



Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Departamento de Fisioterapia
Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas

Giovanna Silva Nunes

**CONFIABILIDADE INTRA E INTER AVALIADOR DA
DINAMOMETRIA MANUAL PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR
ISOMÉTRICA EM PACIENTES COM DOR CERVICAL CRÔNICA
INESPECÍFICA**

Julho, 2025

Giovanna Silva Nunes

**CONFIABILIDADE INTRA E INTER AVALIADOR DA
DINAMOMETRIA MANUAL PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR
ISOMÉTRICA EM PACIENTES COM DOR CERVICAL CRÔNICA
INESPECÍFICA**

Trabalho de Graduação do Curso de Fisioterapia da
Universidade Federal de São Carlos

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre

Coorientadora: Giovanna Laura Neves Antonio Gaban

Colaboradora: Maria Ramela Schalch Vivaldini

Julho, 2025

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal de São Carlos pela oportunidade de realizar a graduação no curso de Fisioterapia; à CNPq por enxergar a relevância desse projeto e fornecer suporte financeiro por meio da bolsa PIBIC; à coordenação do departamento, em especial à Prof^a Larissa Riani, pelo apoio em momentos difíceis durante a graduação. Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Approbato Selistre que sempre me incentivou mesmo quando precisei me afastar das atividades acadêmicas, e pelo conhecimento que me foi passado ao longo dessa pesquisa; à minha coorientadora Giovanna Laura Neves Antonio Gaban e colaboradora Maria Ramela Schalch Vivaldini por tornarem a experiência das coletas e estudo mais leves e por terem me ensinado muito sobre como atender e acolher os pacientes. à minha família e amigos: Sem vocês, eu não teria conseguido chegar até aqui e ter a possibilidade de concluir essa etapa. Mãe, obrigada por cuidar de mim mesmo de longe, dedico todo o meu esforço à você.

Sumário

1. Introdução	7
2. Objetivos	9
3. Metodologia	9
3.1. Desenho do estudo	9
3.2. Recrutamento e aspectos éticos	10
3.3. Critérios de inclusão	10
3.4. Critérios de exclusão	10
3.5. Procedimentos	11
3.6. Teste de força muscular isométrica da cervical	12
3.6.1. Instrumentação	12
3.6.2. Familiarização	13
3.6.3. Descrição do teste de força muscular	14
3.6.4. Questionário	15
3.6.5. Análise Estatística	15
4. Resultados	16
5. Discussão	19
6. Conclusão	21
7. Referências bibliográficas	22
ANEXO A	
Termo de consentimento livre e esclarecido	29
ANEXO B	
Ficha de avaliação	32
ANEXO C	
Índice de incapacidade do pescoço (Neck Disability Index - NDI)	35

Resumo

Dor cervical crônica é considerada a terceira causa mais comum de incapacidade no mundo entre as condições musculoesqueléticas. Entre suas repercussões, há ampla evidência de que esses indivíduos apresentam fraqueza dos músculos cervicais. Neste sentido, testes de força muscular são importantes na prática clínica para sua medida e a dinamometria manual tem se mostrado uma alternativa acessível para a mensuração da força muscular isométrica. Apesar disso, sua confiabilidade ainda não foi testada especificamente na população com dor cervical crônica, com um tamanho amostral adequado, considerando as recomendações do COSMIN (*Consensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments*) e que tenham contemplado as quatro direções de força muscular cervical (flexão, extensão e flexão lateral direita e esquerda). **Objetivo:** Investigar a confiabilidade intra e inter avaliador, determinar o erro padrão da medida (EPM) e a mínima mudança detectável (MMD) da dinamometria manual para avaliação da força muscular isométrica em pacientes com dor cervical crônica inespecífica. **Métodos:** Foram recrutados 50 participantes, com idade igual ou superior a 18 anos que apresentavam dor cervical crônica inespecífica. Os testes de força muscular isométrica da cervical foram realizados por dois avaliadores com intervalo de 10 minutos entre eles (inter avaliador) e o procedimento foi repetido após 5 à 7 dias da primeira visita (intra-avaliador). A análise da confiabilidade intra-avaliador ($ICC_{3, k}$) e inter avaliador ($ICC_{2, k}$) foi realizada pelo teste de coeficiente de correlação intraclass (*Intraclass Correlation Coefficient* – ICC). Foi calculado o EPM pela fórmula $EPM = SD \times \sqrt{1 - ICC}$ e a MMD por $MMD = 1.96 \times \sqrt{2} \times EPM$. **Resultados:** A confiabilidade intra (flexão = 0,95; flexão lateral esquerda = 0,91; flexão lateral direita = 0,94; extensão = 0,89) e inter avaliador (flexão = 0,93; flexão lateral esquerda = 0,92; flexão lateral direita = 0,95; extensão = 0,95) foi excelente para todos os movimentos. Os valores do EPM intra-avaliador variaram de 0,67 à 1,17 e inter avaliador de 0,83 à 1,05, enquanto a MMD intra variou de 1,85 à 3,25 e inter de 2,30 à 2,92. **Conclusão:** A dinamometria manual portátil demonstrou excelente confiabilidade na avaliação da força muscular isométrica em pacientes com dor cervical crônica. Os valores de EPM e MMD encontrados neste estudo podem auxiliar os clínicos no monitoramento dos pacientes ao longo do tempo.

Palavras-chave: dor crônica, dor cervical, dinamômetro, confiabilidade, força muscular.

Abstract

Chronic neck pain is considered the third most common cause of disability worldwide among musculoskeletal conditions. Among its repercussions, there is ample evidence that these individuals present with cervical muscle weakness. Therefore, muscle strength tests are important in clinical practice for its measurement, and hand-held dynamometry has proven to be an accessible alternative for measuring isometric muscle strength. Despite this, its reliability has not yet been specifically tested in the chronic neck pain population, with an adequate sample size, considering the COSMIN (Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments) recommendations, and that has covered the four directions of cervical muscle strength (flexion, extension, and right and left lateral flexion). **Objective:** To investigate the intra- and inter-rater reliability, determine the standard error of measurement (SEM) and the minimum detectable change (MMD) of hand-held dynamometry for assessing isometric muscle strength in patients with nonspecific chronic neck pain. **Methods:** Fifty participants aged 18 years or older with chronic nonspecific neck pain were recruited. Isometric cervical muscle strength tests were performed by two evaluators with a 10-minute interval between them (inter-evaluator), and the procedure was repeated 5 to 7 days after the first visit (intra-evaluator). Intra-evaluator (ICC3, k) and inter-evaluator (ICC2, k) reliability analysis was performed using the intraclass correlation coefficient (ICC) test. The SEM was calculated by the formula $SEM = SD \times \sqrt{1 - ICC}$ and the MMD by $MMD = 1.96 \times \sqrt{2} \times SEM$. **Results:** Intra- (flexion = 0.95; left lateral flexion = 0.91; right lateral flexion = 0.94; extension = 0.89) and inter-rater (flexion = 0.93; left lateral flexion = 0.92; right lateral flexion = 0.95; extension = 0.95) reliability was excellent for all movements. The intra-rater SEM values ranged from 0.67 to 1.17 and inter-rater values from 0.83 to 1.05, while the intra-rater MMD ranged from 1.85 to 3.25 and inter-rater values from 2.30 to 2.92. **Conclusion:** Portable hand-held dynamometry demonstrated excellent reliability in assessing isometric muscle strength in patients with chronic neck pain. The SEM and MDC values found in this study can help clinicians monitor patients over time.

Keywords: chronic pain, neck pain, dynamometer, reliability, muscle strength.

1. Introdução

Dor cervical é uma disfunção musculoesquelética que, de acordo com a Associação Internacional para Estudos da Dor (*International Association for the Study of Pain - IASP*), é definida como uma experiência emocional e sensorial desagradável sendo associada à lesão tecidual real ou potencial, entre a região delimitada pela linha nucal superior e por uma linha imaginária transversal na altura do primeiro processo espinhoso torácico (RAJA *et al.*, 2020). A dor pode ser classificada de diversos modos, e um dos mais utilizados é referente à sua duração, onde aquela que se mantém por um período superior a três meses é entendida como crônica (SHAHIDI *et al.*, 2012; COHEN, 2015). Sendo considerada, entre as mulheres, a nona causa mais comum de incapacidade no mundo (JAMES *et al.*, 2018), e a terceira entre as condições musculoesqueléticas (JAMES *et al.*, 2018), a prevalência anual na população geral de dor cervical foi estimada em 30 a 50%, e a presença de limitações nas atividades diárias por razão da dor atingiu valores entre 11 a 14% (HOGG-JOHNSON *et al.*, 2008). Sua etiologia é multifatorial, podendo estar relacionada com sexo, idade, genética, estilo e hábitos de vida específicos, como sedentarismo e tabagismo (HALDEMAN *et al.*, 2010). A atividade laboral tem potencial influência no surgimento desse distúrbio (HALDEMAN *et al.*, 2010), tanto por questões de infraestrutura do local, jornada e tipo de trabalho, quanto pela percepção e satisfação dos profissionais com a atividade desenvolvida (CHRISTENSEN; KNARDAHL, 2010). Quando a percepção é negativa, predispõe o indivíduo a quadros de depressão e ansiedade que contribuem para a piora e instalação da disfunção cervical (COHEN, 2015).

