e precisas por parte dos profissionais, assegurando a segurança e o cuidado adequados para as vítimas.

Gráfico 1 – Evolução das ocorrências com veículos leves no CBMGO (2021 – 2024)



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação às vítimas presas em ferragens, observou-se uma leve oscilação anual (conforme ilustra o Gráfico 2), mantendo uma média de aproximadamente 270 casos por ano. Em 2024, o CBMGO registrou o maior número do quadriênio, com 296 ocorrências, totalizando 1.079 casos entre 2021 e 2024. Essa condição evidencia a necessidade de uma aplicação criteriosa da restrição de movimento da coluna (RMC).

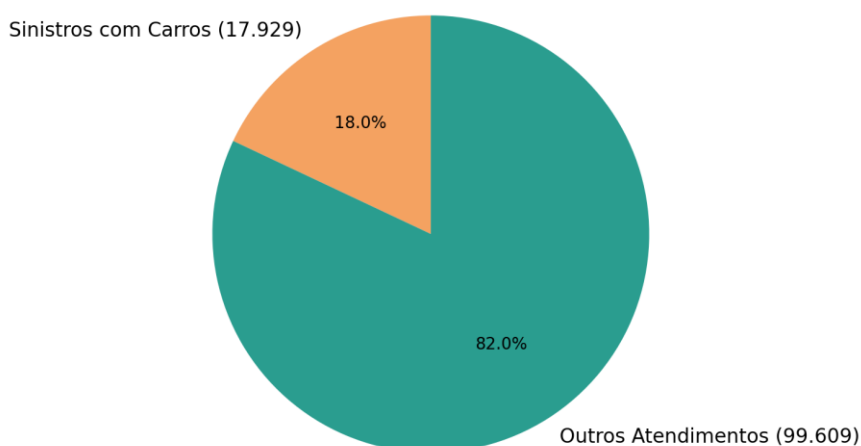


Fonte: Elaborado pelo autor

A proporção de vítimas presas em ferragens, em relação ao total de ocorrências com veículos leves, é de 1,57% (1.079 de 68.594). Embora esse percentual seja aparentemente baixo, ele representa casos de alta complexidade técnica, exigindo das equipes de resgate o domínio prático de técnicas de extração, o uso de equipamentos especializados e a capacidade de tomar decisões clínicas rápidas.

O Gráfico 3 evidencia que em 2024, o CBMGO realizou 99.609 atendimentos de resgate pré-hospitalar (RPH). Dentre esses, 17.929 ocorrências — o equivalente a 18% — estiveram relacionadas a sinistros automobilísticos com carros. Acidentes com veículos leves têm maior potencial para gerar múltiplas vítimas, politraumatismos e necessidade de extração especializada, o que exige do CBMGO uma atuação altamente qualificada (Santos Júnior et al., 2021). A presença de colisões com danos estruturais, aprisionamento de vítimas, risco de incêndio ou vazamento de combustível torna esse tipo de ocorrência particularmente desafiador do ponto de vista clínico e operacional.

Gráfico 3 - Distribuição de ocorrências de RPH – CBMGO 2024



Fonte: Elaborado pelo autor

A alta frequência de ocorrências envolvendo veículos leves (68.594 atendimentos em um período de 04 anos) posiciona a RMC como um procedimento central no atendimento pré-hospitalar. O crescimento constante reforça a necessidade de atualização dos protocolos e, sobretudo, de adaptação à realidade brasileira. Não basta importar modelos estrangeiros: é fundamental considerar elementos locais, como os limites legais de velocidade, que no Brasil variam entre 30 e 80 km/h. A escolha de 80 km/h como ponto de corte no protocolo se baseia no fato de que esse é o limite superior legal em áreas urbanas conforme o Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), além de ser uma velocidade em que estudos biomecânicos demonstram aumento significativo da força de impacto. De acordo com o Departamento de Trânsito do Distrito Federal (2019), impactos a partir de 20 km/h já podem gerar forças superiores a 15 vezes o peso corporal da vítima, o que reforça a necessidade de protocolos adaptados à realidade nacional.

