

Avaliação da Condução em Doentes com Lesão Medular

Driving Assessment in Spinal Cord Injured Patients

Joana Ramalho⁽¹⁾ | Ana Isabel Romeiro⁽²⁾ | Catarina Vasconcelos⁽³⁾ | Margarida Rodrigues⁽⁴⁾
| Ana Rita Almeida⁽⁵⁾ | Maria Ribeiro Cunha⁽⁶⁾

Resumo

Introdução: A lesão medular (LM) é um dano na medula espinhal, com importantes repercussões na funcionalidade e participação nas atividades básicas de vida diária (AVD) e instrumentais (AVDi), podendo, inclusive, comprometer a capacidade de condução automóvel.

O presente estudo caracteriza uma amostra de doentes submetidos a avaliação de aptidão para a condução após LM, identificando as adaptações mais comuns nos veículos e as restrições impostas.

Métodos: Trata-se de um estudo observacional, analítico e retrospectivo, desenvolvido num centro de reabilitação que dispõe de consulta específica para avaliação da capacidade de condução. Foram revistos os processos clínicos de doentes com diagnóstico de LM avaliados nesse âmbito, nos últimos dois anos. Foram incluídas as variáveis idade, sexo, referência, etiologia, nível de LM, classificação AIS (American Spinal Injury Association Impairment Scale) e scores motores. Para efeitos de análise estatística recorreu-se ao software *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 29.0.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY).

Resultados: Foram incluídos 66 doentes, maioritariamente do sexo masculino (77,3%), com idade mediana de 59 anos, e referenciados da consulta externa (68,2%) do próprio centro. A etiologia foi sensivelmente representada de forma equitativa (LM de etiologia não traumática (50%) e traumática (48,5%) e a maioria das LM foi classificada em AIS D (71,2%). A maior parte dos doentes foi considerada apta para conduzir (98,48%), sendo as adaptações mais frequentes a seleção automática da relação de transmissão (56,1%) e o travão de mão (34,8%).

Um menor score motor dos membros inferiores e total associou-se a um maior número de adaptações ($p < 0,001$), assim como lesões completas (AIS A) ($p = 0,003$).

Conclusão: O nível de LM interfere diretamente na autonomia e, por conseguinte, na capacidade de condução. Uma avaliação criteriosa por parte de um fisiatra, após patologia ou trauma que possa comprometer esta competência, é fundamental para devolver autonomia ao doente e capacitá-lo para retomar a condução de forma segura e adaptada.

Palavras-chave: Lesão Medular, Condução Automóvel, Adaptações, Reabilitação, Atividades de Vida Diária Instrumentais (AVDi)

Abstract

Introduction: Spinal cord injury (SCI) is a damage to the spinal cord that has significant repercussions on functionality and participation in basic activities of daily living (ADLs) and instrumental activities (IADLs), and can even compromise the ability to drive a car.

This study characterizes a sample of patients who underwent a driving fitness assessment after a SCI, identifying the most common adaptations to vehicles and the restrictions imposed.

Methods: This is an observational, analytical and retrospective study carried out in a rehabilitation center that has a specific consultation for assessing driving ability. The medical records of patients diagnosed with SCI who were assessed in this context over the past two years were reviewed. The variables age, gender, referral, etiology, level of SCI, classification according to the American Spinal Injury Association (AIS) and motor scores were included. The *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* software, version 29.0.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY), was used for statistical analysis.

(1) Unidade Local de Saúde Entre Douro e Vouga. <https://orcid.org/0000-0002-4359-1299>. (2) Unidade Local de Saúde Entre Douro e Vouga. <https://orcid.org/0009-0000-7933-7332>. (3) Unidade Local de Saúde Trás os Montes e Alto Douro <https://orcid.org/0009-0005-2415-5562>. (4) Centro de Reabilitação do Norte - Unidade Local de Saúde Gaia Espinho <https://orcid.org/0000-0001-5725-8035>. (5) Centro de Reabilitação do Norte - Unidade Local de Saúde Gaia Espinho. (6) CunhaCentro de Reabilitação do Norte - Unidade Local de saúde Gaia Espinho

© Author(s) (or their employer(s)) and Journal SPMFR 2026. Re-use is permitted under CC BY-NC. No commercial re-use. © Autor (es) (ou seu (s) empregador (es)) Revista SPMFR 2026. Reutilização permitida de acordo com CC BY-NC. Nenhuma reutilização comercial.