O indivíduo com dor cervical está sujeito a possíveis complicações em vários domínios, como funcionalidade, estrutura corporal e participação social, impactando diretamente na forma de enfrentamento da doença pelo paciente e na utilização de recursos de saúde (GUZMAN *et al.*, 2008). Dentre as complicações observadas, há ampla evidência de que a fraqueza dos músculos cervicais é um dos sinais característicos desses indivíduos (REZASOLTANI *et al.*, 2010; KUBAS *et al.*, 2017, SELISTRE *et al.*, 2021; TUDINI *et al.*, 2019; GRONDIN *et al.*, 2022).

Cabe ainda destacar que a literatura mostra que protocolos de fortalecimento para a musculatura cervical tem efeito positivo na dor e incapacidade em pacientes do sexo feminino com dor cervical não específica (FALLA *et al.*, 2006; YLINEN *et al.*, 2003). Além disso, as diretrizes de prática clínica e revisões sistemáticas recomendam o fortalecimento dessa musculatura como um dos focos do tratamento desses pacientes (BLANPIED, *et al.*,

2017; FANDIM et al., 2021). Portanto, é necessário identificar por meio de instrumentos válidos e confiáveis e com valores objetivos a força dos músculos cervicais. Dessa forma, também é possível monitorar as mudanças na força ao longo do tratamento, visto que esse é um marcador importante por estar associado à melhora dos sintomas (SELISTRE et al., 2021; ABICHANDANI et al., 2023; TUDINI et al., 2019).

Na ausência de recursos viáveis de avaliação quantitativa para dor cervical, profissionais da saúde frequentemente recorrem a métodos subjetivos, como a comparação de força muscular de um membro com o contralateral através do teste muscular manual (KENDALL, et al., 2005; CLELAND et al., 2006; SHAHIDI et al., 2012). No entanto, a baixa sensibilidade desse teste dificulta a detecção de pequenas variações de força, especialmente em pacientes com musculatura neurologicamente intacta, comprometendo o acompanhamento preciso da evolução clínica. Dessa forma, instrumentos quantitativos, como dinamômetros manual (do Inglês, *HandHeld Dynamometer* - HHD) (KRAUSE et al., 2019; VERSTEEGH et al., 2015), dinamômetro isométrico e isocinético (CAGNIE et al., 2007; CHIU & LO, 2002; DESLANDES et al., 2008) e o dinamômetro *strain gauge* (JORDAN et al., 1997) surgem como alternativas mais objetivas e sensíveis. O HHD destaca-se por ser mais acessível e fácil de manusear em comparação com os dinamômetros isométricos e isocinéticos, que possuem custo elevado e exigem maior espaço físico (KRAUSE et al., 2019; VERSTEEGH et al., 2015), tornando-os inviáveis na prática clínica (SELISTRE et al., 2021). Apesar dessas vantagens, a confiabilidade do HHD para avaliação da força cervical ainda não foi estabelecida segundo os critérios do COSMIN (*COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments*), evidenciando a necessidade de estudos adicionais nessa área.

A confiabilidade é definida como o grau em que uma medida está livre do erro de medição. Ela pode ser testada intra e inter avaliadores, em dias separados com um intervalo de tempo adequado para garantir a estabilidade da medida a ser testada (MOKKINK et al., 2010). Recentes revisões sistemáticas reforçam a escassez de estudos de confiabilidade da força muscular cervical usando o HHD na população com dor cervical crônica (ABICHANDANI et al., 2023; SELISTRE et al., 2021).

Apesar de Selistre et al. (2021) ter encontrado nove estudos de confiabilidade usando HHD, surpreendentemente, apenas três (CIBULKA et al., 2017; MARTINS et al., 2018; SHAHIDI et al., 2012) deles investigaram indivíduos com dor cervical crônica. Entre eles, Shahidi et al. (2012) foi o único a avaliar confiabilidade inter avaliador e dos quatro movimentos da cervical (flexão, extensão, flexão lateral esquerda e direita), mas com uma

amostra pequena (N=19). Quanto à confiabilidade intra-avaliador, Martins et al. (2018) e Cibulka et al. (2017) investigaram, respectivamente, a força de flexão cervical (N=33) e a força do músculo esternocleidomastoideo. Mais recentemente, Grondin *et al.* (2022) avaliou a confiabilidade intra e inter avaliador da força extensora cervical, também com uma amostra reduzida (N=20).

Embora a confiabilidade do HDD varie de moderada à alta (SHAHIDI *et al.*, 2012; CIBULKA *et al.*, 2017; GRONDIN *et al.*, 2022; MARTINS *et al.*, 2018), há limitações metodológicas importantes que precisam ser pontuadas: ausência de randomização e cegamento dos avaliadores, a confiabilidade intra e inter avaliador não foi testada para todos os quatro movimentos propostos (flexão, extensão, e flexão lateral esquerda e direita) com tamanho amostral suficiente (n=50) que atenda às recomendações do COSMIN. Além disso, as descrições das posições adotadas durante as avaliações são muitas vezes insuficientes, dificultando a reprodutibilidade na prática clínica. Por fim, apenas três estudos na população com dor cervical crônica avaliaram o erro padrão da medida e a mínima mudança detectável (MMD) (GRONDIN *et al.*, 2022; MARTINS *et al.*, 2018; SHAHIDI *et al.*, 2012). Esses cálculos são de grande importância para clínicos e pesquisadores verificarem se os pacientes apresentaram mudança real de força após uma intervenção. Na ausência desses valores, a aplicabilidade clínica do teste pode ficar limitada.

Diante dessas lacunas, torna-se importante investigar a confiabilidade do HDD na avaliação da força muscular cervical em indivíduos com dor cervical crônica. Um estudo mais robusto pode fornecer dados mais precisos, auxiliando os clínicos na condução de avaliações mais confiáveis e permitindo o monitoramento da progressão da força muscular ao longo de uma intervenção (ABICHANDANI *et al.*, 2023).

2. Objetivos

Investigar a confiabilidade intra e inter avaliador e determinar o erro padrão da medida (EPM) e a mínima mudança detectável (MMD) da dinamometria manual para avaliar a força muscular isométrica em pacientes com dor cervical crônica inespecífica.

3. Metodologia

3.1. Desenho do estudo

Estudo com desenho transversal, conduzido de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo COSMIN (PRINSEN *et al.*, 2018).

3.2. Recrutamento e aspectos éticos

O recrutamento dos participantes foi realizado por meio da divulgação do estudo em canais de comunicação, como redes sociais, jornais, revistas e canais de TV locais, e site da instituição, assim como pela distribuição de cartazes. De forma a assegurar e comprovar a contribuição voluntária dos participantes, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O presente projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (CAAE: 85697224.6.0000.5504) e foi conduzido de acordo com as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos.

3.3. Critérios de inclusão

Tendo em vista que a idade e sexo não eram variáveis significativas para o objetivo do projeto, foram selecionados participantes com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, que apresentavam dor inespecífica na região cervical (GATTIE *et al.*, 2021), ou seja, sem causas conhecidas (SCHELLINGERHOUT *et al.*, 2008), com ou sem irradiação (RAMPAZO *et al.*, 2021), com intensidade de dor ≥ 3 na Escala Numérica de Dor (END) relatada pelo participante e persistência da dor superior a 3 meses (RAMPAZO *et al.*, 2021).

3.4. Critérios de exclusão

Foram critérios de exclusão dos participantes: 1) histórico de fratura, cirurgia ou estenose na coluna cervical; 2) participantes que não foram capazes de compreender os testes e questionários; 3) gravidez; 4) presença de comprometimento neurológico, como perda de sensibilidade e/ou força muscular; 5) dor severa que inviabilizasse a realização dos testes de força muscular antes ou durante sua execução; 6) infecções ou tumores; 7) doenças inflamatórias, reumáticas e sistêmicas; 8) afecções congênitas que afetam o sistema musculoesquelético 9) comprometimento da medula espinhal evidenciado por exame de imagem; (HUDSWELL *et al.*, 2005; HANNEY *et al.*, 2014; JUUL *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*, 2018).

3.5. Procedimentos

A fim de obter informações sobre os participantes e sua condição, cada participante foi submetido à anamnese e exame físico. Na anamnese, dados pessoais e sobre a especificidade dos sintomas (tipo, intensidade, duração, frequência e irradiação) foram registrados. O participante foi orientado a avaliar a intensidade da dor em repouso por meio da Escala Numérica da Dor (END). A END é válida e confiável (MODARRESI *et al.*, 2022; FERREIRA-VALENTE *et al.*, 2011) e consiste em uma escala de 0 a 10, na qual 0 é definido como “nenhuma dor” e 10 como a “pior dor já experimentada”.

Já no exame físico, para identificar se havia presença de radiculopatia cervical, os participantes foram submetidos ao teste de rotação cervical (<60° para o lado acometido), descompressão cervical, testes de tensão neural do membro superior e teste de Spurling (WAINNER *et al.*, 2003).