Apesar de representarem uma pequena parcela dos atendimentos, os casos de vítimas presas às ferragens destacam-se pela complexidade. Esses atendimentos exigem técnicas de extração seguras para proteção da coluna vertebral e, diante da ausência de critérios claros para a escolha da abordagem, ocorrem variações técnicas entre as equipes. Com média anual de 270 ocorrências, torna-se evidente a necessidade de um protocolo decisório que oriente sobre o tipo de extração mais indicado em cada situação.

A proposta (figura 3) de classificação das extrações em imediata, rápida, controlada e autoextricação assistida surge como resposta prática e baseada em evidências à realidade

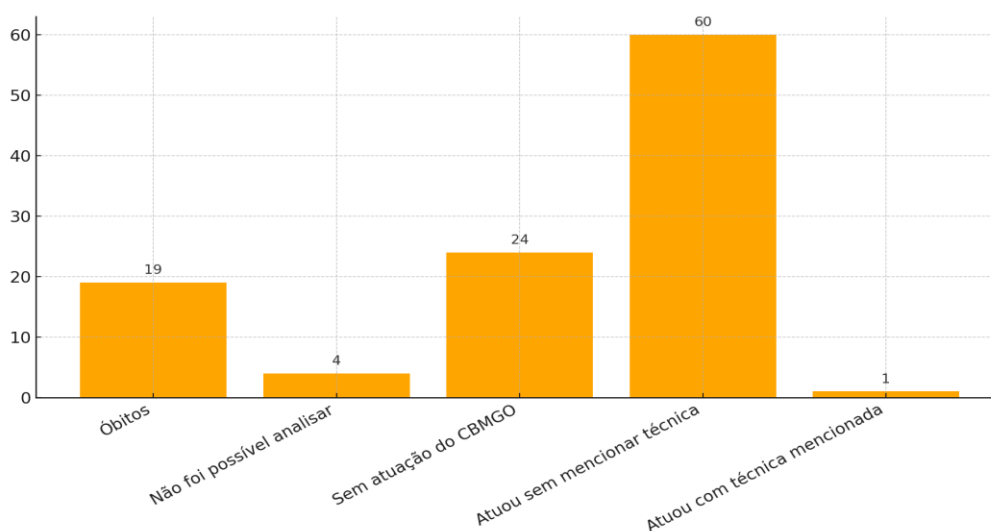
enfrentada pelos socorristas, já descrita em diretrizes como o Manual do CBMDF (2022) e trabalhos de Dixon et al. (2015) e Santos, Lopes e Silva (2023).

A análise da amostra de 108 ocorrências selecionadas aleatoriamente (10% dos 1.079 registros) revelou uma lacuna importante: em 60 casos, havia menção à atuação do CBMGO, mas sem registro da técnica de extração empregada. Apenas 1 ocorrência (0,9%) detalhou a técnica e a justificativa clínica para sua escolha. Essa ausência de dados impede a avaliação técnica da intervenção e limita a possibilidade de aperfeiçoamento institucional, conforme ilustrado no Gráfico 4.

Dos registros restantes, 24 não foram considerados, pois a vítima já havia sido retirada por terceiros (como o SAMU), 19 eram óbitos no local e 4 estavam pendentes de encerramento. Assim, observa-se que a maior parte das fichas operacionais não descreve o tipo de extração adotado, comprometendo o controle de qualidade do atendimento prestado. Diante desse panorama, fica evidente a necessidade de reformulação das fichas operacionais, incluindo campos obrigatórios para o registro da técnica utilizada e sua justificativa. Essa medida pode contribuir para a padronização das condutas e a consolidação de uma base de dados confiável, útil para decisões operacionais e formação continuada.

Além disso, a padronização beneficiará a viabilização de estudos com dados mais consistentes, que poderão ser utilizados para aprimorar protocolos, manuais e estratégias de capacitação. Essa abordagem não só melhora a qualidade do atendimento, como também fortalece a estrutura institucional e a capacidade de resposta das equipes de resgate.

Gráfico 4 - Atuação do CBMGO em Ocorrências com Vítimas Presas às Ferragens: Análise de Registros operacionais (n=108).



Fonte: Elaborado pelo autor

Outro ponto relevante é a inadequação do protocolo MARSHAL no contexto brasileiro. Desenvolvido na Europa, onde velocidades superiores a 100 km/h são comuns, o protocolo recomenda imobilização completa a partir desse limite. No Brasil, no entanto, os limites são menores e a ocorrência de lesões raquimedulares pode se dar mesmo em colisões a 30–80 km/h (DIAS MOREIRA, 2021). Portanto, adaptar o protocolo à realidade brasileira é medida necessária, baseada em dados epidemiológicos e biomecânicos.

