

RevSALUS

Revista Científica da Rede Académica das
Ciências da Saúde da Lusofonia





Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia



<http://racslusofonia.org>

RACS, Edifício INOPOL – Campus da Escola Superior Agrária,
Quinta da Bencanta, Instituto Politécnico de Coimbra, 3045-601
Coimbra, Portugal

(+351) 239 802 350 | (+351) 915 677 972
geral@racslusofonia.org



RevSALUS

Revista Científica Internacional
da RACS

Vol. 5: Nº 3 | dezembro 2023

DOI: <https://doi.org/10.51126/revsalus.v5i3>

Propriedade

Rede Académica das Ciências da
Saúde da Lusofonia – RACS

Direção

Diretor

Jorge Conde (Portugal)

Editor Chefe

Ricardo Jorge Dinis-Oliveira (Portugal)

Secretariado Editorial

Márcia Pereira (Portugal)

Conselho Editorial

Editor Chefe

Ricardo Jorge Dinis-Oliveira (Portugal)

Ciências Dentárias

Inês Caldas (Portugal)

Ciências Farmacêuticas

Raphael Ortiz (Brasil)

Ciências Médicas

Paula Oliveira (Angola)

Ciências da Nutrição

Sandra Leal (Portugal)

Enfermagem

Florinda Galinha (Portugal)

Psicologia da Saúde

Maria da Graça Vinagre (Portugal)

Tecnologias de Diagnóstico e

Terapêutica

Armando Caseiro (Portugal)

Terapia e Reabilitação

Jaime Ribeiro (Portugal)

RevSALUS

Estatuto Editorial

A *RevSALUS* da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia - RACS é uma revista científica internacional em língua portuguesa, de acesso aberto, com a finalidade de promover a divulgação da produção científica, fortalecendo a cooperação internacional no contexto da investigação, ensino, desenvolvimento e inovação, em todas as áreas da saúde ou a elas aplicadas.

A Revista identifica-se com a missão e os objetivos da RACS, promovendo a formação e a cooperação científica na área das ciências da saúde entre instituições do ensino superior e centros de investigação de países e comunidades de língua portuguesa, no espaço lusófono internacional num contexto da investigação, desenvolvimento e inovação.

A promoção e a difusão da produção científica em ciências da saúde no espaço lusófono internacional é um dos pilares estratégicos da RACS, enquadrados nos seus fins e objetivos estatutários, contribuindo desta forma para “dinamizar e fortalecer a cooperação internacional no contexto da investigação, desenvolvimento e inovação” (Artigo 3º).

Perfil Editorial

A *RevSALUS* publica artigos de investigação originais, artigos de revisão, artigos breves (*short communications*), editoriais e artigos de opinião científica, resenhas críticas, cartas ao editor, casos clínicos, relatos de experiência, imagens em saúde e destaques biográficos da equipa editorial ou autores. Nesta linha de ação são encorajados os artigos de carácter interdisciplinar a várias áreas científicas no âmbito da saúde.

Os artigos a publicar estão sujeitos a um sistema de revisão por pares, *double-blind*, de submissão e publicação gratuitas. Após a aceitação do artigo, cabe aos autores assegurar os custos da tradução e/ou revisão linguística do mesmo.

São salvaguardados os direitos de autor dos textos publicados de acordo com as normas próprias da Revista.

Editores Associados

Audiologia

David Tomé (Portugal)

Ciências Dentárias

Júlio Souza (Portugal)

Filomena Salazar (Portugal)

Ciências Biomédicas Laboratoriais

Renato Abreu (Portugal)

Hassan Bousbaa (Portugal)

Ciências Farmacêuticas

André Valle de Bairros (Brasil)

Félix Carvalho (Portugal)

Eduardo Ekundi Valentim (Angola)

Ciências Médicas

Daimary M. Rodriguez (Moçambique)

Ciências da Nutrição

Manuela Meireles (Portugal)

Ciências da Visão

Daniela Lopes (Portugal)

Enfermagem

Luciene Muniz Braga (Brasil)

Natália Machado (Portugal)

Fisiologia Clínica

Telmo Santos Pereira (Portugal)

Fisioterapia

Rubim Santos (Portugal)

Flávia Mazzoli da Rocha (Brasil)

Imagem Médica e Radioterapia

Ricardo Ribeiro (Portugal)

Guillermo Lopéz (Brasil)

Ortoprotesia e Podologia

Liliana Ávidos (Portugal)

Psicologia da Saúde

Ana Cláudia Bortolozzi (Brasil)

Ana Maria Galvão (Portugal)

Saúde e Ambiente

Maria Manuela Vieira da Silva (Portugal)

Terapia da Fala

Ricardo Santos (Portugal)

Terapia Ocupacional

Helena Reis (Portugal)

Vanda Pedrosa (Portugal)

Francisco Barrantes (Portugal)

Revisores

Os Revisores científicos da *RevSALUS* são personalidades, selecionadas por processo de candidatura pública interna da RACS ou por convite endereçado pelo Conselho Editorial da Revista, das distintas áreas das ciências da saúde, que reflitam a respetiva multidisciplinaridade, e de instituições de ensino superior e de centros de investigação da saúde de diferentes países e comunidades lusófonas.

Conselho Consultivo

O Conselho Consultivo tem como missão a avaliação externa da produção científica publicada pela Revista, e é constituído por individualidades de reconhecido mérito científico, oriundas das distintas áreas das ciências da saúde, evidenciando a multidisciplinaridade, de instituições de ensino superior e de centros de investigação de diferentes países e comunidades lusófonas e ainda, de outras entidades externas à RACS e à lusofonia.

Suporte

A *RevSALUS* é de livre acesso, disponível online, em suporte digital e em suporte de papel.

Política de Patrocínios e Publicidade

A *RevSALUS* poderá assumir um patrocinador e publicidade institucional dos membros associados da RACS e de entidades externas à *Rede*, de natureza comercial ou industrial, preferencialmente fora do âmbito da saúde.

RevSALUS

Ficha Técnica

RevSALUS

Revista Científica Internacional
da RACS

Periodicidade

Quadrimestral

ISSN

2184-4860

eISSN

2184-836X

Depósito legal

455790/19

Design

João Teles

Paula Cruz

Edição do Inglês

Marta Patrício

Publicação da RevSALUS na página
electrónica da RACS

<http://www.revsalus.com>

Publicação integral, em acesso
aberto, de todos os números e
artigos da revista

Endereço e contactos

RACS, Edifício INOPOL,

Campus da Escola Superior Agrária,

Instituto Politécnico de Coimbra,

Quinta da Bencanta, 3045-601

Coimbra

Telefone: (+351) 239 802 350

Telemóvel: (+351) 915 677 972

Email: geral.revsalus@racslusofonia.org

Site: <http://racslusofonia.org>

Sumário

7

Papaia fermentada: estratégias para monitorizar e melhorar a fermentação das amostras

17

Tradução e adaptação transcultural da *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia*, para Português Europeu

33

Perfil das notificações de reações adversas a medicamentos antineoplásicos encaminhadas ao programa de farmacovigilância de um hospital universitário em Porto Alegre

41

Influência da supervisão clínica na integração dos enfermeiros em serviços de cirurgia: protocolo de *scoping review*

48

Acurácia do método eletrónico versus método radiográfico na determinação do comprimento de trabalho: revisão sistemática integrativa

63

Treino de circuito para controlo postural em utente com AVC isquémico infero-lateral esquerdo pôntico: estudo de caso

74

Aplicação da Terapia de Reprocessamento Generativo (TRG) em um caso de depressão e ansiedade generalizada

86

Normas de publicação da RevSALUS



Editorial



Destaque Biográfico



Artigos Científicos



Caso Clínico



Artigo de Opinião



Relatos de experiência



Artigo de Revisão



Rede Académica
das Ciências da Saúde
da Lusofonia

MOTUS

Programa de Mobilidade Académica Internacional da
Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia




Promover a mobilidade internacional de estudantes, recém graduados, docentes, investigadores e funcionários não docentes/não investigadores entre instituições de ensino superior e centros de investigação, no âmbito das ciências da saúde, nos países e comunidades da Lusofonia, incentivando a difusão do conhecimento científico e cultural.

Contactos: e-mail: motus@racslusofonia.org | website: [http:// www.racslusofonia.org](http://www.racslusofonia.org)

Papaia fermentada: estratégias para monitorizar e melhorar a fermentação das amostras - estudo preliminar

Fermented papaya: strategies to monitor and improve fermentation - preliminary study

Mariana Leitão^{1,2,3*} , Tatiana Ribeiro², Daniela Santos², Fernando Moreira^{2,3} , Luísa Barreiros^{3,4} , Pablo García⁵ , Patrícia Correia^{2,3} 

¹Faculdade de Farmácia da Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha

²Centro de Investigação em Saúde e Ambiente (CISA), Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS-Porto), Porto, Portugal

³Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto (ESS-Porto), Instituto Politécnico do Porto, Porto, Portugal

⁴LAQV, REQUIMTE, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁵Departamento de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia – Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha

*Autor correspondente/Corresponding author: marianaleitaofa@gmail.com

Recebido/Received: 15-05-2023; Revisto/Revised: 12-09-2023; Aceite/Accepted: 22-09-2023

Resumo

Introdução: A papaia fermentada é conhecida como um nutracêutico, com uma composição única e vários benefícios na saúde humana. A sua fermentação, sendo um processo central de metabolismo, que converte os açúcares da fruta em álcoois ou ácidos, com a formação intermédia de ácido pirúvico, carece de controlo e de uniformidade em termos de processos. **Objetivos:** Realizar ciclos fermentativos de papaia, de modo a determinar quais as condições que contribuem para aumentar o teor de ácido pirúvico e verificar se existe alteração do mesmo após conservação por congelamento.