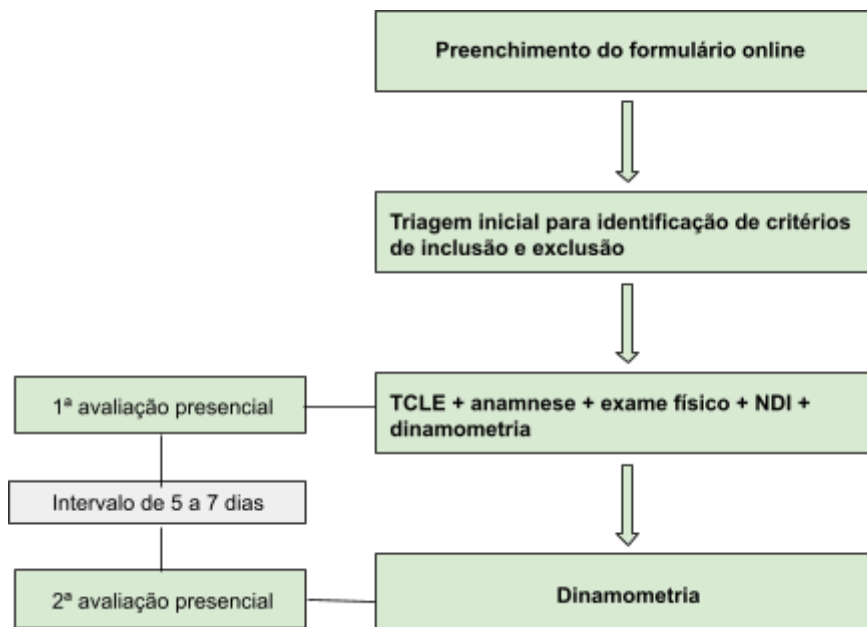
Após a assinatura do TCLE e finalização da anamnese e exame físico para confirmação dos critérios de inclusão da pesquisa, foi aplicado o questionário: Índice de Incapacidade do Pescoço (do inglês *Neck Disability Index* - NDI) para caracterização da amostra. Em seguida, foi realizada a primeira avaliação de força muscular com o HHD. Por fim, mais uma visita foi agendada para o participante de acordo com a disponibilidade e condição deste, com um período de intervalo entre 5 e 7 dias após a primeira avaliação (Figura 1). No presente estudo, a estabilidade clínica dos participantes foi controlada por meio da avaliação da intensidade de dor nos dois dias de avaliação, garantindo uma variação igual ou inferior a 2 pontos na END (FARRAR *et al.*, 2001).

O participante foi submetido aos testes de força muscular isométrica cervical (flexão, extensão e flexão lateral esquerda e direita) com dois avaliadores diferentes em ordem definida previamente por randomização, sendo que, ao final da pesquisa, o participante realizou cada teste três vezes (duas vezes, em dias diferentes, com o avaliador A - confiabilidade intra-avaliador. e uma vez com o avaliador B em uma dessas duas visitas - confiabilidade inter avaliador). Uma randomização prévia determinou qual confiabilidade (intra ou inter) seria avaliada na primeira e segunda visita do participante. Para cada teste aplicado por um avaliador, o paciente fez três repetições, respeitando um intervalo de 30 segundos entre elas e a média das medidas foi utilizada para as análises (KUBAS *et al.*, 2017). Na visita em que foram realizadas as avaliações inter avaliadores, durante o intervalo

entre os avaliadores, o participante foi orientado a manter-se deitado por 10 minutos, em decúbito dorsal, enquanto aguardava o próximo avaliador que iniciaria os testes novamente.

O registro de todas as medidas e avaliações foi feito por um terceiro e único avaliador, cabendo aos avaliadores A e B executarem todos os outros procedimentos, tais como orientações de posicionamento e comandos verbais. Portanto, os avaliadores A e B e os participantes estavam cegos quanto aos dados obtidos. A avaliadora A é aluna de graduação, em fisioterapia na Universidade Federal de São Carlos, enquanto a avaliadora B é aluna de pós-graduação do mesmo curso e faculdade. Ambas não possuíam experiência prévia, mas foram devidamente treinadas para a aplicação do teste por, pelo menos, 10 horas por um profissional, também da instituição, que possui experiência com o teste há mais de 10 anos.

Figura 1. Fluxograma de recrutamento e avaliações



3.6. Testes de Força Muscular Isométrica da Cervical

3.6.1. Instrumentação

Foi utilizado um dinamômetro manual (Lafayette Hand-held Dynamometer Model-01165, Lafayette Instrument Inc, USA), conforme ilustrado abaixo (Figura 1), para quantificar a força muscular isométrica da cervical para flexão, extensão e flexão lateral esquerda e direita. O equipamento foi configurado antes da coleta de dados seguindo os

parâmetros a seguir: unidade de medida (kg/força), tempo total de execução de força em cada teste (3 segundos) e efeito sonoro ao início e fim da medição. Um cronômetro foi utilizado para acompanhar o intervalo recomendado entre os testes e suas repetições.

O dinamômetro manual possui uma alça por onde a mão é posicionada para maior firmeza ao segurar o dispositivo durante a utilização. Sua célula de pressão, região que foi pressionada contra o membro avaliado, é acolchoada, atribuindo mais conforto.



Figura 2. Dinamômetro manual (Lafayette Model-01165, Lafayette Instrument Inc, USA).

3.6.2. Familiarização

Antes de iniciar a familiarização, os participantes receberam informações verbais sobre os procedimentos e, para que pudessem se familiarizar com o teste, executaram uma vez cada um dos quatro movimentos previamente ao teste oficial, a fim de compreenderem questões como posicionamento e sentido da força que deveriam aplicar em cada um (flexão, extensão e flexão lateral esquerda e direita). Também foi apresentado o dinamômetro manual e sua função na pesquisa (quantificar a força muscular isométrica cervical), sendo que, para uma familiarização mais fidedigna, os parâmetros utilizados nos equipamentos foram os mesmos utilizados para a avaliação propriamente dita. Em ambas as visitas, os avaliadores retomaram as informações e a familiarização, isso contribuiu para que se sentissem mais seguros e estivessem aptos a realizar o teste como descrito, esclarecendo eventuais dúvidas que o participante apresentasse.

3.6.3. Descrição do teste de força muscular

Foi avaliada a força muscular isométrica de flexão, extensão e flexão lateral direita e esquerda da cervical de cada participante. Eles foram instruídos quanto ao posicionamento em cada um dos movimentos exigidos para os testes (decúbitos e posição da cabeça) e, por meio de comandos verbais, além do indicativo sonoro do equipamento, o avaliador avisava quando o teste começava e quando era encerrado (KUBAS *et al.*, 2017). Em todos os testes, o participante teve que manter a posição inicial realizando a força gradativamente até o seu máximo, enquanto o avaliador apenas resistia à força no sentido contrário, impedindo que houvesse variação da posição da cabeça. (KUBAS *et al.*, 2017).

Flexão cervical: o participante posicionou-se na maca em decúbito dorsal, e flexionou a cabeça em aproximadamente 30 graus, como se fosse levar o queixo ao peito. O dinamômetro foi posicionado ao centro da testa, e a força exercida pelo participante foi, conforme instruído, na direção da flexão cervical, enquanto o avaliador resistiu à pressão exercida, mantendo a posição inicial (SHAHIDI *et al.*, 2012) (Figura 2).

Extensão cervical: o participante posicionou-se em decúbito ventral com os ombros apoiados na borda da maca e a cabeça para fora do apoio, mantendo em posição neutra contra a gravidade. A força seguiu na direção da extensão cervical, com o dinamômetro centrado na região posterior da cabeça, enquanto o avaliador resistia ao movimento (SHAHIDI *et al.*, 2012) (Figura 2).

Flexões laterais da cervical: o participante posicionou-se em decúbito lateral, e manteve a cabeça em posição neutra, de forma que esta ficasse desencostada da maca e alinhada ao restante do corpo. O dinamômetro foi posicionado lateralmente na cabeça, acima da orelha, e o participante exerceu uma força na direção da flexão lateral ipsilateral (SHAHIDI *et al.*, 2012). (Figura 2).

Ao longo da execução de toda a avaliação, foi fornecido feedback verbal para corrigir movimentos incorretos e compensações (JUUL *et al.*, 2013).

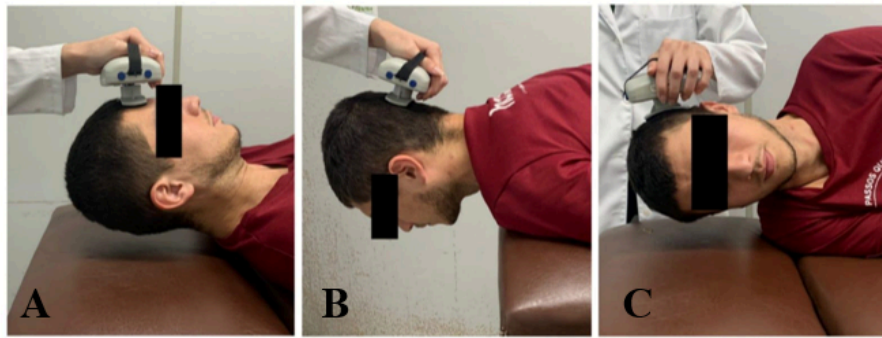


Figura 3. Posições de teste de força muscular cervical isométrica para flexão (A), extensão (B) e flexão lateral (C).