Por fim, a padronização de critérios técnicos não apenas aprimora a qualidade da resposta operacional, mas também favorece o processo de ensino e capacitação dos bombeiros. Com diretrizes claras, é possível reduzir a variabilidade das condutas, elevar a segurança das vítimas, aprimorar os indicadores da corporação e produzir dados mais concisos para estudos futuros para elaboração de protocolos e manuais. Trata-se, portanto, de um avanço com impacto direto na eficiência, previsibilidade e confiabilidade do serviço de resgate prestado à população.

Um dos elementos centrais da proposta de fluxograma apresentado (figura 2) é a consideração do mecanismo do trauma e da dinâmica do impacto no momento do acidente. Evidências clínicas apontam que os acidentes de trânsito representam a principal causa de trauma raquimedular, respondendo por 52% dos casos analisados no estudo de Vasconcelos e Riberto (2011), com destaque para motocicletas (50%) e automóveis (29%) como os veículos mais frequentemente envolvidos. Esses dados indicam que a exposição à energia cinética em contextos urbanos é significativa, mesmo dentro dos limites legais de velocidade, e que o trauma vertebral é especialmente prevalente na região cervical, frequentemente associado a lesões neurológicas graves.

A maioria das fraturas na coluna ocorre na região cervical, em especial devido a variações bruscas de velocidade que provocam movimentos de hiperextensão ou hiperflexão da cabeça e pescoço, como evidenciado por Durão et al. (2014). Embora tais lesões possam ocorrer mesmo em colisões de menor intensidade, a literatura demonstra que a probabilidade e a gravidade dos traumas vertebrais aumentam consideravelmente com o acréscimo da energia envolvida no impacto — a qual, conforme os princípios da física, é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade do veículo.

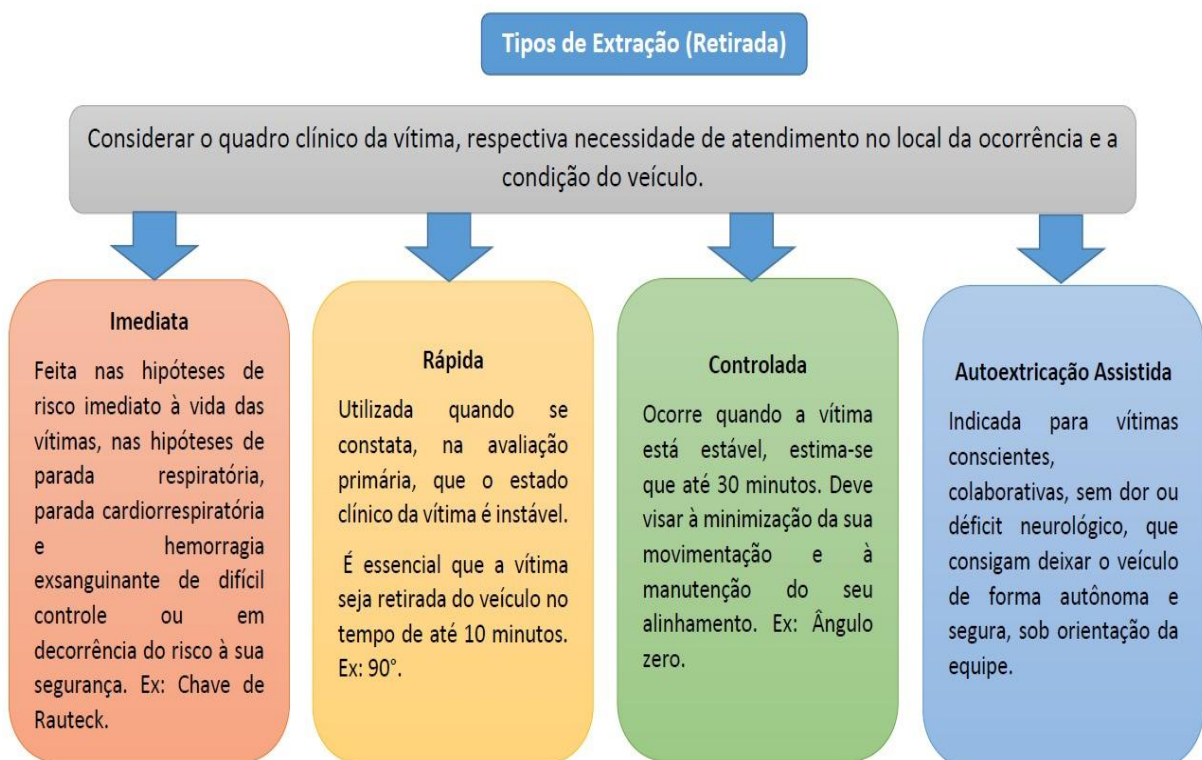
Diante disso, propõe-se a adoção do limite de 80 km/h como ponto de corte para indicar a restrição total de movimento da coluna (imobilização completa), conforme destacado na Figura 2. Esse valor está em conformidade com os limites máximos estabelecidos para vias urbanas pelo Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) e encontra respaldo técnico na biomecânica do trauma (NAEMT, 2021; Defino, 1999), porque, apesar da