Metodologia: A papaia foi lavada com água destilada e cortada em pequenos cubos. Cerca de um quarto de cada fruto foi dividida para dois matrizes estéreis, adicionando água ultrapura e colocando a 30°C. Os matrizes foram agitados manualmente a cada 24 horas, momento em que se retirou uma alíquota, com medição de pH. No final de cada ciclo fermentativo, a amostra foi sujeita a centrifugação seguida de filtração por gravidade e armazenamento a -20°C. No momento da análise, as alíquotas foram descongeladas, tendo sido de novo medido o pH. O teor de piruvato de sódio (sal sódico do ácido pirúvico) foi quantificado através de um método adaptado de outro estudo e validado por esta equipa de investigadores. Os vários ciclos fermentativos foram realizados, em duplicado, alterando as condições fermentativas.

Resultados: O teor mais elevado de piruvato de sódio foi obtido no final do ciclo fermentativo onde se utilizou a fruta completa (polpa, casca e sementes) com suplementação de sacarose (1 g.L⁻¹), pelo que a casca e as sementes da papaia, devido à sua constituição fitoquímica, apresentam constituintes que melhoram o processo fermentativo, diminuindo-se, também, o desperdício alimentar. O teor mais baixo de piruvato de sódio foi obtido no segundo dia do ciclo fermentativo onde apenas se utilizou a polpa e as sementes da papaia fresca, pelo que se confirma que a presença da casca é fundamental, provavelmente devido à existência de flora autóctone da fruta que contribui para o processo fermentativo. Foi ainda possível constatar que o pH não se alterou com o processo de congelamento, o que indica que não terá havido alteração do teor de ácido pirúvico durante o período de conservação. **Conclusão:** Verificou-se que as condições fermentativas que promovem um maior teor de ácido pirúvico são a utilização da fruta completa e sacarose, a 30°C, durante 7 dias. No entanto, outras temperaturas, bem como outras condições de fermentação, deverão ainda ser testadas de modo a perceber se o processo fermentativo pode ser melhorado

Palavras-chave: Papaia, fermentação, papaia fermentada, ácido pirúvico, piruvato de sódio.

Abstract

Introduction: Fermented papaya is known as a nutraceutical, with a unique composition and several health benefits. Its fermentation, being a central process of metabolism, converts the sugars in the fruit into alcohols or acids, with the intermediate formation of pyruvic acid. However, there is a lack of control and uniformity in terms of processes.

Objectives: Carry out fermentation cycles of papaya in order to determine which conditions contribute to improving the pyruvic acid content and verify if there is any change of it after freezing preservation. **Methodology:** The papaya was washed with distilled water and cut into small cubes. About a quarter of each fruit was divided into two sterile flasks, adding ultrapure water, and placing it at 30°C. The flasks were manually shaken every 24 hours, an aliquot was taken for pH measurement. At the end of each fermentation cycle, the sample was subjected to centrifugation followed by gravity



filtration and storage at -20°C . At the time of analysis, the aliquots were thawed, and the pH was measured again. The sodium pyruvate content (sodium salt of pyruvic acid) was quantified through a method adapted from another study and validated by this research team. The various fermentation cycles were carried out in duplicate, with changes in the fermentation conditions. **Results:** The highest content of sodium pyruvate was obtained at the end of the fermentation cycle where the whole fruit (pulp, peel and seeds) was used with sucrose supplementation (1 g.L⁻¹). This indicates that the peel and seeds of papaya, due to their phytochemical composition, have constituents that improve the fermentation process while reducing food waste. The lowest content of sodium pyruvate was obtained on the second day of the fermentation cycle where only fresh papaya pulp and seeds were used, confirming that the presence of the peel is fundamental, probably due to the existence of autochthonous flora in the fruit that contributes to the fermentation process. Furthermore, it was also possible to verify that the pH does not change with the freezing process, indicating that there was no alteration of the pyruvic acid content during the preservation period. **Conclusion:** It was found that the fermentation conditions that promote a higher content of pyruvic acid is using the whole fruit and sucrose, at 30°C , for 7 days. However, other temperatures, as well as other fermentation conditions, should still be tested in order to understand if the fermentation process can be improved.

Keywords: Papaya, fermentation, fermented papaya, pyruvic acid, sodium pyruvate.

1. INTRODUÇÃO

A papaia, designada por Cristóvão Colombo como a “fruta dos anjos”, pertence ao reino *Plantae*, filo *Magnoliophyta*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Brassicales*, família *Caricaceae*, género *Carica* e espécie *Carica papaya*. Na realidade, existem quatro géneros, sendo o género *Carica* Linn o mais conhecido e também o mais cultivado (Ali et al., 2012; Vij et al., 2015). Esta fruta apresenta uma composição fitoquímica variada, desde enzimas, alcaloides, vitaminas (C e E) e carotenoides (Gayosso-García Sancho et al., 2011). Diferentes partes da papaia são utilizadas na medicina tradicional há vários anos para o tratamento de diversas patologias como a diabetes, cancro e anemia (Singh et al., 2020). O mecanismo de ação relacionado com estes benefícios ainda não se encontra completamente esclarecido, mas pensa-se que seja devido a alterações dos processos de proliferação, apoptose celular e controlo da angiogénese (Am et al., 2014; Nguyen et al., 2013).

Relativamente à papaia fermentada, uma revisão já realizada por esta equipa de investigação (Leitão et al., 2022) encontrou vários estudos que relatam atividade antioxidante (Marotta et al., 2010; Marotta et al., 2006), propriedades antidiabéticas (Danese et al., 2006) e antidislipidémicas (Roohbakhsh et al., 2017). No entanto, para a obtenção de um produto eficaz e seguro, o processo fermentativo deve ser bem definido laboratorialmente com vista à obtenção de um processo padronizado de produção. Como a fermentação é um processo central de metabolismo que converte os hidratos de carbono em álcoois ou ácidos, com a formação intermédia de ácido pirúvico, este metabolito pode ser usado para o controlo do processo. Desta forma, o principal objetivo do presente trabalho foi realizar ciclos fermentativos com papaia sob diversas condições (sobretudo a composição do substrato e a temperatura), de modo a determinar quais são as que contribuem para melhorar o teor de ácido pirúvico, e verificar se existe alteração neste teor após conservação do produto fermentado pelo processo de congelação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 FRUTA E REAGENTES

As papaias, com origem no Brasil, foram adquiridas num

1. INTRODUCTION

Papaya, designated by Cristóvão Colombo as the “fruit of the angels”, belongs to the *Plantae* kingdom, *Magnoliophyta* phylum, *Magnoliopsida* class, *Brassicales* order, *Caricaceae* family, *Carica* genus and *Carica papaya* species. There are four genera, with the *Carica* Linn genus being the most well-known and also the most cultivated (Ali et al. 2012) (Vij and Prashar 2015). This fruit has a varied phytochemical composition, including enzymes, alkaloids, vitamins (C and E) and carotenoids (Gayosso-García Sancho, Yahia, and González-Aguilar 2011). Different parts of the papaya have been used in traditional medicine for several years to treat various diseases such as diabetes, cancer, and anemia (Singh et al. 2020). The mechanism of action related to these benefits is not yet completely understood, but it is believed to be due to changes in cellular proliferation, apoptosis, and control of angiogenesis processes (Am, Asmah R, and Fauziah O 2014; Nguyen et al. 2013).

Regarding fermented papaya, a review conducted by this research team (Leitão et al. 2022) found several studies reporting antioxidant activity (Francesco Marotta et al. 2010; Franceso Marotta et al. 2006) antidiabetic properties (Danese et al. 2006) and antidyslipidemic properties (Roohbakhsh, Karimi, and Iranshahi 2017). However, to obtain an effective and safe product, the fermentation process must be well-defined in the laboratory to obtain a standardized production process. As fermentation is a central metabolism process that converts carbohydrates into alcohols or acid, with the intermediate formation of pyruvic acid, this metabolite can be used for process control. The main objective of this work was to carry out fermentation cycles with papaya under various conditions (especially substrate composition and temperature), to determine which ones, contribute to improving the pyruvic acid content, and to verify if there is any alteration in this content after preservation of the fermented product by the freezing process.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 FRUIT AND REAGENTS

The papayas, originating from Brazil, were purchased at a

mercado local (Portugal). Os reagentes utilizados neste estudo foram: 2,4-Dinitrofenilhidrazina (DNPH), da Sigma Aldrich® (EUA); piruvato de sódio, da BioChem Chemopharm® (França); hidróxido de potássio, da ChemLab® (Bélgica); ácido sulfúrico, da Fisher Scientific® (Reino Unido); e sacarose, da Labkem® (Espanha).