3.6.4. Questionário

Índice de incapacidade do pescoço (*Neck Disability Index - NDI*): foi utilizado para avaliação da incapacidade associada à dor cervical crônica. O NDI consiste de 10 itens, onde o resultado total varia de 0 a 50 e um valor mais alto corresponde a uma incapacidade maior. Valores entre 0 e 4 indicam que não há incapacidade, entre 5 e 14 indicam incapacidade leve, entre 15 e 24 indicam incapacidade moderada, entre 25 e 34 indicam incapacidade severa, e acima de 34 indicam incapacidade total (MARTINS *et al.*, 2018). A versão traduzida e validada para a língua Portuguesa (COOK *et al.*, 2006) demonstrou boa consistência interna e confiabilidade (COOK *et al.*, 2006).

3.6.5. Análise estatística

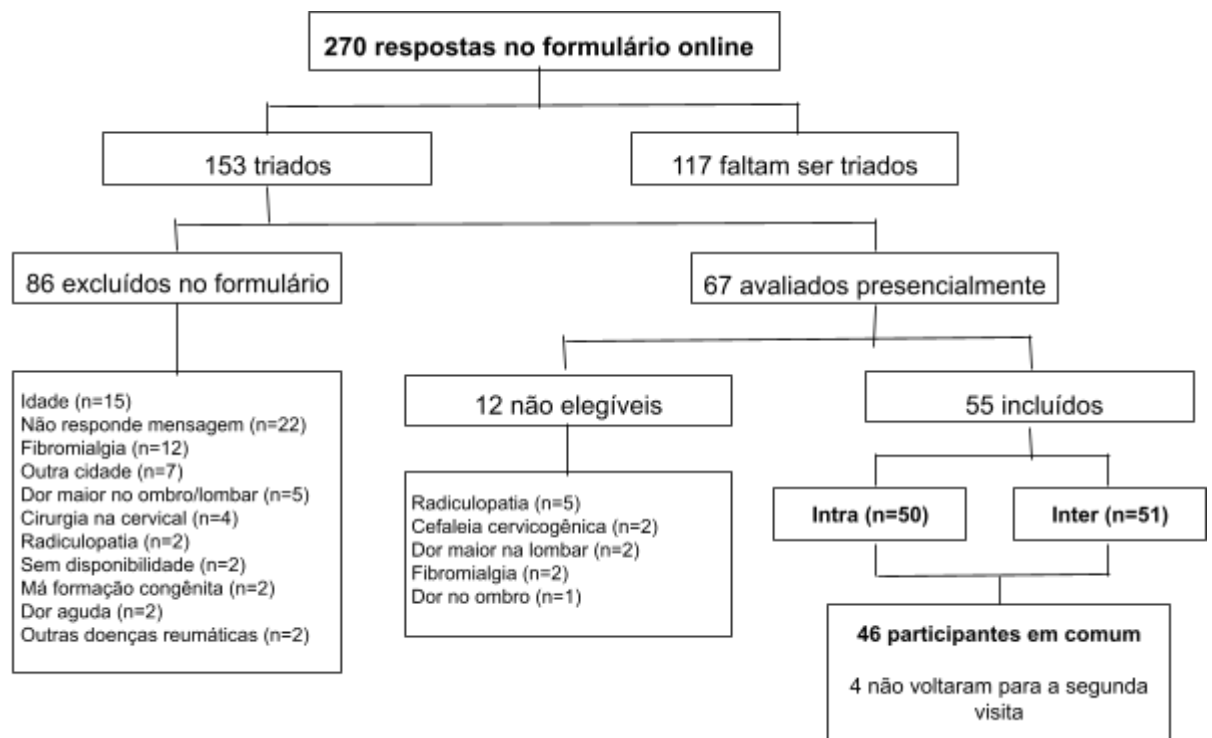
O tamanho amostral para a avaliação da confiabilidade seguiu as diretrizes estabelecidas pelo COSMIN, que recomendam um mínimo de 50 participantes para esse tipo de análise (TERWEE *et al.*, 2007; TERWEE *et al.*, 2011). Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar a normalidade dos dados e as características dos participantes foram apresentadas descritivamente por meio de média e desvio padrão.

A análise da confiabilidade intra-avaliador foi feita por meio do coeficiente de correlação intraclasse (*Intraclass Correlation Coefficient - ICC*) (3,k) *Two-way mixed effects, absolute agreement, multiple raters/measurements*, enquanto para avaliação da confiabilidade inter avaliador foi usado o modelo de ICC (2,k) *Two-way random effects, absolute agreement, multiple raters/measurements* (KOO; MAE, 2016). O ICC foi classificado como excelente

(ICC > 0,75), bom (0,6 < ICC < 0,74), moderado (0,4 < ICC < 0,59) e baixo (ICC < 0,4) (GEARY *et al.*, 2013) (TERWEE *et al.*, 2007). Além disso, o EPM (TERWEE *et al.*, 2007) foi calculado utilizando a fórmula: $EPM = SD \times \sqrt{1 - ICC}$, enquanto a MMD foi calculada usando a fórmula: $MMD = 1.96 \times \sqrt{2} \times EPM$ (de VET *et al.*, 2006). Todas as análises foram realizadas no programa IBM SPSS (Version 21.0; IBM SPSS Inc, Chicago, IL).

4. Resultados

Figura 4. Fluxograma do estudo



4.1 Caracterização da amostra

Obtivemos 270 respostas de interesse pela pesquisa. Destes, 153 foram triados e 67 compareceram à avaliação inicial. 55 participantes foram incluídos, e 12 excluídos por motivos como cervicalgia específica, diagnóstico de doença reumática, histórico de cirurgia e acidentes com comprometimento da coluna cervical, intensidade da dor inferior a 3 na END e com duração inferior a 3 meses. Sendo assim, para a análise estatística, foram considerados 50 participantes para intra-avaliador e 51 participantes para inter avaliador (figura 4).

Os participantes eram em sua maioria do sexo feminino (intra = 74%; inter = 74,5%), com idade de (intra = $31,7 \pm 13,5$; inter = $32,4 \pm 13,8$), intensidade de dor ao repouso de (intra = $4,1 \pm 2,2$; inter = $4,2 \pm 2,3$) e incapacidade leve pelo Índice de Incapacidade do Pescoço (intra = $23,3\% \pm 8,4$; inter = $23,6\% \pm 8,7$). Mais informações sobre a caracterização da amostra pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra

	Intra-avaliador N= 50	Inter avaliador N=51
Idade(anos) média±DP	$31,7 \pm 13,5$	$32,4 \pm 13,8$
Peso (kg) média±DP	$68,5 \pm 14,5$	$68,4 \pm 14,7$
Altura (m) média±DP	$1,7 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,1$
IMC (kg/m ²) média±DP	$24,5 \pm 4,3$	$24,4 \pm 4,3$
Sexo		
Feminino n (%)	74%	74,5%
Masculino n (%)	26%	25,5%
Nível econômico		
Trabalhando n (%)	38%	40,8%
Aposentado n (%)	10%	10,2%
Estudante n (%)	52%	49,0%
Frequência da dor (dias/semana) média±DP	$5,3 \pm 1,9$	$5,3 \pm 1,9$
END em repouso média±DP	$4,1 \pm 2,2$	$4,2 \pm 2,3$
NDI bruto média±DP	$11,5 \pm 4,2$	$11,7 \pm 4,4$
NDI (%)	$23,3 \pm 8,4$	$23,6 \pm 8,7$

DV: desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal; END: Escala Numérica de Dor; NDI: Neck Disability Index (índice de Incapacidade do Pescoço)

4.2 Confiabilidade intra e inter avaliador

A dinamometria manual apresentou excelente confiabilidade intra e inter avaliador para flexão, flexão lateral esquerda e direita, e extensão conforme tabelas 2 e 3. Da mesma forma, o EPM e a MMD também estão apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Confiabilidade intra avaliador da dinamometria manual na avaliação de força muscular isométrica da cervical

	Força muscular - Avaliador 1 no dia 1 (Kgf) Média ± DP	Força muscular - Avaliador 1 no dia 2 (Kgf) Média ± DP	ICC	IC 95%	EPM	MMD
Intra avaliador						
Flexão	5,20 ±2,9	5,37 ±3,07	0,95	0,92-0,97	0,67	1,85
Flexão lateral esquerda	6,71 ±3,61	6,84 ±3,77	0,91	0,85-0,95	1,10	3,06
Flexão lateral direita	6,72 ±3,49	6,76 ±3,96	0,94	0,90-0,97	0,91	2,52
Extensão	8,57 ±3,53	8,73 ±3,55	0,89	0,80-0,94	1,17	3,25

ICC: coeficiente de correlação intraclass; IC: intervalo de confiança; EPM: erro padrão de medida; MMD: mínima mudança detectável.