Contudo, é crucial que essa referência não seja aplicada de forma automática. A decisão pela imobilização deve sempre ser acompanhada de uma análise integrada da cena, levando em conta a cinemática da colisão, os danos estruturais do veículo e os sinais clínicos apresentados pela vítima (CBMDF, 2022; Dixon et al., 2015). Essa abordagem propicia uma atuação mais segura e personalizada, ajustada à realidade brasileira, contribuindo para a padronização das condutas e o aprimoramento da resposta operacional em ocorrências de resgate veicular.

O fluxograma proposto para tipo de extração (figura 3), organiza-se a partir da combinação de três variáveis principais: a condição clínica da vítima, o risco presente na cena e a cinemática do trauma. A análise conjunta desses fatores permite ao socorrista decidir pela técnica de extração mais segura e eficaz, podendo ser uma extração imediata, nos casos de risco iminente de vida; rápida, quando há instabilidade clínica sem ameaça externa iminente; controlada, quando a vítima está estável e o ambiente é seguro; ou ainda, a autoextricação assistida, indicada para vítimas conscientes, colaborativas, sem dor ou déficit neurológico, que consigam deixar o veículo de forma autônoma e segura, sob orientação da equipe.

Figura 3 – Proposta de Fluxograma Decisório para extração da vítima



Fonte: Elaborado pelo autor

A adoção desse modelo decisório promoverá maior uniformidade nas condutas do CBMGO, melhorando a segurança da vítima e a capacidade da instituição de alinhar-se às melhores práticas internacionais, porém com base em dados reais da sua própria realidade. Adicionalmente, a substituição do termo “imobilização” por “restrição” é intencional. Essa mudança semântica visa refletir o objetivo real da técnica, que é limitar, e não eliminar totalmente, o movimento da coluna. A terminologia atualizada representa um alinhamento às diretrizes mais modernas, como preconiza o *PHTLS* (NAEMT, 2021), e reforça o compromisso da corporação com a segurança centrada na vítima.

## 7 CONCLUSÃO

A presente pesquisa evidenciou a importância da Restrição de Movimento da Coluna (RMC) como prática fundamental no atendimento pré-hospitalar a vítimas de acidentes veiculares, especialmente diante do cenário de crescente número de ocorrências envolvendo veículos leves atendidas pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO). Verificou-se que, embora existam normativas e protocolos como o Manual Operacional de Resgate Pré-Hospitalar (2016) e o Protocolo de Suporte Básico de Vida (2020), ainda persistem lacunas significativas no que se refere à definição de critérios objetivos para a escolha das técnicas de extração. Essa ausência compromete a padronização das condutas, gera variações técnicas entre os profissionais e, sobretudo, pode impactar negativamente a segurança das vítimas atendidas.

A análise dos dados operacionais do CBMGO, referentes ao período de 2021 a 2024, revelou um aumento progressivo nas ocorrências com vítimas presas às ferragens, o que reforça a necessidade urgente de revisão e atualização dos protocolos atuais. Também foi possível identificar que o protocolo MARSHAL, utilizado como referência técnica, apresenta limitações importantes quando transposto diretamente à realidade brasileira, especialmente no que diz respeito à velocidade mínima adotada como critério para indicação de imobilização completa. Essa constatação ressalta a necessidade de desenvolver parâmetros mais condizentes com as características viárias e epidemiológicas do Brasil.