2.2 SOLUÇÕES E PADRÕES

Para a preparação da solução stock de piruvato de sódio (10.0 mM) pesaram-se 110.04 mg do sal, transferidos para um balão volumétrico de 100mL, e completou-se o volume com água ultrapura. Realizaram-se diluições sucessivas da solução stock com o mesmo solvente, de modo a obter diferentes padrões com concentrações de 4.00, 2.00, 1.00, 0.50, 0.25, e 0.15 mM.

A solução de H₂SO₄ 0.5 M foi preparada, colocando 250 mL de água destilada num balão volumétrico de 1 L, e, aos quais se adicionaram, lentamente e fazendo o escorrer pelas paredes do balão, 28 mL de H₂SO₄ (Grau de pureza 95,0 %(m/m), medidos com pipeta graduada de 50mL. Depois, perfez-se o volume do balão volumétrico com água destilada e homogeneizou-se. A solução foi armazenada em frasco tipo Schott® à temperatura ambiente, até ser usada.

A solução de DNPH 0.63 mM foi preparada dissolvendo 125mg de DNPH num balão volumétrico de 50mL com um pouco de H₂SO₄ 0.5 M, colocada em banho de ultrassons (Bandelin Sonorex®) a 60°C, durante 30 minutos. Em seguida, completou-se o volume do balão volumétrico com o mesmo solvente. A solução foi armazenada em frasco de vidro âmbar e conservada no frigorífico por um período limite de 24 horas.

Já a solução de KOH 5.0 M foi obtida dissolvendo, num balão volumétrico, cerca de 14,0 g de KOH (CHEM-LAB®) em 50 mL de água destilada. A solução foi armazenada num tubo de Falcon®, à temperatura ambiente, até ser usada.

2.3 CICLOS FERMENTATIVOS

Para a realização dos ciclos fermentativos seguiu-se o procedimento descrito na Figura 1, iniciando pela lavagem da papaia com água destilada, para remover a sujidade e poeiras da fruta, e pelo seu corte em quartos. Cada quarto da fruta foi utilizado para testar uma das condições de fermentação quanto ao substrato (Tabela 1), sendo dividido para dois matrizes de 250 mL estéreis e com tampa (cada ensaio foi realizado em duplicado). Adicionou-se água ultrapura estéril, correspondente a cerca de 50% do peso da papaia e um volume final total de cerca de 100 mL, e agitou-se para homogeneizar. Todos os ensaios foram realizados em duplicado, alterando as condições fermentativas (Tabela 1), e colocados em estufa a 30°C (POL-EKO® Aparatura). A cada 24h os ensaios foram agitados manualmente tendo-se retirado uma alíquota de 10 mL, na qual foi medido o pH (Bante Instruments® 900 Multi-parameter Meter). Posteriormente, cada amostra foi tratada por centrifugação a 4000 rpm, durante 15min e a 4°C (Gyrozen 1248R), seguida de filtração por gravidade (papel de filtro Whatman® nr. 1, poro 11 µm), para depois se proceder à conservação a -20°C (Beko RCHE365K20) até posterior análise.

local market in Portugal. The reagents used in this study were: 2,4-Dinitrofenilhidrazina (DNPH), from Sigma Aldrich® (USA); sodium pyruvate, from BioChem Chemopharm® (France); potassium hydroxide, from ChemLab® (Belgium); sulfuric acid, from Fisher Scientific® (United Kingdom); and sucrose, from Labkem® (Spain).

2.2 SOLUTIONS AND STANDARDS

To prepare the sodium pyruvate stock solution (10.0 mM), 110.04 mg of the salt was weighed and transferred to a 100 mL volumetric flask, and the volume was completed with ultrapure water. Successive dilutions of the stock solution were made with the same solvent to obtain different standards with concentrations of 4.00, 2.00, 1.00, 0.50, 0.25, and 0.15 mM.

A 0.5 M of H₂SO₄ solution was prepared by adding 250 mL of distilled water to 1 L volumetric flask, and slowly adding 28 mL of H₂SO₄ (Purity grade 95,0%), measured with a 50 mL graduated pipette and letting it flow down the walls of the flask. Then, the volumetric flask was filled to the mark with distilled water and the solution was homogenized. The solution was stored Schott® type flask at room temperature until use.

The 0.63 mM DNPH solution was prepared by dissolving 125 mg of DNPH in a 50 mL volumetric flask with a small amount of 0.5 M H₂SO₄ and placed in an ultrasonic bath (Bandelin Sonorex®) at 60°C for 30 minutes. Then, the volumetric flask was filled up with the same solvent. The solution was stored in an amber glass flask and kept in the refrigerator for a maximum period of 24 hours.

The 5.0 M KOH solution was obtained by dissolving about 14.0 g of KOH (CHEM-LAB®) in 50 mL of distilled water in a volumetric flask. The solution was stored in a Flacon® tube at room temperature until use.

2.3 FERMENTATIVE CYCLES

To perform the fermentation cycles, the procedure described in Figure 1 was followed, starting with washing the papaya with distilled water to remove dirt and dust from the fruit and cutting it into quarters. Each quarter of the fruit was used to test one of the fermentation conditions regarding the substrate (Table 1), being divided into two sterile 250 mL flasks with a lid (each assay was performed in duplicate). Sterile ultrapure water was added corresponding to about 50% of the weight of the papaya and a total final volume of 100 mL, and agitated to homogenize. All assays were performed in duplicate, changing the fermentative conditions (Table 1), and placed in an incubator at 30°C (POL-EKO® Aparatura). Every 24 hours, the assays were manually agitated, and a 10 mL aliquot was taken, in which the pH was measured (Bante Instruments® 900 Multi-parameter Meter). Afterward, each sample was treated by centrifugation at 4000 rpm for 15 minutes at 4°C (Gyrozen 1248R), followed by gravity filtration (Whatman® filter paper nr. 1, pore size 11 µm), and the stored -20°C (Beko RCHE365K20) until further analysis.



Figura/Figure 1: Esquema do procedimento para a realização dos ciclos fermentativos. Ilustração criada na BioRender.com/Scheme of the fermentation cycles. Illustration created on BioRender.com

Tabela/Table 1: Condições de utilização das amostras de papaia (fruta usada como substrato nos ensaios de fermentação)/Conditions of use of papaya samples (fruit used as substrate in fermentation assays).

Ensaio/ Assay	Estado de maturação da fruta/ Fruit ripeness level	Substrato/ Substrate	Condições de conservação e preparação da fruta/ Storage and preparation conditions of the fruit
P1	Papaia madura/ Ripe papaya	Casca, polpa e sementes de papaia/ Papaya peel, pulp, and seeds	Fruta fresca (cortada aos cubos)/ Fresh fruit (Cut into cubes)
P2		Casca, polpa e sementes de papaia/ Papaya peel, pulp, and seeds	Fruta congelada (cortada aos cubos)/ Frozen fruit (Cut into cubes)
P3		Casca, polpa e sementes de papaia/ Papaya peel, pulp, and seeds	Fruta congelada (triturada)/ Frozen fruit (blended)
P4		Casca e polpa de papaia (casca e polpa)/ Papaya peel and pulp (peel and pulp)	Fruta congelada (cortada aos cubos)/ Frozen fruit (Cut into cubes)
P5		Casca de papaia (mantendo o fermentado final do ensaio P4)/ Papaya peel (keeping the final fermented product from assay P4)	Fruta fresca (cortada às tiras)/ Fresh fruit (Cut into strips)
P6	Papaia muito madura/ Very ripe papaya	Polpa e sementes de papaia (polpa e sementes)/ Papaya pulp and seeds (pulp and seeds)	Fruta fresca (cortada aos cubos)/ Fresh fruit (Cut into cubes)
P7		Polpa de papaia (fruta sem sementes nem casca)/ Papaya pulp (fruit without seeds and peel)	Fruta congelada (cortada aos cubos)/ Frozen fruit (Cut into cubes)
P8		Papaia completa (casca, polpa e sementes) + Sacarose (200 g por cada kg de papaia)/ Whole papaya (peel, pulp, and seed) + Sucrose (200 g per hg of papaya)	Fruta congelada (cortada aos cubos)/ Frozen fruit (Cut into cubes)

2.4 ANÁLISE DO TEOR DE PIRUVATO DE SÓDIO E DE PH NAS AMOSTRAS DA FERMENTAÇÃO

O pH foi medido (Bante Instruments® 900 Multi-parameter Meter) de forma a perceber se o mesmo sofreu alguma alteração devido ao processamento das amostras (centrifugação, filtração e congelamento) após recolha das alíquotas, como uma forma de avaliar a estabilidade química das mesmas durante os processos de tratamento e conservação. Apenas não foi possível avaliar a variação deste parâmetro no ensaio P1 uma vez que não se congelaram as alíquotas das amostras, por se tratar de um ensaio preliminar no qual a análise do teor de ácido pirúvico foi realizada logo após a recolha das alíquotas.