Autor Correspondente/Corresponding Author: Joana Ramalho. email: joanaramalho39@gmail.com. Unidade Local de Saúde Entre Douro e Vouga. R. Dr. Cândido Pinho 5, 4520-211 Santa Maria da Feira

Recebido/Received: 04/2025. Aceite/Accepted: 02/2026. Publicado online/Published online: 07/2026. Publicado/Published: 07/2026.

Results: A total of 66 patients were included, mostly male (77.3%), with a median age of 59 years, and referred from outpatient clinics (68.2%). Etiology was similarly represented, with non-traumatic spinal cord injury accounting for 50% and traumatic spinal cord injury for 48.5%; the majority of cases were classified as AIS D (71.2%). Most patients were deemed fit to drive (98.48%), with the most frequent adaptations being automatic gear selection (56.1%) and the handbrake (34.8%). A lower motor score in the lower limbs and total motor score were associated with a greater number of adaptations ($p<0.001$), as were complete injuries (AIS A) ($p=0.003$).

Conclusion: The level of SCI directly affects autonomy and therefore driving ability. A careful assessment by a doctor, following a pathology or trauma that could compromise this ability, is essential to restore the patients autonomy and enable them to resume driving in a safe and adapted manner.

Keywords: Spinal Cord Injury, Car Driving, Adaptations, Rehabilitation, Instrumental Activities of Daily Living (IADL)

Introdução

A lesão medular (LM) refere-se a um dano na medula espinhal, incluindo alterações nas estruturas ósseas, ligamentares e/ou neurológicas. As manifestações clínicas incluem défices motores, sensitivos, alterações autonómicas, dor e alteração do tônus.^{1,2}

Não existem estudos epidemiológicos específicos sobre LM em Portugal, mas estima-se, globalmente, uma incidência de 900 000 novas lesões/ano, com prevalência de cerca de 20,6 milhões de casos e 6,2 milhões de anos vividos com incapacidade.³

Para além do compromisso da funcionalidade e desempenho nas AVD, é frequente que muitos destes doentes vejam a sua capacidade de condução automóvel comprometida. A avaliação da aptidão para conduzir veículos ligeiros é um ato de competência médica, exigindo conhecimento clínico, legislativo e técnico. Deve incluir exame físico detalhado e avaliação prática utilizando um equipamento de teste padronizado, com comandos primários e secundários semelhantes a um veículo e possibilidade de adicionar adaptações, sempre que aplicável.

A realização desta avaliação formal é recomendada quando subsistem dúvidas relativas à capacidade de conduzir em segurança e, nomeadamente, após lesão medular, superada a fase aguda.⁵ O equipamento de teste padronizado de condução existente em Portugal está acessível ao público que apresente um encaminhamento médico adequado. Neste centro de reabilitação, o procedimento envolve anamnese, exame objetivo sumário das condições do

doente e utilização de equipamento *Driver Test Station 2*, com uma equipa multidisciplinar (Médico Fisiatra e Terapeuta Ocupacional).

Na maioria dos casos, os indivíduos já possuíam experiência prévia em conduzir, pelo que importa aferir se essa capacidade foi preservada ou se poderá ser readquirida, através de adaptações. São considerados inaptos quando os défices cognitivos e/ou motores inviabilizam a segurança rodoviária. Atualmente, existem diversas ajudas técnicas e modificações veiculares capazes de contornar limitações motoras, como aceleradores manuais, travões de mão automáticos, direção assistida ou pedais adaptados.⁴

Este estudo tem como objetivo principal caracterizar os doentes com LM observados em consulta de avaliação da capacidade de condução: referenciação, etiologia, *score* motor, classificação neurológica e nível de lesão, bem como as adaptações propostas e restrições aplicadas. Pretende-se, ainda, salientar a importância da promoção de atividades que incrementem a funcionalidade e autonomia destes indivíduos, na comunidade.