A ausência de critérios objetivos e padronizados para a escolha das técnicas de retirada contribui para a heterogeneidade nas condutas dos socorristas, fragilizando a segurança do atendimento e dificultando o aprimoramento técnico da corporação. Observou-se que, mesmo diante de casos com alto risco raquimedular, muitas fichas operacionais não especificam a

técnica utilizada, e apenas uma ocorrência entre as (108) analisadas apresentou descrição técnica adequada. Esse dado evidencia não apenas uma falha de registro, mas possivelmente um desconhecimento ou insegurança na aplicação dos protocolos vigentes.

A partir da revisão bibliográfica, da análise dos dados estatísticos e da comparação com diretrizes internacionais, conclui-se que é imprescindível a implementação de um fluxograma decisório claro, objetivo e adaptado ao contexto nacional. Esse fluxograma deve considerar, de forma integrada, variáveis como a estabilidade clínica da vítima, os riscos ambientais da cena e as possibilidades reais de autoextração, conforme a condição apresentada pelo paciente no momento do atendimento. Nesse sentido, a presente pesquisa propõe uma reclassificação das técnicas de extração, incluindo as categorias de autoextração assistida, extração imediata, rápida e controlada, alinhadas a critérios clínicos e operacionais observáveis em campo. Além disso, sugere-se que a decisão não se baseie exclusivamente na estimativa de velocidade do impacto, mas sim em uma análise combinada das condições clínicas da vítima, dos danos estruturais no veículo e dos riscos iminentes no ambiente.

A proposta de aprimoramento dos protocolos de RMC tem o potencial de aumentar a segurança das vítimas durante o processo de extricação, melhorar a tomada de decisão dos socorristas ao oferecer critérios claros de conduta, reduzir o tempo de atendimento em ocorrências críticas e padronizar o treinamento e a atuação operacional no âmbito do CBMGO. Ao sistematizar a escolha das técnicas mais adequadas para cada tipo de ocorrência, o fluxograma proposto não apenas qualifica o atendimento prestado, mas também contribui para a formação continuada das equipes de resgate.

Por fim, este estudo não se limita à realidade goiana. Ao propor critérios objetivos e adaptáveis, ele oferece subsídios relevantes que podem ser utilizados por outras corporações de resgate e serviços de emergência em todo o país. Recomenda-se, para pesquisas futuras, a realização de estudos experimentais e comparativos entre as técnicas propostas, de modo a validar sua eficácia, identificar possíveis melhorias e promover a disseminação de boas práticas no atendimento pré-hospitalar em cenários veiculares.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10697:2020** – Pesquisa de sinistros de trânsito — Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. ° 2048, de 5 de novembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 nov. 2002. Disponível em:

[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048\\_05\\_11\\_2002.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048_05_11_2002.html). Acesso em: 23 mar. 2025.

BRASIL. Código de Trânsito Brasileiro. Lei n.º 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set. 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19503.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503.htm). Acesso em: 23 mar. 2025.

CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar do estado de Goiás. **BM/9- Estatística e Análise da Informação**. Goiás, 2025.

CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar do estado de Goiás. **Protocolo de Suporte Básico de Vida**. Goiânia, 2020.

CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar do estado de Goiás. **Manual Operacional de Bombeiros: Resgate Pré – Hospitalar**. Goiânia, 2016.

CAMPOS, M. F. DE et al. Epidemiologia do traumatismo da coluna vertebral. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 35, p. 88–93, 1 abr. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/cxxHw5KQYkVXBz5bZFnh6Dm/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

DEFINO H.L.A. Trauma raquimedular. *Medicina*, Ribeirão Preto, 32: 388-400, out./dez. 1999. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnmbpajpcgleclfindmkaj/<https://core.ac.uk/download/pdf/268327214.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2025

DIAS MOREIRA, M. Cervicalgias e lombalgias após acidente de viação. Os desafios da avaliação do dano pessoal. [S. l.: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/134540/2/479571.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. **Manual de Atendimento Pré-Hospitalar**. Brasília, 2. ed., 2022.