O teor de ácido pirúvico foi obtido em termos da concentração (mM) do seu sal sódico, o piruvato de sódio, e

2.4 ANALYSIS OF THE SODIUM PYRUVATE CONTENT AND PH ON THE FERMENTATION SAMPLES

The pH was measured (Bante Instruments® 900 Multi-parameter Meter) to understand if it had undergone any alteration due to the processing of the samples (centrifugation, filtration, and freezing) after the collection of the aliquots, as a way of evaluating their chemical stability during the treatment and preservation processes. Only the variation of this parameter in the P1 assay could not be evaluated since the sample aliquots were not frozen, as it was a preliminary assay in which the analysis of the pyruvic acid content was carried out immediately after the collection of the aliquots.

The content of pyruvic acid was obtained in terms of the concentration (mM) of its sodium salt, sodium pyruvate, and was

determinou-se de acordo com o método descrito por (Metrani et al., 2018) com algumas modificações. Para a calibração do método, pipetaram-se, numa placa de 96 poços (Thermo scientific plus[®], 130188), 10 µL de cada um dos seis padrões de piruvato de sódio (concentrações entre 0.15 e 4.00 mM), seguida da adição de 90µL da solução de DNPH 0.63mM. A placa foi colocada a 25°C numa estufa (VWR[®], 980154EU), durante 30 minutos. Logo de seguida, adicionaram-se 50 µL de KOH 5.0 M, e a absorvância foi lida em leitor de microplacas (DYNEX MRX[®], TCXD3246) a 490nm e a 37°C. Este procedimento foi realizado em triplicado para cada padrão. Para a quantificação das amostras, o procedimento realizado foi o mesmo descrito anteriormente, substituindo o padrão de piruvato de sódio pela amostra em análise. No entanto, por falta de volume suficiente de cada amostra, apenas se analisaram as análises das amostras em duplicado.

2.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise numérica e gráfica dos dados foi realizada recorrendo ao *Microsoft Excel*[®] (versão Office 16).

Foi calculada a taxa média de variação de pH segundo a equação (1), para cada um dos ciclos fermentativos (ensaios P1 a P8). Para o cálculo desta taxa, tiveram-se em conta os valores de pH e de piruvato de sódio medidos no momento da recolha das amostras no tempo inicial (0 dias) e no final de cada ciclo fermentativo: 4 dias para os ensaios P7 e P8, 7 dias para os ensaios P5 e P6, e 14 dias para os restantes.

$$\text{Taxa média de variação de pH} = \frac{\text{pH mínimo} - \text{pH inicial}}{\Delta t} \quad (1)$$

determined according to the method described by (Metrani, Jayaprakasha, and Patil 2018) with some modifications. For the method calibration, 10 µL of each of the six sodium pyruvate standards (concentrations between 0.15 and 4.00 mM) were pipetted into a 96-well plate (Thermo scientific plus[®], 130188), followed by the addition of 90 µL of 0.63 mM DNPH solution. The plate was then incubated at 25°C in an oven (VWR[®], 980154EU), for 30 minutes. Immediately after, 50 µL of 5.0 M KOH was added, and the absorbance was read in a microplate reader (DYNEX MRX[®], TCXD3246) at 490nm and 37°C. For the quantification of the samples, the same procedure was performed, replacing the sodium pyruvate standard with the sample under analysis. However, due to the lack of sufficient volume of each sample, only duplicate analyses of the samples were performed.

2.5 DATA ANALYSIS

The numerical and graphical analysis of the data was performed using *Microsoft Excel*[®] (version Office 16).

The average rate of change of pH was calculated according to equation (1), for each of the fermentation cycles (assays P1 and P8). To calculate this rate, the pH and sodium pyruvate values measured at the time of sample collection were taken into account at the initial time point (0 days) and the end of each fermentation cycle: 4 days for assays P7 and P8, 7 days for assays P5 and P6, and 14 days for the remaining assays.

$$\text{Average pH variation rate} = \frac{\text{pH minimum} - \text{pH initial}}{\Delta t} \quad (1)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

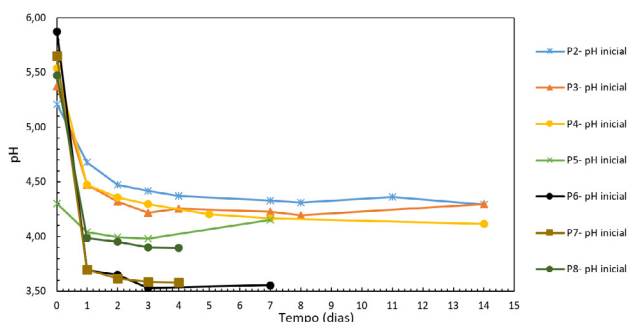
3.1. EVOLUÇÃO DO PH E DO TEOR DE ÁCIDO PIRÚVICO AO LONGO DOS CICLOS FERMENTATIVOS

Cada um dos oito ensaios foi realizado com cerca de um quarto de uma papaia, o que implicou pesos ligeiramente diferentes entre os ensaios (Tabela 2), correspondentes a um peso médio de 137,63 ± 14,28 g. No Gráfico 1, apresenta-se a variação do pH ao longo do tempo de análise dos sete ensaios antes do processo de congelamento. No entanto, por forma a permitir uma melhor comparação das diferentes condições testadas, calculou-se também a taxa de variação de pH de cada ensaio (Tabela 2).

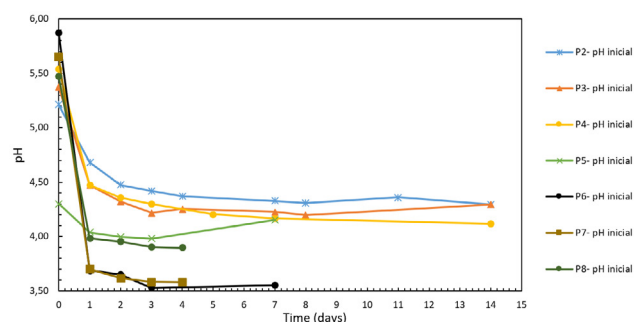
3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 EVOLUTION OF PH AND PYRUVIC ACID CONTENT DURING FERMENTATION CYCLES

Each of the eight tests was carried out with about a quarter of papaya, which implied slightly different weights between the tests (Table 2), corresponding to an average weight of 137.63 ± 14.28 g. Graph 1 shows the pH variation over the analysis time of the seven tests before the freezing process. However, to allow a better comparison of the different conditions tested, the pH variation rate of each test was also calculated (Table 2).



Gráfico/Graph 1: Evolução do pH inicial ao longo da fermentação/Evolution of initial pH during the fermentation.



Tabela/Table 2: Taxas médias de variação de pH e piruvato de sódio (\pm desvio padrão) nos oito ensaios de fermentação/Mean pH and sodium pyruvate variation rates (\pm standard deviation) in the eight fermentation cycles.

Ensaio/ Trial	Peso de papaia (g)/ Weight of papaya (g)	Taxa média de variação de pH (dia ⁻¹)/ Mean pH variation rate (day ⁻¹)
P1	136	0,240 \pm 0,010
P2	154	0,160 \pm 0,000
P3	160	0,148 \pm 0,001
P4	156	0,110 \pm 0,000
P5	110	0,110 \pm 0,020
P6	131	0,782 \pm 0,005
P7	128	0,518 \pm 0,008
P8	126	0,393 \pm 0,006