Material e Métodos

Desenho do Estudo, Recolha de Dados e Critérios de Inclusão/Exclusão

Trata-se de um estudo observacional, analítico e retrospectivo, com amostragem consecutiva. Foram incluídos doentes com diagnóstico prévio de LM, idade ≥ 18 e ≤ 85 anos, classificação AIS preenchida e primeira avaliação na consulta externa de aptidão para a condução entre 2023 e 2024. Excluíram-se os casos que não cumpriam estes critérios.

A recolha de dados incluiu a pesquisa nos processos clínicos, com a recolha de dados relativos às variáveis: idade, sexo, etiologia da LM, referenciação para a consulta (consulta externa, interna, outra), classificação AIS, nível neurológico de lesão, *score* motor dos membros superiores (MS), *score* motor dos membros inferiores (MI) e *score* motor total.

A avaliação da capacidade de condução foi realizada recorrendo ao aparelho *Driver Test Station 2 Vänster (DTS2 Vänster)* e *software Autoadapt*. Incluiu a avaliação da potência utilizando comandos, volante e pedais; teste do temporizador (mede o tempo de resposta do condutor à travagem) e o teste de reação (que mede o tempo de reação do condutor através do teste de reação de 6 pontos e do teste de travão de emergência).

O conjunto da avaliação (observacional e resultados objetivos nos testes efectuados) permite ao médico avaliar

o tempo de reacção, atenção, percepção visual, velocidade de processamento, coordenação e controlo motor.

Medidas de Outcome

Como medidas de outcome definiram-se:

- Aptidão para a condução (apto vs não apto);
- Adaptações necessárias ao veículo;
- Restrições impostas;
- Número total de adaptações.

As adaptações e restrições foram categorizadas segundo a Tabela de Códigos Comunitários de Restrições e Adaptações do IMT.⁶ Para análise estatística das variáveis etiologia e nível neurológico, criaram-se subgrupos: LM de etiologia traumática vs. não traumática; lesão cervical (C1-C8), torácica (T1-T12) e lombar (L1-S1).

Análise Estatística

Recorreu-se ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 29.0.0.0 (IBM Corp., Armonk, NY).

O teste de Kolmogorov-Smirnov avaliou a normalidade das variáveis numéricas.

Como as variáveis numéricas não seguiam uma distribuição normal ($p \leq 0,05$), procurou-se analisar a existência de uma correlação linear entre o número de adaptações necessárias e o score motor dos membros superiores, o score motor dos membros inferiores e o score motor total através de um teste de Spearman. Foi considerada uma correlação desprezível para $|0| \leq |x| \leq |0,10|$, correlação fraca para $|0,11| \leq |x| \leq |0,39|$, correlação moderada para $|0,40| \leq |x| \leq |0,69|$, correlação forte $|0,70| \leq |x| \leq |0,89|$ e muito forte para $|x| \geq 0,90$.

Procurou-se igualmente avaliar a associação entre o número de adaptações necessárias, a classificação AIS e o nível neurológico da lesão, utilizando-se para esse fim o teste de Kruskal-Wallis.

Em toda a análise estatística considerou-se um valor de $p < 0,05$ estatisticamente significativo.

Resultados

Caraterização Demográfica e Clínica

Foram incluídos 66 doentes, cujas características clínicas e demográficas se apresentam na tabela 1.

Tabela 1 - Caraterização sociodemográfica e clínica da amostra.

Idade (anos)	59,00;22,00 (mediana e distancia interquartil)
Sexo, n (%)	Masculino: 51 (77,30%) Feminino: 15 (22,70%)
Etiologia da LM, n (%)	Traumática: 32 (48,50%) Não traumática: 33 (50,00%) Não classificado: 1 (1,50%)
AIS, n (%)	A: 8 (12,10%) B: 3 (4,50%) C: 7 (10,60%) D: 47 (71,20%) Não classificado: 1 (1,50%)
Referenciação, n (%)	Consulta externa: 45 (68,2%) Internamento: 3 (4,5%) Exterior: 18 (27,3%)
Nível neurológico, n (%)	Cervical: 29 (43,90%) Torácico: 25 (37,90%) Lombar: 11 (16,70%) Não classif.: 1 (1,50%)
Score motor MS (pontos)	50,00;3,75 (mediana; distancia interquartil)
Score motor MI (pontos)	43,
Score motor total (pontos)	90,00;19,25

Tabela 2 - Resultados/outcomes da avaliação.