Tabela 3. Confiabilidade inter avaliador da dinamometria manual na avaliação de força muscular isométrica da cervical

	Força muscular - Avaliador 1 (Kgf) Média ± DP	Força muscular - Avaliador 2 (Kgf) Média ± DP	ICC	IC 95%	EPM	MMD
Inter avaliador						

Flexão	5,34 ± 3,04	5,90 ± 3,46	0,93	0,88-0,96	0,85	2,38
Flexão lateral esquerda	6,76 ± 3,77	6,98 ± 3,66	0,95	0,91-0,97	0,83	2,30
Flexão lateral direita	6,69 ± 3,96	7,31 ± 3,81	0,95	0,91-0,97	0,86	2,40
Extensão	8,65 ± 3,56	9,22 ± 3,91	0,92	0,86-0,95	1,05	2,92

ICC: coeficiente de correlação intraclasse; IC: intervalo de confiança; EPM: erro padrão de medida; MMD: mínima mudança detectável.

5. Discussão

O objetivo deste estudo foi verificar a confiabilidade intra e inter avaliador e determinar o EPM e a MMD do dinamômetro manual para avaliar a força muscular isométrica em pacientes com dor cervical crônica inespecífica. Nossos resultados apontam uma confiabilidade excelente intra e inter avaliador para todos os movimentos testados (flexão, flexão lateral esquerda e direita, e extensão). O EPM intra-avaliador variou de 0,67 à 1,17, enquanto para inter-avaliador variou de 0,83 à 1,05. A MMD intra-avaliador variou de 1,85 à 3,25, e a inter avaliador, por sua vez, ficou entre 2,30 à 2,92 . Esses achados reforçam que a dinamometria manual é confiável e viável para a prática clínica visto que as avaliações de pacientes crônicos durante o processo de reabilitação são constantes e podem ser realizadas por diferentes terapeutas ao longo do tempo (Shahidi et al., 2012).

Em relação à confiabilidade intra-avaliador, nossos achados mostram uma confiabilidade excelente (flexão = 0,95; flexão lateral esquerda = 0,91; flexão lateral direita = 0,94; extensão = 0,89) e estão em concordância com a literatura. Martins et al. (2018) e Grondin et al. (2022) encontraram valores de ICC similares aos nossos, com excelente confiabilidade para força muscular isométrica de flexão e extensão cervical, respectivamente. Contudo, Grondin et al. (2022) utilizou um dinamômetro fixo e os participantes foram amarrados para evitar compensações. Esse fato aumenta a aplicabilidade clínica da nossa metodologia, visto que o terapeuta não precisa de mais acessórios para confiar na avaliação da força muscular, apenas do dinamômetro portátil.

Até o momento, nenhum estudo foi identificado na literatura que investigasse a confiabilidade intra avaliador da força muscular isométrica dos flexores laterais cervicais em

pacientes com dor cervical crônica, e por isso, não é possível comparar com outros estudos. Nossos resultados refletem um importante avanço nessa área de pesquisa, pois estudos anteriores foram conduzidos em populações saudáveis. Por exemplo, Kubas et al. (2017), encontrou uma confiabilidade moderada para flexões laterais. No entanto, dado a população saudável, esse resultado diminui a validade externa da confiabilidade. Por fim, todos os estudos acima mencionados para análises intra-avaliadores consistiram em amostras pequenas ($n < 50$), abaixo do recomendado pelo COSMIN. Dessa forma, este presente estudo reforça que a dinamometria manual é confiável para a prática clínica. Ainda ressalta-se que a confiabilidade intra-avaliador foi realizada por uma aluna de graduação, com treinamento prévio e pouca experiência clínica. Isso demonstra que o teste é acessível na prática clínica mesmo para avaliadores menos experiência e recém-formados.

Quanto à confiabilidade inter avaliador, nossos achados mostram uma confiabilidade excelente (flexão = 0,93; flexão lateral esquerda = 0,95; flexão lateral direita = 0,95; extensão = 0,92). Apenas dois estudos anteriores investigaram a confiabilidade inter avaliador em pacientes com queixas de dor cervical. Ambos os estudos foram conduzidos em amostras pequenas ($n = 20$). Enquanto Grondin et al. (2022) é consistente com o nosso resultado para força de extensão, Shahidi et al. (2012) obteve uma confiabilidade que variou de boa a moderada (com ICC variando de 0,39 a 0,72) para os quatro movimentos analisados.

Uma possível explicação para a confiabilidade superior observada em nosso estudo pode estar relacionada ao protocolo adotado. Em Shahidi et al., 2018, foi realizada apenas uma medida de força para cada movimento com cada um dos dois avaliadores, ao passo que, neste estudo, foram feitas três medidas de força para cada movimento com cada avaliador, utilizando a média para o cálculo do ICC. Essa abordagem pode ter influenciado os resultados, visto que há uma tendência a valores mais altos de ICC quando há mais tentativas no teste (Hudswell et al., 2005; Juul et al., 2013). Adicionalmente, embora o protocolo tenha exigido múltiplas medições e a repetição do teste após um intervalo de 10 minutos — o que poderia potencialmente induzir à fadiga muscular —, a confiabilidade inter avaliador permaneceu excelente. Esse achado reforça a robustez da metodologia utilizada, mesmo diante de condições que poderiam comprometer o desempenho da força muscular, como já descrito por Kubas et al. (2021), que associaram maior variabilidade nos resultados à possível fadiga provocada por múltiplas direções de teste. Assim, a dinamometria manual pode ser utilizada por clínicos, para definirem um perfil de força da cervical nos pacientes para monitorar, adaptar e individualizar programas de recuperação (GEARY *et al.*, 2013).

Os valores de EPM encontrados nesse estudo variaram entre 0,67 e 1,17 kgf para a medida intra-avaliador e 0,83 e 1,05 kgf para a medida inter avaliador. Enquanto para a MMD, os valores ficaram entre 1,85 e 3,25 kgf para intra-avaliador e 2,30 e 2,92 kgf para inter avaliador. Esses achados estão em concordância com Grondin et al. (2022) que investigou apenas a força extensora da cervical. No entanto, Shahidi et al. (2012) e Martins et al (2017) encontraram valores de MMD maiores que os obtidos neste estudo, o que pode ser explicado pela análise estatística escolhida na pesquisa. Enquanto nossa avaliação de força contou com três tentativas para cada direção, o estudo de Shahidi et al., (2012) realizou apenas uma, e Martins et al (2017), duas. Os valores de EPM e MMD são importantes por fornecerem informações úteis para detectar se a alteração de valores foi isenta de erros de medição, ou seja, se a mudança é real. Assim, é fundamental que pesquisadores e profissionais clínicos acompanhem as mudanças e recomendem exercícios de fortalecimento para promover a melhoria da força além do valor de MMD. Considerando nossos resultados favoráveis e levando em conta os estudos existentes, o uso do dinamômetro manual para avaliar a força muscular – seja com uma ou três tentativas – se mostrou confiável e deve ser incorporado ao manejo da dor cervical crônica.

Nosso estudo apresenta algumas limitações. Primeiramente, nossa amostra foi composta por 75,9% de mulheres, o que limita a generalização dos resultados para homens. Além disso, os participantes apresentaram dor moderada e incapacidade leve, o que pode ter contribuído para valores de ICC mais altos. Pensando nisso, recomendamos que estudos sejam realizados com participantes com moderada a alta incapacidade para verificar a consistência dos resultados e para que sejam melhor analisadas compensações e estratégias. Em terceiro lugar, foi utilizado um dinamômetro não fixo, o que pode embutir um erro sistemático por não ser possível controlar a força dos avaliadores durante a avaliação. No entanto, mesmo com esse fator e com a pouca experiência dos avaliadores, a confiabilidade foi alta, demonstrando que houve pouca ou nenhuma influência da força dos avaliadores na execução do teste. Apesar dessas limitações, os resultados foram satisfatórios e toda a metodologia foi conduzida cuidadosamente.

6. Conclusão

Os resultados do estudo apontam que a dinamometria manual apresenta excelente confiabilidade intra e inter avaliadores da força muscular isométrica dos quatros movimentos cervicais (flexão, extensão, flexão lateral direita e esquerda) em indivíduos com dor cervical

crônica. Dessa forma, o dinamômetro manual portátil é recomendado na prática clínica como uma ferramenta confiável e acessível para quantificar a força muscular isométrica cervical em ambiente clínico e de pesquisa.

7. Referências Bibliográficas

ABICHANDANI, Deepa et al. Measures of neck muscle strength and their measurement properties in adults with chronic neck pain—a systematic review. *Systematic Reviews*, v. 12, n. 1, p. 6, 2023.

BAECKE JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1982;36(5)

BLANPIED, Peter R. et al. Neck pain: revision 2017: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 47, n. 7, p. A1-A83, 2017.

CADOGAN, Angela et al. Reliability of a new hand-held dynamometer in measuring shoulder range of motion and strength. *Manual therapy*, v. 16, n. 1, p. 97-101, 2011.

CAGNIE, Barbara et al. Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: the use of a reliable measurement. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 88, n. 11, p. 1441-1445, 2007.

CHIU, Thomas Tai Wing; LO, Sing Kai. Evaluation of cervical range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clinical rehabilitation*, v. 16, n. 8, p. 851-858, 2002.