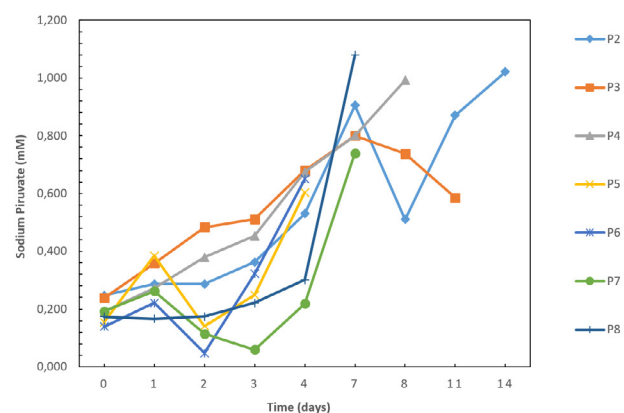
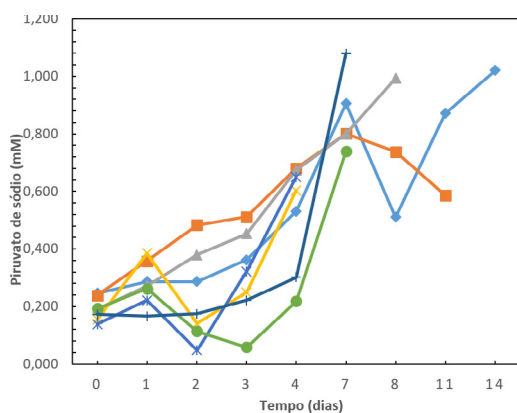
Na análise das taxas médias de variação de pH (Tabela 2), calculada através da equação (1), os valores maiores são indicativos de um maior êxito no processo fermentativo, já que correspondem à produção diária de maior quantidade de produtos da fermentação dos açúcares (compostos ácidos). Nesse sentido, verifica-se que se obtiveram resultados menos favoráveis nos ensaios P4 e P5, com menores taxas de variação de pH. No entanto, o facto do ensaio P4 ter iniciado com polpa e casca, enquanto o ensaio P5 apenas ter casca, parece indicar que a presença de casca é limitativa do processo de fermentação. Aliás, todos os ensaios de fermentação apenas com papaia (sem adição de substratos adicionais) e com presença de casca da fruta (P1 a P5) correspondem aqueles onde as taxas de variação de pH foram menores. Estes resultados podem dever-se ao facto de a casca ser rica em fibras e dificilmente degradada (Bhardwaj et al., 2022). Por outro lado, a presença de polpa parece não influenciar o processo fermentativo, já que o ensaio P5 não apresenta melhores resultados do que o ensaio P4. No entanto, a presença de sementes parece ser fundamental, já que no ensaio P6, onde se obteve a maior taxa de variação de pH, a fermentação foi realizada com polpa e sementes, em contraponto com a segunda melhor taxa de variação de pH que se registou no ensaio P7, onde apenas estava presente a polpa da fruta. É de realçar que neste último ensaio a fruta estava congelada, o que também pode ter diminuído a eficiência do processo devido a uma população microbiana autóctone da papaia menos ativa. Aliás, comparando o ensaio P1 e o ensaio P2, observa-se exatamente o mesmo, pois o substrato era igual nos dois ensaios (proveniente da mesma peça de fruta), e a única condição que mudou foi o facto de a fruta estar congelada em vez de fresca, o que originou uma taxa média de variação de pH inferior. O estado de maturação da fruta também parece influenciar a eficiência do processo fermentativo pois, quando se utilizou papaia mais madura como substrato (ensaios P6 a P8), obtiveram-se valores de taxa de variação de pH comparativamente mais elevados. É ainda importante referir que o estado de divisão da papaia não parece influenciar a velocidade de fermentação, mas parece que o corte da fruta traz alguma vantagem face à sua trituração, já que o ensaio P3 (papaia triturada) teve piores resultados do que o ensaio P2 (fruta cortada aos cubos) Isto pode dever-se à presença de compostos libertados pela trituração das sementes, já que as sementes da papaia parecem ter algum poder inibitório do crescimento microbiano (Dagne et al., 2021). No último ensaio

In the analysis of the average pH variation rates (Table 2), calculated through equation (1), the higher values are indicative of greater success in the fermentation process, since they correspond to the daily production of a greater amount of products from the fermentation of sugars (acidic compounds). In this sense, it appears that less favorable results were obtained in tests P4 and P5, with lower pH variation rates. However, the fact that test P4 started with pulp and peel, while P5 only had peel, seems to indicate that the presence of peel limits the fermentation process. Incidentally, all fermentation trials with papaya only (without adding additional substrates) and with the presence of fruit peel (P1 to P5) correspond to those where the pH variation rates were lower. These results may be because the peel is rich in fibers and hardly degraded (Bhardwaj et al. 2022). On the other side, the presence of pulp doesn't seem to influence the fermentation process, since the P5 test doesn't show better results than the P4. However, the presence of seeds seems to be essential, since in the P6 test, where the highest rate of pH variation was obtained, the fermentation was carried out with pulp and seeds, in contrast to the second-best rate of pH variation that was obtained registered in the P7 test, where only the fruit pulp was present. It should be noted that in this last test the fruit was frozen, which may also have reduced the efficiency of the process due to a less active papaya autochthonous microbial population. By the way, comparing the test P1 and the test P2, it is observed the same, because the substrate was the same in the two tests (from the same piece of fruit), and the only condition that changed was the fact that the fruit was frozen instead of fresh, which resulted in a lower average rate of pH change. The state of maturation of the fruit also seems to influence the efficiency of the fermentation process, since when more mature papaya was used as substrate (tests P6 to P8), comparatively higher values of pH variation rate were obtained. It is also important to note that the state of division of the papaya doesn't seem to influence the fermentation speed, but it seems that cutting the fruit brings some advantage over crushing it, since the test P3 (crushed papaya) had worse results than the test P2 (fruit cut into cubes). This could be due to the presence of compounds released by grinding the seeds, as papaya seeds seem to have some inhibitory power on microbial growth (Dagne, Dobo, and Bedewi 2021). In the last test (P8) the biostimulation strategy was tested, through the addition of sucrose, but this doesn't seem to significantly improve the fermentation process since the rate of pH variation worsened

(P8) testou-se a estratégia de bioestimulação, através de adição de sacarose, mas esta parece não melhorar significativamente o processo fermentativo já que a taxa de variação de pH piorou em relação aos ensaios P6 e P7. No entanto, este ensaio foi realizado com a papaia completa, pelo que a presença da casca pode ter prejudicado o decurso da fermentação. Assim, considera-se que seria necessário repetir o ensaio P8 retirando a casca e colocando a polpa e sementes de papaia madura e fresca, para confirmar se a adição de sacarose ou, até, de outros açúcares poderia beneficiar o processo fermentativo. No entanto, dada a elevada eficiência do processo fermentativo obtida no ensaio P6, onde se utilizou apenas polpa e sementes de papaia, e tendo em conta que a adição de açúcares adicionais iria tornar o processo mais complexo e dispendioso, considerou-se que esta análise não seria prioritária para este estudo. Por conseguinte, de acordo com todos estes resultados, as melhores condições para a fermentação da papaia seriam: usar apenas fruta muito madura, fresca, sem casca, com a polpa cortada aos cubos e as sementes intactas.

Para o teor de ácido pirúvico, a curva de calibração foi construída relacionando as concentrações dos padrões de piruvato de sódio (C) em função da média das absorvâncias dos triplicados (Abs), tendo-se obtido a seguinte equação: $ABS = 0,2729C + 0,0982$. Foi calculado o valor do coeficiente de correlação ($R=0,9996$) e verificado se este se encontra de acordo com as *guidelines*, que preconizam como ideal um valor superior a 0.999 (ICH 2022). De um modo geral, o teor de piruvato ácido aumenta progressivamente ao longo da fermentação (Gráfico 2), excetuando algumas oscilações pontuais decorrentes das medições experimentais. Esta tendência é, sobretudo, evidenciada nos ensaios P4 e P8 onde não existem variações à mesma. Este fenómeno era expectável uma vez que no decorrer do processo fermentativo, uma das etapas é a formação de piruvato resultante da glicólise onde a degradação da glucose origina duas moléculas de piruvato e duas de NADH (Sawers et al., 2004). Deste modo, os açúcares naturalmente presentes na papaia e os adicionados no ensaio P8, vão sendo gradualmente consumidos ao longo da fermentação originando subprodutos, entre os quais o piruvato ou ácido pirúvico, que contribui para a diminuição do pH ao longo do processo fermentativo, conforme descrito já anteriormente.

in relation to the P6 and P7 tests. However, this test was carried out with whole papaya, so the presence of the peel may have impaired the course of fermentation. Thus, it is considered that it would be necessary to repeat the P8 test, removing the peel and placing the pulp and seeds of ripe and fresh papaya, to confirm whether the addition of sucrose or even other sugars could benefit the fermentation process. However, given the high efficiency of the fermentation process obtained in the P6 test, where only papaya pulp and seeds were used, and considering that the addition of additional sugars would make the process more complex and expensive, it was considered that this analysis wouldn't be a priority for this study. Therefore, according to all these results, the best conditions for fermenting papaya would be: to use only very ripe, fresh fruit, without peel, with the pulp cut into cubes and the seeds intact. For the pyruvic acid content, the calibration curve was constructed relating the concentrations of the sodium pyruvate standards (C) as a function of the mean absorbance of the triplicates (Abs), obtaining the following equation: $ABS = 0.2729C + 0.0982$. The value of the correlation coefficient was calculated ($R=0.9996$) and verified whether it complies with the guidelines, which recommend a value greater than 0.999 as ideal (ICH 2022). In general, the acid pyruvate content increases progressively throughout fermentation (Graph 2), except for some occasional fluctuations resulting from experimental measurements. This trend is, above all, evidenced in tests P4 and P8 where there are no variations to it. This phenomenon was expected since during the fermentation process, one of the stages is the formation of pyruvate resulting from glycolysis where the degradation of glucose originates two molecules of pyruvate and two of NADH (Sawers and Clark 2004). In this way, the sugars naturally present in papaya and those added in the P8 test are gradually consumed during fermentation, originating by-products, including pyruvate or pyruvic acid, which contributes to the decrease in pH throughout the fermentation process, as already described earlier.



Gráfico/Graph 2: Evolução do pH inicial ao longo da fermentação/ Evolution of initial pH during the fermentation.