DISTRITO FEDERAL Departamento de Trânsito do Distrito Federal: **Manual de Obtenção de CNH – do pedestre ao condutor** Brasília, 2019.

DIXON, M.; O'HALLORAN, J.; CUMMINS, N. M. Biomechanical analysis of spinal immobilisation during prehospital extrication: a proof of concept study. **Emergency Medicine Journal**, v. 31, n. 9, p. 745–749, 28 jun. 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/243967875\\_Biomechanical\\_analysis\\_of\\_spinal\\_immobilisation\\_during\\_prehospital\\_extrication\\_A\\_proof\\_of\\_concept\\_study](https://www.researchgate.net/publication/243967875_Biomechanical_analysis_of_spinal_immobilisation_during_prehospital_extrication_A_proof_of_concept_study). Acesso em: 8 mar. 2025.

DOS SANTOS, E. F.; LOPES, M. M.; SILVA, M. D. Análise das técnicas de extração de vítimas na restrição de movimentos da coluna. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 4498–4508, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n2-002. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/57681>. Acesso em: 12 mar. 2025.

DURÃO, C.; LUCAS, F.; VIEIRA, D. Aspectos forenses das lesões ortopédicas nos atropelamentos. **Revista Portuguesa do Dano Corporal**, v. 2014, p. 53–70, 2017. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/266399285\\_Aspectos\\_forenses\\_das\\_lesoes\\_ortopedicas\\_nos\\_atropelamentos](https://www.researchgate.net/publication/266399285_Aspectos_forenses_das_lesoes_ortopedicas_nos_atropelamentos). Acesso em: 7 mar. 2025.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social-1989.pdf>

HAUSWALD, M. A re-conceptualisation of acute spinal care. **Emergency Medicine Journal**, v. 30, n. 9, p. 720–723, 8 set. 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/230826767\\_A\\_re-conceptualisation\\_of\\_acute\\_spinal\\_care](https://www.researchgate.net/publication/230826767_A_re-conceptualisation_of_acute_spinal_care). Acesso em: 15 mar. 2025.

KREINER, M. et al. Development of a new Emergency Medicine Spinal Immobilization Protocol for trauma patients and a test of applicability by German emergency care providers. **Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine**, v. 24, n. 1, 14 maio 2016. Disponível em: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-016-0267-7>. Acesso em: 7 mar. 2025.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

Disponível em: [https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india/view](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view). Acesso em: 10 abr.2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

Disponível em: [https://www.faed.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/1428/minayo\\_2001.pdf](https://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf)  
Acesso em: 10 abr.2025.

NAEMT. PHTLS Português: **Atendimento Pre-hospitalar ao Traumatizado**. [s.l.] Jones & Bartlett Learning, 2021.

SANTOS JÚNIOR, H. et al. Extrication techniques of entrapped car crash victims: a scoping review. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/HtjrdNs6zQDqjPHVJSzFKNn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2025.

STANTON, D. et al. Cervical collars and immobilisation: A South African best practice recommendation. **African Journal of Emergency Medicine**, v. 7, n. 1, p. 4–8, mar. 2017.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211419X16300878>.

Acesso em: 16 mar. 2025.

STIELL, I. G. et al. The Canadian C-Spine Rule versus the NEXUS Low-Risk Criteria in Patients with Trauma. **New England Journal of Medicine**, v. 349, n. 26, p. 2510–2518, 25

dez. 2003. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa031375>. Acesso em: 8 mar. 2025.

VASCONCELOS, E. C. L. M.; RIBERTO, M. Caracterização clínica e das situações de fratura da coluna vertebral no município de Ribeirão Preto: propostas para um programa de prevenção do trauma raquimedular, v. 10, n. 1, p. 40–43, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/coluna/a/v8HwtnkmQqdBf4HfDTLgfVK/>. Acesso em: 10 abr.2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Status Report on Road Safety 2018**. Genebra: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>. Acesso em: 23 mar. 2025.

YIN, Robert K. *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Porto Alegre: Penso, 2016. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/pesquisa-qualitativa-do-inicio-ao-fim-robert-yinpdf-pdf-free.html>. Acesso em: 10 maio.2025.