CHRISTENSEN, Jan Olav; KNARDAHL, Stein. Work and neck pain: a prospective study of psychological, social, and mechanical risk factors. *Pain*, v. 151, n. 1, p. 162-173, 2010.

CIBULKA, Michael T. et al. The reliability of assessing sternocleidomastoid muscle length and strength in adults with and without mild neck pain. *Physiotherapy theory and practice*, v. 33, n. 4, p. 323-330, 2017.

CLELAND, Joshua A. et al. Interrater reliability of the history and physical examination in patients with mechanical neck pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 87, n. 10, p. 1388-1395, 2006.

COHEN, Steven P. Epidemiology, diagnosis and treatment of neck pain. In: *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier, 2015;90(2):284-99.

COOK, Chad et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the Neck Disability Index and Neck Pain and Disability Scale. *Spine*, v. 31, n. 14, p. 1621-1627, 2006.

DESLANDES, Samuel; MARIOT, Jean-Pierre; COLIN, Denis. A dedicated device for isokinetic and isometric measurements of neck strength. *Isokinetics and Exercise Science*, v. 16, n. 4, p. 269-273, 2008.

DE VET, H.C., et al. Minimal changes in health status questionnaires: distinction between minimally detectable change and minimally important change. *Health Qual Life Outcomes*, 2006.

DE VET, H. C. *Measurement in Medicine: A practical guide*. Cambridge University Press, 2011.

DOMINGUES, Lúcia. *Relação entre a catastrofização da dor, percepção da intensidade da dor e incapacidade funcional em utentes com dor crónica cervical*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Médicas. Universidade Nova de Lisboa. 2011.

ELM, E. von et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ*, London, v. 335, p. 806-808, 2007.

FALLA, Deborah et al. An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clinical Neurophysiology*, v. 117, n. 4, p. 828-837, 2006.

FANDIM, Junior V. et al. The contemporary management of neck pain in adults. *Pain Management*, v. 11, n. 1, p. 75-87, 2021.

FARRAR, John T. et al. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*, v. 94, n. 2, p. 149-158, 2001.

FERREIRA-VALENTE, Maria Alexandra; PAIS-RIBEIRO, José Luís; JENSEN, Mark P. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain®*, v. 152, n. 10, p. 2399-2404, 2011.

GATTIE, E. et al. Dry needling adds no benefit to the treatment of neck pain: A sham-controlled randomized clinical trial with 1-year follow-up. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, v. 51, n. 1, 2021.

GEARY, Kevin; GREEN, Brian S.; DELAHUNT, Eamonn. Intrarater reliability of neck strength measurement of rugby union players using a handheld dynamometer. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, v. 36, n. 7, p. 444-449, 2013.

GENEBRA, Caio Vitor dos Santos et al. Prevalence and factors associated with neck pain: a population-based study. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(4):274–80. Epub 2017 May 20.

GRONDIN, Francis et al. Reliability and difference in neck extensor muscles strength measured by a portable dynamometer in individuals with and without chronic neck pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, v. 30, n. 3, p. 192-198, 2022.

GUZMAN, J. et al. A New Conceptual Model of Neck Pain. *SPINE*, v. 32, p. 14–23, 2008.

HALDEMAN, Scott; CARROLL, Linda; CASSIDY, J. David. Findings from the bone and joint decade 2000 to 2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2010;52:424–7.

HANNEY, William J. et al. Inter-rater reliability of select physical examination procedures in patients with neck pain. *Physiotherapy Theory and Practice*, v. 30, n. 5, p. 345-352, 2014.

HOGG-JOHNSON, Sheilah et al. The burden and determinants of neck pain in the general population: results of the Bone and Joint Decade 2000– 2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *European Spine Journal* 2008;33(4 Suppl):S39–51.

HORNEIJ, Eva et al. Inter-rater reliability and between-days repeatability of eight physical performance tests. *Advances in physiotherapy*, v. 4, n. 4, p. 146-160, 2002.

HOY, Damian et al. The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2014;73(7):1309-1315.

HUDSWELL, Sue; VON Mengersen, Michael; LUCAS, Nicholas. The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting? *International Journal of Osteopathic Medicine* 8(3): 98-105. 2005.

JAMES, Gill and DOE, Tom. The Craniocervical Flexion Test: Intra-Tester Reliability in Asymptomatic Subjects. *Physiotherapy research international*, v. 15, n. 3, p. 144-149, 2010.

JAMES, Spencer L. et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories,

1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, v. 392, n. 10159, p. 1789-1858, 2018.

JORDAN, Alan; MEHLSSEN, Jesper; OSTERGAARD, Keld. A comparison of physical characteristics between patients seeking treatment for neck pain and age-matched healthy people. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, v. 20, n. 7, p. 468-475, 1997.

JUUL, Tina et al. The intra-and inter-rater reliability of five clinical muscle performance tests in patients with and without neck pain. *BMC musculoskeletal disorders*, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2013.

KENDALL, F, MC CREARY, E, PROVANCE, P, RODGERS, M, ROMANI, W. *Muscles testing and function with posture and pain*. 5th edition. MD Lippincott Williams & Wilkins: Baltimore; 2005.

KOO, Terry K, and MAE Y Li. "A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research." *Journal of Chiropractic Medicine* 15.2 (2016): 155-63.

KRAUSE, David A. et al. A comparison of various cervical muscle strength testing methods using a handheld dynamometer. *Sports health*, v. 11, n. 1, p. 59-63, 2019.

KUBAS, Christian et al. Reliability and validity of cervical range of motion and muscle strength testing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 4, p. 1087-1096, 2017.

LATHAN, J.; DAVIS, B. The socioeconomic impact of rehabilitation. *American Journal of Kidney Diseases*, v. 24, n. 1 SUPPL., p. 39–44, 1994.

LINDSTROEM, René; GRAVEN-NIELSEN, Thomas; FALLA, Deborah. Current pain and fear of pain contribute to reduced maximum voluntary contraction of neck muscles in patients with chronic neck pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 93, n. 11, p. 2042-2048, 2012.

LJUNGQUIST, Therese et al. Intra-and inter-rater reliability of an 11-test package for assessing dysfunction due to back or neck pain. *Physiotherapy Research International*, v. 4, n. 3, p. 214-232, 1999.

KOO, Terry K, and MAE Y Li. "A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research." *Journal of Chiropractic Medicine* 15.2 (2016): 155-63.

MARTINS, Filipa; BENTO, André; SILVA, Anabela G. Within-session and between-session reliability, construct validity, and comparison between individuals with and without neck pain of four neck muscle tests. *PM&R*, v. 10, n. 2, p. 183-193, 2018.

MERSKEY, Harold. *Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms*. 2nd. ed. Seattle, EUA: IASP Press, 1994.

MISAILIDOU, Victoria et al. Assessment of patients with neck pain: a review of definitions, selection criteria, and measurement tools. *Journal of chiropractic medicine*, v. 9, n. 2, p. 49-59, 2010.

MODARRESI, Shirin et al. A systematic review and synthesis of psychometric properties of the numeric pain rating scale and the visual analog scale for use in people with neck pain. *The Clinical Journal of Pain*, v. 38, n. 2, p. 132-148, 2022.

MOKKINK, Lidwine B. et al. The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *Journal of clinical epidemiology*, v. 63, n. 7, p. 737-745, 2010.

MORAES, Daniele Barboza de. *Postura anterior da cabeça: revisão sobre implicações clínicas, aspectos biomecânicos, avaliação e reabilitação*. Repositório Digital - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2018.

MOREIRA, Andressa D.S. *Análise da atividade dos músculos flexores crânio-cervicais profundos, intensidade da dor e qualidade de vida em pacientes portadores de cervicalgia aguda*. 2017. 92 f. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Fisioterapia), Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, Vitória, 2013.

NORDIN, Margareta et al. Assessment of neck pain and its associated disorders: results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, v. 32, n. 2, p. S117-S140, 2009.

PHILIPPAERTS RM, et al. Doubly labelled water validation of three physical activity questionnaires. *Int J Sports Med*. 1999;20(5).

PRINSEN, Cecilia AC et al. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Quality of life research*, v. 27, p. 1147-1157, 2018.

RAJA, Srinivasa N. et al. The revised IASP definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, v. 161, n. 9, p. 1976, 2020.

RAMPAZO, Érika Patrícia et al. Sensory, Motor, and Psychosocial Characteristics of Individuals With Chronic Neck Pain: A Case Control Study. *Physical therapy*, v. 101, n. 7, p. pzab104, 2021.

REZASOLTANI, Asghar et al. Preliminary study of neck muscle size and strength measurements in females with chronic non-specific neck pain and healthy control subjects. *Manual therapy*, v. 15, n. 4, p. 400-403, 2010.

SILVA FG, et al. Critical evaluation of physical activity questionnaires translated to Brazilian-Portuguese: a systematic review on cross-cultural adaptation and measurements properties. Vol. 24, *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2020.

SALO, Petri. Assessing physical capacity, disability, and health-related quality of life in neck pain. *Studies in sports, physical education and health*. University of Jyväskylä, Jyväskylä, 2010.