Adaptações necessárias, n (%):	- Código 10.02: 9 (13,60%) - Cód. 10.02 + 20.06: 1 (1,50%) - Cód. 10.02 + 20.06 + 25.04: 19 (28,80%) - Cód. 10.02 + outros: 5 (7,60%) - Cód. 10.02 + 20.06 + 25.04 + outros: 3 (4,50%) - Outros códigos: 1 (1,50%) - Nenhuma adaptação: 28 (42,40%)
Seleção automática de transmissão (10.02)	Sim: 37 (56,10%) Não: 29 (43,90%)
Travão de mão (20.06)	Sim: 23 (34,80%) Não: 43 (65,20%)
Número de adaptações	1,00; 3,00 (mediana; distância interquartil)
Necessidade de restrições, n (%)	Sim: 10 (15,20%) Não: 56 (84,80%)

Código 10.02: Seleção automática da relação de transmissão; Código 20.06: Travão de mão; Código 25.04: Acelerador manual.

A Tabela 2 apresenta as adaptações propostas, restrições e número de adaptações necessárias.

Verificou-se que apenas um doente foi considerado inapto (na avaliação psicológica). Uma proporção relevante (42,40%) obteve aprovação sem adaptações. 38 doentes (57,60%) foram considerados aptos com adaptações. Entre as adaptações impostas, a mais frequente foi a seleção automática da transmissão (cód. 10.02), seguida do travão de mão (cód. 20.06) e do acelerador manual (cód. 25.04). No geral, 84,80% não necessitaram de restrições para conduzir.

Verificou-se uma correlação negativa moderada entre o número de adaptações e o *score* motor total ($r=-0,575$; $p<0,001$) e o *score* motor dos membros inferiores ($r=-0,570$; $p<0,001$).

Não se verificou correlação estatisticamente significativa entre o *score* motor dos membros superiores e o número de adaptações necessárias ($p=0,963$), nem se identificou uma diferença significativa no número de adaptações necessárias e o nível neurológico da lesão ($p=0,346$).

O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferenças significativas no número de adaptações entre as distintas classificações AIS ($p=0,04$). Comparando pares, encontraram-se diferenças entre as classificações AIS C e AIS D ($p=0,025$) e entre AIS A e AIS D ($p=0,003$); efetivamente, os doentes classificados como AIS C e AIS A precisaram de um maior número de adaptações do que os classificados como AIS D. Não se identificaram diferenças estatisticamente significativas na comparação entre os restantes grupos.

Discussão

À semelhança de outros estudos,⁸ a maioria dos doentes com LM nesta amostra é do sexo masculino. Embora as lesões traumáticas sejam globalmente mais prevalentes,⁹ a população de idade mais avançada tende a apresentar maior incidência de lesões não traumáticas, justificando a aproximação percentual entre etiologias nesta amostra.

É compreensível que a referenciação principal seja a consulta externa do próprio centro, pela maior facilidade nesta orientação e pelo facto de se aguardar a estabilização do quadro para solicitar a avaliação. Observou-se maior prevalência de classificação AIS D, o que se relaciona com a função motora preservada e, por conseguinte, maior probabilidade de conduzir, apesar da tetraplegia ser o quadro neuromotor mais representado. Provavelmente por esse mesmo motivo, o número de adaptações foi independente do nível neurológico de lesão. Contudo, este aspeto pode evidenciar um viés de seleção, pois, em geral, são encaminhados para avaliação os doentes com maior potencial de recuperação.

Naturalmente, doentes com menor *score* motor dos membros inferiores necessitam de um maior número de adaptações, nomeadamente daquelas que foram mais representativas no presente estudo e que pretendem colmatar défices dos membros inferiores.

Com efeito, a seleção automática da relação de transmissão (cód. 10.02) e o travão de mão (cód. 20.06) foram as adaptações mais frequentes, o que se coaduna com défices

de força e controlo motor dos membros inferiores. Em termos de restrições, poucas foram impostas, apenas limitada a velocidade de condução e limitada a deslocação num raio de X km (em 15,2%), o que reforça a possibilidade de manter a condução autónoma, desde que cumpridos os requisitos de segurança.