A monitorização do piruvato de sódio ao longo do ciclo fermentativo indica o momento ideal para terminar o ciclo fermentativo, uma vez que se pretende que a fermentação ocorra até à máxima formação de piruvato de sódio e de outros compostos poliméricos com interesse, como polifenóis e compostos antioxidantes (Garcia et al., 2020), e não prossiga para a degradação a metabolitos mais simples como o etanol e outros (Sweetman et al., 2009).

Considerando os valores médios relativos aos duplicados de cada ensaio, que estão apresentados no Gráfico 2, o valor mais elevado do teor de piruvato de sódio foi registado no ensaio P8, no final da fermentação, dia 7 (1,080 mM). O segundo valor mais elevado foi observado no final do ensaio P2, onde, à semelhança do ensaio P8, também se utilizou a papaia completa como substrato (casca, polpa e sementes). Uma vez que todos os ensaios iniciaram com valores muito próximos de teor de piruvato, a utilização da fruta completa parece aumentar o êxito fermentativo, ao produzir maiores teores de piruvato de sódio e, conseqüentemente, apresentar maior potencial de formação de produtos de fermentação com interesse. Estes resultados não confirmam os obtidos aquando da análise da taxa média de variação de pH, que indicavam como melhor ensaio o P6, e em que a ausência de casca parecia favorecer o processo fermentativo. No entanto, estes resultados corroboram a necessidade de mais estudos de bioestimulação para confirmar se, de facto, as melhores condições de fermentação da papaia seriam usar: apenas fruta madura e fresca, ou se esta devia ser potenciada com a adição de outros nutrientes; e a fruta sem casca ou com casca.

3.2 VARIAÇÃO DO PH COM O PROCESSAMENTO DA AMOSTRA

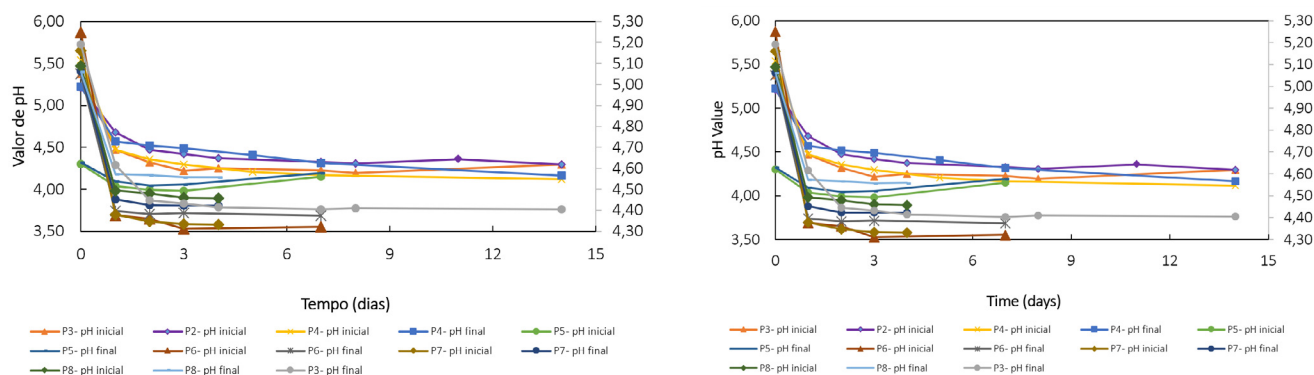
Comparando os valores de pH entre o momento de recolha de cada amostra e após o seu processamento (congelamento, descongelamento, centrifugação e filtração), verificou-se que os valores de pH de todos os ensaios analisados nestas circunstâncias (P3 a P8) aumentaram (Gráfico 3). Os últimos pontos dos ensaios P8 e P5 foram aqueles onde se registaram, respetivamente, a maior (6,3%) e a menor (2,0%) variação de pH com o processamento das amostras. No entanto, não houve grandes alterações na tendência de nenhum dos ensaios (Gráfico 3), o que aliás se pode verificar pelas taxas de variação de pH que, quando calculadas com os valores de pH após processamento, usando a equação (1) tiveram valores muito semelhantes aos determinados inicialmente (Tabela 1). Esta manutenção dos perfis e pequenas variações permite inferir que o congelamento dos extratos parece ser um método de conservação eficaz e que garante a estabilidade química das amostras. Assim, os resultados obtidos na análise da evolução de pH e de teor de piruvato consideram-se fiáveis. Aliás, um outro estudo realizado já por esta equipa de investigação, confirmou que a melhor forma de conservação das amostras de fermentados de papaia é o congelamento a -20°C, estando os resultados já divulgados num evento internacional, mas ainda não publicados com revisão por pares.

The monitoring of sodium pyruvate throughout the fermentation cycle indicates the ideal moment to end the fermentation cycle since it's intended that fermentation occurs until the maximum formation of sodium pyruvate and other polymeric compounds of interest, such as polyphenols and compounds antioxidants (Garcia et al. 2020), and don't proceed to degradation to simpler metabolites such as ethanol and others (Sweetman et al. 2009).

Considering the average values relative to the duplicates of each test, which are shown in Graph 2, the highest value of sodium pyruvate content was recorded in test P8, at the end of fermentation, day 7 (1,080 mM). The second highest value was observed at the end of test P2, where, similarly to test P8, whole papaya was also used as substrate (peel, pulp and seeds). Since all the tests started with very close values of pyruvate content, the use of the whole fruit seems to increase the fermentation success, by producing higher levels of sodium pyruvate and, consequently, presenting a greater potential for the formation of fermentation products of interest. These results don't confirm those obtained when analyzing the mean pH variation rate, which indicated P6 as the best test, and in which the absence of husk seemed to favor the fermentation process. However, these results corroborate the need for further biostimulation studies to confirm whether the best papaya fermentation conditions would be to use: only ripe and fresh fruit, or whether this should be enhanced with the addition of other nutrients; and peeled or unpeeled fruit.

3.2 PH VARIATION WITH SAMPLE PROCESSING

Comparing the pH values between the time of collection of each sample and after its processing (freezing, thawing, centrifugation and filtration), it was verified that the pH values of all the assays analyzed under these circumstances (P3 to P8) increased (Graph 3). The last points of tests P8 and P5 were those where, respectively, the largest (6.3%) and smallest (2.0%) variation in pH was recorded with sample processing. However, there were no major changes in the trend of any of the tests (Graph 3), which can be seen by the pH variation rates which, when calculated with the pH values after processing, using equation (1), had values very similar to those initially determined (Table 1). This maintenance of the profiles and small variations allows inferring that the freezing of the extracts seems to be an efficient conservation method and that it guarantees the chemical stability of the samples. Thus, the results obtained in the analysis of the evolution of pH and pyruvate content are considered reliable. Incidentally, another study already carried out by this research team confirmed that the best way to preserve papaya fermented samples is freezing at -20°C, the results having already been released at an international event but not yet published with a review by pairs.



Gráfico/Graph 3: Evolução do pH (antes do congelamento- pH inicial e após o congelamento- pH final) ao longo dos ciclos fermentativos/Evolution of pH (before freezing - initial pH and after freezing - final pH) throughout the fermentation cycles.

4. CONCLUSÕES

Com a monitorização do pH, foi possível avaliar a influência das diferentes porções da fruta no processo fermentativo e verificou-se que a polpa e as sementes parecem favorecer a produção de compostos ácidos com potencial interesse, enquanto a casca parece não beneficiar o processo. Em oposição à utilização de fruta fresca, o uso de fruta congelada como substrato parece ter diminuído a eficiência do processo, devido a uma população microbiana menos ativa. Nos vários ensaios, utilizaram-se duas papaias em diferentes estados de maturação, uma delas num estado de maturação mais avançado. Estes resultados evidenciaram a necessidade de se normalizar a quantidade de açúcares inicial para assegurar a repetibilidade do processo fermentativo, independentemente do estado de maturação do fruto. O teor mais elevado de piruvato de sódio foi obtido no final do ciclo fermentativo P8 onde se utilizou a fruta completa (polpa, casca e sementes). O teor mais baixo de piruvato de sódio foi registado no segundo dia do ensaio P6 onde apenas se utilizou a polpa e as sementes. Assim, pode-se constatar que provavelmente as melhores condições fermentativas que promovem um maior teor de piruvato de sódio é utilizando a fruta completa, pelo que a casca e/ou sementes da papaia, devido à sua constituição fitoquímica, apresentam constituintes que melhoram o processo fermentativo, diminuindo-se, também, o desperdício alimentar. No entanto, são necessários mais ensaios para averiguar quais as condições fermentativas ideais, assim como determinação de outros compostos, como por exemplo, o teor de brix inicial da fruta e a sua evolução ao longo da fermentação.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Ali, A., Devarajan, S., Waly, M. I., Essa, M. M., & Rahman, M. S. Nutritional and medicinal values of papaya (*Carica papaya* L.). *Food Sci Nutr* 307–324, 2012.
- Am, M., Asmah R, & Fauziah O. Proximate Analysis, Antioxidant and Antiproliferative Activities of Different Parts of *Carica Papaya*. *J Nutr Food Sci*, 4(2), 1-7, 2014.
- Bhardwaj, K., Najda, A., Sharma, R., Nurzyńska, R., Nurzyńska-Wierdak, N., Dhanjal, D. S., Sharma, R., Manickam, S., Kabra, A., Kuča, K., & Bhardwaj, P. Fruit and Vegetable Peel-Enriched Functional Foods: Potential Avenues and Health Perspectives. *Hindawi*, 2022.
- Dagne, E., Dobo, B., & Bedewi, Z. Antibacterial Activity of Papaya (*Carica papaya*) Leaf and Seed Extracts Against Some Selected Gram-Positive and