SCHELLINGERHOUT, J. M. et al. Which subgroups of patients with non-specific neck pain are more likely to benefit from spinal manipulation therapy, physiotherapy, or usual care? *Pain*, v. 139, n. 3, 2008.

SELISTRE, Luiz Fernando Approbato; DE SOUSA MELO, Cristiane; DE NORONHA, Marcos Amaral. Reliability and validity of clinical tests for measuring strength or endurance of cervical muscles: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 102, n. 6, p. 1210-1227, 2021.

SHAHIDI, Bahar et al. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. *BMC musculoskeletal disorders*, v. 13, n. 1, p. 1-11, 2012.

STRIMPAKOS, Nikolaos. The assessment of the cervical spine. Part 2: strength and endurance/fatigue. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 15.4 (2010): 417-30.

TERWEE, Caroline B. et al. Quality Criteria Were Proposed for Measurement Properties of Health Status Questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 60, n. 1, p. 34-42, 2007.

TERWEE, Caroline B. et al. Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: a scoring system for the COSMIN checklist. *Quality of life research*, v. 21, n. 4, p. 651-657, 2011.

TUDINI, Frank; MYERS, Bradley; BOHANNON, Richard. Reliability and validity of measurements of cervical retraction strength obtained with a hand-held dynamometer. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, v. 27, n. 4, p. 222-228, 2019.

VANNEBO, Katrine Tranaas et al. Test-retest reliability of a handheld dynamometer for measurement of isometric cervical muscle strength. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, v. 31, n. 3, p. 557-565, 2018.

VERSTEEGH, Theo et al. Evaluating the reliability of a novel neck-strength assessment protocol for healthy adults using self-generated resistance with a hand-held dynamometer. *Physiotherapy Canada* 67.1 (2015): 58-64.

WADSWORTH, Carolyn T. et al. Intrarater reliability of manual muscle testing and hand-held dynamometric muscle testing. *Physical therapy*, v. 67, n. 9, p. 1342-1347, 1987.

WAINNER, Robert S. et al. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine* 2003;28(1):52-62.

YLINEN, Jari et al. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *Jama*, v. 289, n. 19, p. 2509-2516, 2003.



ANEXO A

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) | Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS)
Programa de Pós-graduação em Fisioterapia (PPGFT) | Departamento de Fisioterapia (DFisio)
Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas (NUPEM)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Resolução 466/2012 do CNS)

Prezado(a) Senhor(a): _____

Olá, você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa “**Confiabilidade inter e intra-avaliador do teste de flexão craniocervical e dinamometria manual para avaliação da ativação e força muscular de indivíduos com dor cervical crônica**”. O presente estudo segue as diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Você foi convidado(a) por entrar em contato conosco pelo telefone, ou por ter visto e se interessado pelo estudo publicado nas redes sociais e por atender aos critérios de inclusão, como ter dor no pescoço há mais de 3 meses, sem uma causa específica (como por exemplo, acidente de carro), sem dor que desce para os braços e por não ter realizado cirurgia na cervical. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você poderá se recusar a responder uma pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. A sua recusa não trará nenhum prejuízo na sua relação com o pesquisador ou com a UFSCar.

O principal objetivo deste estudo é investigar a confiabilidade de dois testes para o seu pescoço (a confiabilidade é o estudo para identificar se um teste é confiável para ser usado no dia-a-dia), que são: Teste de Flexão Craniocervical (que irá avaliar a ativação dos músculos mais profundos do seu pescoço) e Teste de Dinamometria Manual (que irá avaliar a força dos seus músculos do pescoço). Sua participação envolverá 2 visitas à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) para as avaliações. Elas ocorrerão nas dependências do Departamento de Fisioterapia (DFisio) da UFScar em data e horário previamente agendados. As visitas serão detalhadas a seguir:

- Visita 1: a primeira visita terá duração prevista de 1 hora e meia e será composta por: 1) ficha com dados pessoais; 2) em seguida responderá sobre sua dor no pescoço por meio de uma Escala Numérica de Dor, a qual consiste em números que vão de zero a dez, sendo zero correspondente a nenhuma dor e 10 correspondente a dor máxima já sentida em sua vida; 3) preenchimento de questionários que avaliam suas limitações decorrentes da dor no pescoço nas atividades de vida diária e o medo de realizar movimento quando sente dor; 3) exame físico com fisioterapeuta, que avaliará os movimentos do seu pescoço, 4) testes de confiabilidade que será repetido 2 vezes, cada vez com uma avaliadora e ambas não saberão os resultados uma da outra (no teste de flexão craniocervical você irá deitar com o pescoço em uma almofada que infla e fará o movimento no pescoço até atingir o seu nível de ativação; e no teste de dinamometria manual você irá fazer força contra um aparelho nas direções indicadas pela avaliadora e iremos ver a força dos seus músculos).

- Visita 2: a segunda visita terá duração prevista de 1 hora e será agendada de 5 a 7 dias após a primeira e será composta por: 1) testes de confiabilidade (com os mesmos procedimentos da visita 1).

Em todas as etapas de testes, você será previamente orientado(a) verbalmente e por escrito e poderá esclarecer suas dúvidas, se houverem. Antes de cada teste, haverá sessões rápidas para que você se acostume com cada equipamento e teste a ser utilizado. Você estará sempre acompanhado(a) por pelo menos um fisioterapeuta, que preza por sua segurança durante a realização dos testes.

Há alguns riscos aos quais você será exposto neste estudo. São eles: 1) durante o preenchimento dos questionários ou o fornecimento de informações você poderá sentir algum desconforto, evocar sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar a um leve cansaço físico e psicológico após responder os questionários; 2) durante a realização dos exames físicos e testes de confiabilidade, você poderá sentir dor no seu pescoço ou até mesmo dor muscular no dia ou até 48 horas depois da avaliação. Essa dor não oferece nenhum risco à sua saúde ou ao seu quadro clínico. Mesmo assim, todo e qualquer desconforto deverá ser informado aos pesquisadores responsáveis, para que eles tomem as providências cabíveis. Caso algumas dessas possibilidades ocorram, você poderá optar pela suspensão imediata das avaliações e faremos acompanhamento, daremos recomendações ou atendimento fisioterapêutico se necessário.

Caso você perceba qualquer risco ou danos a sua saúde, não previstos neste termo, as atividades desta pesquisa também serão imediatamente suspensas. Caso seja identificado qualquer problema de saúde, você será orientado(a) a buscar um serviço de saúde do município. Antes e durante a sua participação em nosso estudo, estamos à disposição para esclarecer qualquer tipo de dúvida que você tiver a respeito da pesquisa, dos exames ou dos testes a serem realizados.

Você será beneficiado(a) nesse estudo por meio de uma avaliação do seu pescoço em relação à força muscular, ativação dos músculos profundos do pescoço, capacidade de realizar atividades no dia-a-dia e dor no pescoço por meio de questionários.

Você não terá nenhum custo para participar desta pesquisa e terá direito a ressarcimento de despesas decorrentes exclusivamente da sua participação da pesquisa, como por exemplo alimentação e transporte, de acordo com a Resolução nº466/2012. Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos deste estudo (nexo causal comprovado), você terá o direito a tratamento na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado o seu nome. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada. Os dados coletados poderão ter seus resultados divulgados em eventos, revistas e/ou trabalhos científicos. Além disso, as informações obtidas nesta pesquisa não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem sua autorização oficial.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

A responsável pelo estudo é a pesquisadora fisioterapeuta Maria Vivaldini (CREFITO 375457-F), do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, Rod. Washington Luiz, 235 – CEP 13565-905 – São Carlos, SP, telefone: (16) 3351-8031 ou (16) 9910969-72 (whatsapp) e e-mail: mvivaldini@estudante.ufscar.br.

Maria Vivaldini
Pesquisadora

Prof. Dr. Luiz Fernando A. Selistre
Orientador

Após a leitura dessas informações, declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e que ela é voluntária. Confirmando que recebi a cópia deste termo de consentimento e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo, para fins científicos. Sendo assim, concordo em participar.

A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que é um órgão que protege o bem-estar dos participantes de pesquisas. O CEP está vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos) na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Telefone (16) 3351-9685. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br. Horário de funcionamento: das 08h30 às 11h30.

O CEP está vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e o seu funcionamento e atuação são regidos pelas normativas do CNS/Conep. A CONEP tem a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo CNS, também atuando conjuntamente com uma rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) organizados nas instituições onde as pesquisas se realizam. Endereço: SRTV 701, Via W 5 Norte, lote D - Edifício PO 700, 3o andar - Asa Norte - CEP: 70719-040 - Brasília-DF. Telefone: (61) 3315-5877 E-mail: conep@saude.gov.br

São Carlos, _____ de _____ de 20____.