O score motor dos membros inferiores e a classificação AIS foram as variáveis que mais impactaram o número de adaptações necessárias, sendo que este foi independente do nível neurológico de lesão. A maioria dos doentes da amostra tinham classificação AIS D (71%) e portanto, lesão medular incompleta e função motora praticamente preservada dos membros superiores (mediana de 50 pontos).

Limitações e Perspetivas Futuras

Na literatura, existem poucos estudos semelhantes e, por conseguinte, será pertinente ampliar o conhecimento nesta área por meio de estudos multicêntricos, abrangendo amostras de maior dimensão e mais representativas.

Conclusão

A condução automóvel constitui uma atividade fundamental para a autonomia pessoal. Após a ocorrência de uma LM, a avaliação da aptidão para conduzir, feita por médico, permite identificar adaptações automóveis que conferem maior segurança e eficácia, tornando possível retomar esta atividade, quando clinicamente viável.

Indivíduos com lesões completas e scores motores baixos tendem a requerer mais adaptações, ao passo que, nos casos em que a função motora se mantém relativamente preservada, o regresso à condução poderá ocorrer com menor necessidade de modificações, independentemente do nível neurológico de lesão.

Muitos doentes com LM podem conduzir em segurança, desde que sejam contempladas as adaptações adequadas aos défices funcionais existentes. É crucial sensibilizar a comunidade médica e a população para a disponibilidade desta avaliação especializada. Por um lado, a LM não inviabiliza esta capacidade *ab initio*; por outro lado, deve ser feita esta seleção por um médico fisiatra, de forma a garantir a condução de automóvel em segurança.

Conflitos de Interesse: Os autores declaram não possuir conflitos de interesse. Suporte Financeiro: O presente trabalho não foi suportado por nenhum subsídio ou bolsa. Proveniência e Revisão por Pares: Não comissionado; revisão externa por pares.

Conflicts of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare. Financial Support: This work has not received any contribution grant or scholarship. Provenance and Peer Review: Not commissioned; externally peer-reviewed.

Referências / References

1. Adriaansen JJ, Ruijs LE, van Koppenhagen CF, van Asbeck FW, Snoek GJ, van Kuppevelt D, et al. Secondary health conditions and quality of life in persons living with spinal cord injury for at least ten years. *J Rehabil Med*. 2016;48:853-860. doi:10.2340/16501977-2166.
2. Kumar R, Lim J, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurg*. 2018;113:e345-e363. doi:10.1016/j.wneu.2018.02.033.
3. Ding W, Hu S, Wang P, Kang H, Peng R, Dong Y, et al. Spinal cord injury: the global incidence, prevalence, and disability from the Global Burden of Disease Study 2019. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2022;47:1532-1540. doi:10.1097/BRS.0000000000004417.
4. Portugal. Decreto-Lei n.º 138/2012, de 5 de julho. Regulamento da habilitação legal para conduzir. *Diário da República*. 1.ª série. 2012;(129): 3426-3475. [consultado mar 2025]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1s/2012/07/12900/0342603475.pdf>
5. Takasaki H, Treleaven J, Johnston V, Rakotonirainy A, Haines A, Jull G. Assessment of driving-related performance in chronic whiplash using an advanced driving simulator. *Accid Anal Prev*. 2013;60:5-14. doi:10.1016/j.aap.2013.07.008.
6. Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT). Tabela de códigos comunitários de restrições e adaptações. [Internet]. [consultado mar 2025]. Disponível em: https://www.imtp.pt/sites/IMTT/Portugues/Condutores/CartaConducao/Documents/CodigosRestricoesPT_EN.pdf
7. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesth Analg*. 2018;126:1763-1768. doi:10.1213/ANE.0000000000002864.
8. Kang Y, Ding H, Zhou H, Wei Z, Liu L, Pan D, et al. Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *J Neurorestoratol*. 2018;6:1-9. doi:10.2147/JN.S143236.
9. Ge L, Arul K, Ikpeze T, Baldwin A, Nickels JL, Mesfin A. Traumatic and nontraumatic spinal cord injuries. *World Neurosurg*. 2018;111:e142-e148. doi:10.1016/j.wneu.2017.12.008.