4. CONCLUSION

By monitoring the pH, it was possible to evaluate the influence of the different portions of the fruit on the fermentation process and it was found that the pulp and seeds seem to favor the production of acidic compounds of potential interest, while the skin doesn't seem to benefit the process. In opposition to the use of fresh fruit, the use of frozen fruit as a substrate seems to have decreased the efficiency of the process, due to a less active microbial population. In the various tests, two papayas at different stages of maturation were used, one of them at a more advanced stage of maturation. These results showed the need to normalize the amount of initial sugars to ensure the repeatability of the fermentation process, regardless of the state of maturation of the fruit. The highest content of sodium pyruvate was obtained at the end of the fermentation cycle P8 where the whole fruit was used (pulp, peel and seeds). The lowest sodium pyruvate content was recorded on the second day of the P6 test where only the pulp and seeds were used. Thus, it can be seen that probably the best fermentation conditions that promote a higher sodium pyruvate content are using the whole fruit, whereby the peel and/or papaya seeds, due to their phytochemical constitution, have constituents that improve the fermentation process, also reducing food waste. However, more tests are needed to find out what the ideal fermentation conditions are, as well as the determination of other compounds, such as the initial brix content of the fruit and its evolution during fermentation.

CONFLICTS OF INTEREST



The authors declare no conflicts of interest.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

- Gram-Negative Bacteria. *Pharmacogn J*, 13(6), 1727–1733, 2021.
- Danese, C., Esposito, D., D'Alfonso, V., Cirene, M., Ambrosino, M., & Colotto, M. Plasma glucose level decreases as collateral effect of fermented papaya preparation use. *Clin Ter*, 157(3), 195-198, 2006.
- García, C., Guerin, M., Souidi, K., & Remize, F. Lactic Fermented Fruit or Vegetable Juices: Past, Present and Future. *Beverages*, 6(1), 2020.
- Gayosso-García Sancho, L. E., Yahia, E. M., & González-Aguilar, G. A. Identification and quantification of phenols, carotenoids, and vitamin C from papaya (*Carica papaya* L., cv. Maradol) fruit determined by HPLC-DAD-MS/MS-ESI. *Food Res Int*, 44(5), 1284–1291, 2011.
- ICH. ICH guideline Q2(R2) on validation of analytical procedures. 1–39, 2022
- Leitão, M., Ribeiro, T., García, P. A., Barreiros, L., & Correia, P. Benefits of fermented papaya in human health. *Foods*, 11(4)(4), 1–15, 2022.
- Marotta, F., Koike, K., Lorenzetti, A., Jain, S., Signorelli, P., Metugriachuk, Y., Mantello, P., & Locorotondo, N. Regulating redox balance gene expression in healthy individuals by nutraceuticals: A pilot study. *Rejuvenation Res*, 13(2–3), 175–178, 2010.
- Marotta, F., Weksler, M., Naito, Y., Yoshida, C., Yoshioka, M., & Marandola, P. Nutraceutical supplementation: Effect of a fermented papaya preparation on redox status and DNA damage in healthy elderly individuals and relationship with GSTM1 genotype: A randomized, placebo-controlled, cross-over study. *Ann N Y Acad Sci*, 1067(1), 400–407, 2006.
- Metrani, R., Jayaprakasha, G. K., & Patil, B. S. Optimized method for the quantification of pyruvic acid in onions by microplate reader and confirmation by high resolution mass spectra. *Food Chem*, 242, 451–458, 2018.
- Nguyen, T. T. T., Shaw, P. N., Parat, M. O., & Hewavitharana, A. K. Anticancer activity of *Carica papaya*: a review. *Mol Nutr Food Res* 57(1), 153–164, 2013.
- Roohbakhsh, A., Karimi, G., & Iranshahi, M. Carotenoids in the treatment of diabetes mellitus and its complications: A mechanistic review. *Biomed Pharmacother* 91, 31–42, 2017.
- Sawers, R. G., & Clark, D. P. Fermentative Pyruvate and Acetyl-Coenzyme A Metabolism. *EcoSal Plus*, 1(1), 2004.
- Singh, S. P., Kumar, S., Mathan, S. V., Tomar, M. S., Singh, R. K., Verma, P. K., Kumar, A., Kumar, S., Singh, R. P., & Acharya, A. Therapeutic application of *Carica papaya* leaf extract in the management of human diseases. *DARU*, 28(2), 735–744, 2020.
- Sweetman, C., Deluc, L. G., Cramer, G. R., Ford, C. M., & Soole, K. L. Phytochemistry Regulation of malate metabolism in grape berry and other developing fruits. *Phytochemistry*, 70(11–12), 1329–1344, 2009.
- Vij, T., & Prashar, Y. A review on medicinal properties of *Carica papaya* Linn. *Asian Pac J Trop Dis*, 5(1), 1–6, 2015.

Tradução e adaptação transcultural da *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia*, para Português Europeu

Translation and cross-cultural adaptation of the *Scale for the Assessment and Rating of ataxia* to European Portuguese

Maria Elisabete Martins¹ , Hugo Santos¹ , Cláudia Silva¹, Luiza Tavares¹, Miguel Noronha¹, Matilde Dias¹, Vinícius Calegare¹, Sara Carvalho¹, Raquel Cova¹, Rafael Cruz¹, David Martins¹, Rodrigo Pais¹, Vítor Campos¹, Mariana Aquino¹, Ekaterina Borisova¹, Ana Silva¹, Mariana Moreira¹, Marta Cohen¹

¹Escola Superior de Saúde do Alcoitão, SCML, Cascais, Portugal

*Autor correspondente/Corresponding author: elisabete.smartins@essa.scml.pt

Recebido/Received: 20-06-2023; Revisto/Revised: 26-10-2023; Aceite/Accepted: 27-10-2023

Resumo

Introdução: A escala *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia* (SARA) é um instrumento valioso para a avaliação dos sinais e sintomas da ataxia e classificação da gravidade. **Objetivos:** Contribuir para a tradução, adaptação transcultural da SARA para a população portuguesa e criar e validar um manual de aplicação para os profissionais de saúde. **Material e Métodos:** Este estudo incluiu duas etapas distintas: a primeira consistiu na tradução e adaptação cultural e a segunda consistiu na criação e validação de um manual de aplicação, composto por duas secções: audiovisual e textual, de forma a facilitar e padronizar a aplicação da escala SARA. **Resultados:** Na primeira etapa obteve-se uma versão final da SARA traduzida e adaptada para o português europeu, com 100% de concordância entre os peritos; na segunda etapa, os 26 peritos consideraram o manual de aplicação claro, compreensível e importante, para a prática clínica dos profissionais de saúde. **Conclusão:** A versão portuguesa da SARA revelou equivalência semântica, conceptual e de conteúdo com a escala original e, o manual de aplicação revelou clareza, compreensão e importância. Sugere-se a realização de futuros estudos que analisem as propriedades psicométricas da SARA, de forma a possibilitar a sua disponibilização para a prática clínica dos profissionais de saúde.

Palavras-chave: Ataxia, SARA, adaptação cultural, propriedades psicométricas.

Abstract

Introduction: The *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia* (SARA) is a valuable tool for evaluating the signs and symptoms of ataxia and grading its severity. **Objectives:** To contribute to the translation, cross-cultural adaptation of SARA for the Portuguese population, and to create and validate a manual for healthcare professionals. **Materials and Methods:** This study included two distinct phases: the first consisted of the translation and cultural adaptation, and the second involved the creation and validation of an application manual, composed of two sections: audiovisual and textual, to facilitate and standardize the application of the SARA scale. **Results:** In the first stage, a final version of SARA was obtained, translated, and adapted for European Portuguese with 100% concordance among experts; in the second stage, the 26 experts considered the application manual to be clear, comprehensible, and important for the clinical practice of health professionals. **Conclusion:** The Portuguese version of SARA showed semantic, conceptual, and content equivalence with the original scale, and the application manual proved to be clear, understandable, and significant. Future studies are suggested to analyze the psychometric properties of SARA, to enable its provision for the clinical practice of healthcare professionals

Keywords: Ataxia, SARA, cultural adaptation, psychometric properties.