Nome do Participante

Assinatura do Participante

ANEXO B



Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Núcleo de Pesquisas Musculoesqueléticas – NuPeM

Nº _____

Avaliação Fisioterapêutica – Projeto Cervical 2023-2025

Avaliador: _____ Data da avaliação: ___/___/___

1. DADOS PESSOAIS:

Nome: _____

Idade: _____ anos

Data de nascimento: ___/___/___

Sexo: () M () F

Estado Civil: () Solteiro(a) () Casado(a) () Viúvo(a) () Divorciado(a)

Nível educacional:

() Ensino fundamental completo () Ensino médio completo () Ensino superior completo

Tel.Residencial: _____ Tel.Celular: _____

Profissão: _____

Tempo de atuação: _____

Aposentado(a): () SIM () NÃO

Se sim, qual era sua profissão? _____

2. TESTES ESPECÍFICOS:

Testes	Lado direito	Lado esquerdo
Descompressão cervical		
Teste de tensão do membro superior		
Rotação cervical menor que 60° para o lado acometido		
Teste de Spurling		

3. ANAMNESE:

Sintomas atuais: _____

Dor (0-10): _____

Descrição da dor: _____

Quando começou: _____

Há mais de 3 meses? () SIM () NÃO

Como começou: _____

Hoje está: () Melhorando () Estável () Piorando

Quantos dias na semana sente dor: _____

Último episódio de crise: _____

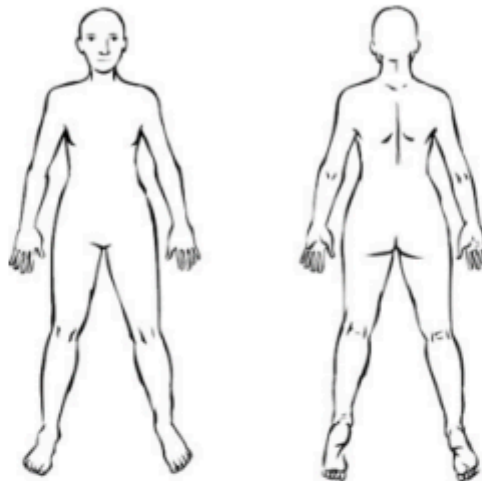
Sintomas: () unilateral () bilateral

() localizados () projetados - Local da projeção: _____

() parestesia () formigamento

Piora quando: _____

Melhora quando: _____



Dor em mais alguma parte do corpo: () Sim () Não

Qual intensidade: _____

Já se afastou do trabalho: () Sim () Não. Está atualmente afastado? () Sim () Não

Histórico de travamento: () Sim () Não

Tratamentos já realizados:

Cirurgias já realizadas:

Medicamentos:

Menopausa: () Sim () Não. Reposição hormonal: () Sim () Não.

Doenças associadas

Cefaleia	() sim () não	Dor na respiração	() sim () não
Vertigem	() sim () não	Perda de equilíbrio	() sim () não
Zumbido	() sim () não	Distúrbios visuais	() sim () não
Náusea	() sim () não	Sensibilidade à luz	() sim () não
Fraturas na cervical	() sim () não	Acidente	() sim () não
Perda de peso inexplicada	() sim () não	HAS	() sim () não
Dor noturna	() sim () não	Alteração na marcha	() sim () não
Incontinência urinária ou fecal	() sim () não Qual?	Doenças inflamatórias reumáticas	() sim () não
Problemas gastrointestinais	() sim () não	COVID-19 e vacinas Doses:	() sim () não

Estado físico: () Ativo(a) () Sedentário(a)

Atividade, tempo e frequência: _____

Fumante: () Sim () Não

Posição para dormir: () Prono () Supino () Lado D () Lado E

Tipo de colchão: () Firme () Duro () Macio

Qualidade do sono: () Bom () Regular () Ruim. Por que? _____

Membro dominante: () Direito () Esquerdo

4. EXAME FÍSICO:

Dados vitais:

PA: _____ mmHg Peso: _____ Kg Altura: _____ cm IMC: _____

Avaliação da Amplitude de Movimento:

Movimentos	Avaliação dor (END)		Alteração no padrão de movimento
	D	E	
Flexão			
Extensão			
Inclinação			
Rotação			

ACM: amplitude completa de movimento, AIM: incompleta, AMF: funcional, Dor: I:leve, II:moderado e III:grave.

ANEXO C

Índice de Incapacidade Relacionada ao Pescoço

Nome: _____ Data: ____/____/____

Pontuação: _____ %

Este questionário foi criado para dar informações sobre como a sua dor no pescoço tem afetado a sua habilidade para fazer atividades diárias. Por favor, responda a cada uma das perguntas e marque em cada seção apenas uma alternativa que melhor se aplique a você. Nós entendemos que você pode achar que mais de uma descrição em qualquer uma das seções abaixo se aplique a você, mas por favor marque apenas a alternativa que melhor descreva o seu problema.

Seção 1 – Intensidade da dor

- A. Eu não tenho dor nesse momento.
- B. A dor é muito leve nesse momento.
- C. A dor é moderada nesse momento.
- D. A dor é razoavelmente grande nesse momento.
- E. A dor é muito grande nesse momento.
- F. A dor é a pior que se possa imaginar nesse momento.

Seção 2 – Cuidado pessoal (se lavar, se vestir, etc)

- A. Eu posso cuidar de mim mesmo(a) sem aumentar a dor.
- B. Eu posso cuidar de mim mesmo(a) normalmente, mas isso faz aumentar a dor.
- C. É doloroso ter que cuidar de mim mesmo e eu faço isso lentamente e com cuidado.
- D. Eu preciso de ajuda mas consigo fazer a maior parte do meu cuidado pessoal.
- E. Eu preciso de ajuda todos os dias na maioria dos aspectos relacionados a cuidar de mim mesmo(a)
- F. Eu não me visto, me lavo com dificuldade e fico na cama.

Seção 3 – Levantar coisas

- A. Eu posso levantar objetos pesados sem aumentar a dor.
- B. Eu posso levantar objetos pesados mas isso faz aumentar a dor.
- C. A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas eu consigo se eles estiverem colocados em uma boa posição, por exemplo em uma mesa.
- D. A dor me impede de levantar objetos pesados, mas eu consigo levantar objetos com peso entre leve e médio se eles estiverem colocados em uma boa posição.
- E. Eu posso levantar objetos muito leves.
- F. Eu não posso levantar nem carregar absolutamente nada.

Seção 4 – Leitura

- A. Eu posso ler tanto quanto eu queira sem dor no meu pescoço.
- B. Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- C. Eu posso ler tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- D. Eu não posso ler tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- E. Eu mal posso ler por causa de uma grande dor no meu pescoço.
- F. Eu não posso ler nada.
- G. Pergunta não se aplica por não saber ou não poder ler

Seção 5 – Dores de cabeça

- A. Eu não tenho nenhuma dor de cabeça.
- B. Eu tenho pequenas dores de cabeça com pouca frequência.
- C. Eu tenho dores de cabeça moderadas com pouca frequência.
- D. Eu tenho dores de cabeça moderadas muito frequentemente.

- E. Eu tenho dores de cabeça fortes frequentemente .
- F. Eu tenho dores de cabeça quase o tempo inteiro.

Seção 6 – Prestar Atenção

- A. Eu consigo prestar atenção quando eu quero sem dificuldade.
- B. Eu consigo prestar atenção quando eu quero com uma dificuldade leve.
- C. Eu tenho uma dificuldade moderada em prestar atenção quando eu quero.
- D. Eu tenho muita dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- E. Eu tenho muitíssima dificuldade em prestar atenção quando eu quero.
- F. Eu não consigo prestar atenção.

Seção 7 – Trabalho

- A. Eu posso trabalhar tanto quanto eu quiser.
- B. Eu só consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- C. Eu consigo fazer a maior parte do trabalho que estou acostumado(a) a fazer, mas nada além disso.
- D. Eu não consigo fazer o trabalho que estou acostumado(a) a fazer.
- E. Eu mal consigo fazer qualquer tipo de trabalho.
- F. Eu não consigo fazer nenhum tipo de trabalho.

Seção 8 – Dirigir automóveis

- A. Eu posso dirigir meu carro sem nenhuma dor no pescoço.
- B. Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor leve no meu pescoço.
- C. Eu posso dirigir meu carro tanto quanto eu queira com uma dor moderada no meu pescoço.
- D. Eu não posso dirigir o meu carro tanto quanto eu queira por causa de uma dor moderada no meu pescoço.
- E. Eu mal posso dirigir por causa de uma dor forte no meu pescoço.
- F. Eu não posso dirigir meu carro de maneira nenhuma.
- G. Pergunta não se aplica por não saber dirigir ou não dirigir muitas vezes

Seção 9 – Dormir

- A. Eu não tenho problemas para dormir.
- B. Meu sono é um pouco perturbado (menos de uma hora sem conseguir dormir).
- C. Meu sono é levemente perturbado (1-2 horas sem conseguir dormir).
- D. Meu sono é moderadamente perturbado (2-3 horas sem conseguir dormir).
- E. Meu sono é muito perturbado (3-5 horas sem conseguir dormir).
- F. Meu sono é completamente perturbado (1-2 horas sem sono).

Seção 10 – Diversão

- A. Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão sem nenhuma dor no pescoço.
- B. Eu consigo fazer todas as minhas atividades de diversão com alguma dor no pescoço.
- C. Eu consigo fazer a maioria, mas não todas as minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- D. Eu consigo fazer poucas das minhas atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- E. Eu mal consigo fazer quaisquer atividades de diversão por causa da dor no meu pescoço.
- F. Eu não consigo fazer nenhuma atividade de diversão.