1. INTRODUÇÃO

O termo ataxia deriva do grego ατάξια (falta de ordem) e é um distúrbio neurológico caracterizado por uma diminuição na coordenação de movimentos voluntários e do equilíbrio (Akbar & Ashizawa, 2015; Sullivan et al., 2019). Pode ser causada por disfunção cerebelar ou falha nas conexões neuronais do sistema vestibular, do sistema propriocetivo e/

1. INTRODUCTION

The term ataxia derives from the Greek ατάξια (lack of order) and is a neurological disorder characterized by a decrease in the coordination of voluntary movements and balance (Akbar & Ashizawa, 2015; Sullivan et al., 2019). It can be caused by cerebellar dysfunction or failure in the neuronal connections of the vestibular system, the proprioceptive system, and/or the brain to the cerebellum and classified accordingly (Pandolfo & Manto, 2013). The onset of this clinical sign can be insidious,

ou do cérebro, ao cerebelo e classificada (Pandolfo & Manto, 2013). O aparecimento deste sinal clínico pode ser insidioso, com diferentes cursos de evolução: agudo, sub-agudo, lento, progressivo, e de rápido avanço (Ashizawa & Xia, 2016). Os sinais e sintomas da ataxia estão diretamente relacionados com a localização da lesão cerebelar, sendo que, as lesões hemisféricas focais causam ataxia ipsilateral apendicular, lesões hemisféricas difusas causam sinais e sintomas mais generalizados e simétricos, por sua vez, lesões no vérmis são responsáveis por quadros de ataxia do tronco ou axial e da marcha, não afetando com tanta intensidade os membros e, as disfunções ao nível das vias vestibulares, contribuem para o aparecimento de desequilíbrio, vertigens e ataxia da marcha (Ashizawa & Xia, 2016; De Silva et al., 2019).

Quanto à distribuição, a ataxia pode ser classificada em focal ou simétrica, em que as ataxias focais estão maioritariamente presentes em casos de AVC, tumores cerebelares, abscessos bacterianos e outros e as ataxias simétricas, de caráter sistémico, tóxico ou genético, ocorrem geralmente por intoxicação alcoólica ou outros químicos, desequilíbrios metabólicos, cerebelite viral, entre outros (Ashizawa & Xia, 2016; De Silva et al., 2019; Pandolfo & Manto, 2013). Os mesmos autores referem ainda que lesões em diferentes locais estão associadas a diferentes manifestações atáxicas.

As consequências ou sequelas decorrentes da ataxia dependem da localização e da extensão da lesão, sendo que na generalidade, incluem dificuldades funcionais que envolvem alterações no equilíbrio, na marcha, no alcance, na preensão e manipulação de objetos com o membro superior, movimentos oculares, deglutição e disartria, com consequente impacto na funcionalidade do indivíduo, designadamente no desempenho das atividades da vida diária e na mobilidade funcional (Briand et al., 2019; Cruz et al., 2022; Gagnon et al., 2018). Tendo em consideração que, geralmente, a ataxia é crónica e progressiva, e que resulta em múltiplas alterações na funcionalidade, é crucial uma abordagem terapêutica centrada numa equipa multidisciplinar que aborde as múltiplas limitações inerentes (Ahmedy et al., 2020; De Silva et al., 2019).

Relativamente à intervenção do fisioterapeuta, destacam-se duas abordagens diferentes: a primeira consiste numa abordagem compensatória, por exemplo através da otimização do ambiente, do uso de tecnologias de apoio e/ou do ensino ao utente relativamente a estratégias de *coping*; a segunda, refere-se a uma abordagem restauradora/recuperadora que visa manter e/ou melhorar o equilíbrio, o controlo de tronco, a qualidade da marcha e outras atividades funcionais (Marsden & Harris, 2011).

Para que a intervenção seja individualizada e eficaz, é fundamental que o fisioterapeuta utilize instrumentos de medida (IMs) válidos e adaptados à população-alvo, os quais permitirão identificar as principais manifestações clínicas das disfunções do movimento, classificar a severidade da ataxia, e aferir a eficácia dos programas de reabilitação implementados (Potter et al., 2011).

Existem diferentes categorias de IMs que avaliam os sinais e sintomas da ataxia, sendo que a *Scale for the Assessment and Rating of Ataxia* (SARA) e a *International Cooperative Ataxia Rating Scale* (ICARS) se destacam pelas suas especificidades,

with different courses of progression: acute, subacute, slow, progressive, and rapidly advancing (Ashizawa & Xia, 2016). The signs and symptoms of ataxia are directly related to the location of the cerebellar lesion, where focal hemispheric lesions cause ipsilateral appendicular ataxia, diffuse hemispheric lesions cause more generalized and symmetrical signs and symptoms, whereas vermian lesions are responsible for truncal or axial ataxia and gait disorders, not affecting the limbs as intensely, and dysfunctions at the level of the vestibular pathways contribute to the emergence of imbalance, vertigo, and gait ataxia (Ashizawa & Xia, 2016; De Silva et al., 2019).

Regarding distribution, ataxia can be classified as focal or symmetrical, with focal ataxias primarily present in cases of stroke, cerebellar tumours, bacterial abscesses, among others, and symmetrical ataxias, of systemic, toxic, or genetic nature, generally occur due to alcoholic intoxication or other chemicals, metabolic imbalances, viral cerebellitis, among others (Ashizawa & Xia, 2016; De Silva et al., 2019; Pandolfo & Manto, 2013). The same authors also mention that lesions in different locations are associated with different ataxic manifestations.

The consequences or sequelae resulting from ataxia depend on the location and extent of the lesion and generally include functional difficulties involving changes in balance, gait, reach, grasp and manipulation of objects with the upper limb, ocular movements, swallowing and dysarthria, consequently impacting the individual's functionality, notably in the performance of daily life activities and in functional mobility (Briand et al., 2019; Cruz et al., 2022; Gagnon et al., 2018). Given that ataxia is generally chronic and progressive and results in multiple changes in functionality, a therapeutic approach focused on a multidisciplinary team that addresses the multiple inherent limitations is crucial (Ahmedy et al., 2020; De Silva et al., 2019).

Regarding the intervention of the physiotherapist, two different approaches stand out: the first consists of a compensatory approach, for example, through the optimization of the environment, the use of assistive technologies, and/or teaching the patient coping strategies; the second refers to a restorative/recovery approach that aims to maintain and/or improve balance, trunk control, gait quality, and other functional activities (Marsden & Harris, 2011).

For the intervention to be individualized and effective, it is fundamental for the physiotherapist to use valid measurement instruments (MIs) adapted to the target population, which will allow for the identification of the main clinical manifestations of movement dysfunctions, classify the severity of ataxia, and assess the efficacy of the implemented rehabilitation programs (Potter et al., 2011).

There are different categories of MIs that assess the signs and symptoms of ataxia, among which the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) and the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) stand out for their specificity, and for being more widely used in the assessment of motor incoordination signs present in ataxic patients (Schmahmann et al., 2009; Schmitz-Hubsch et al., 2006; Tezenas Du Montcel et al., 2014). When compared, the literature consistently considers SARA to be more efficient and sensitive for clinical practice, due to its rapid and easy application, fewer items, and particularly

e, por serem mais amplamente utilizadas na avaliação dos sinais de descoordenação motora presentes no utente atáxico (Schmahmann et al., 2009; Schmitz-Hubsch et al., 2006; Tezenas Du Montcel et al., 2014). Quando comparadas entre si, a literatura é consensual em considerar a SARA como mais eficiente e sensível para a prática clínica, devido à sua rápida e fácil aplicação, ao menor número de itens, e particularmente devido a ser mais detalhada na avaliação da ataxia axial, visto incluir 3 itens relacionados com o controlo postural: marcha, posição de sentado e de pé (Salcı et al., 2017). A ICARS, tem como desvantagem, em relação à SARA, o facto de apresentar redundância de alguns dos seus itens, o que pode sobrestimar os efeitos de uma intervenção (Saute et al., 2012; Kim et al., 2014; Trouillas et al., 1997).

Tendo em consideração que a versão original da SARA foi desenvolvida na língua inglesa, por Schmitz-Hubsch et al., (2006) e adaptada transculturalmente para português do Brasil, realizado por Braga-Neto et al. (2010), carecendo de um novo processo de adaptação cultural para português europeu, de forma a ser disponibilizada para futura aplicação em utentes com ataxia, na prática clínica dos fisioterapeutas em Portugal. A adaptação cultural de um instrumento refere-se a um processo de modificação e de ajustes dos aspetos de construção psicológica, programa ou abordagem terapêutica para a acomodar à visão do mundo, valores ou preferências particulares à cultura de um grupo específico (Falicov, 2009). Esta situação prende-se com o facto de existirem diferenças culturais e linguísticas entre Portugal e Brasil, pelo que não é recomendável a aplicação da versão brasileira, para a população com ataxia em Portugal (Cabral et al., 2018).

Deste modo, a motivação para a realização do presente estudo teve por base 2 premissas: 1) inexistência de instrumentos de avaliação adaptados e validados para a população portuguesa que permitam reportar os resultados e ganhos funcionais resultantes dos programas de fisioterapia em utentes com ataxia; 2) um instrumento padronizado, válido, de fácil e rápida aplicação e de baixo custo, para a prática clínica do fisioterapeuta e de um manual de aplicação da SARA, que permita um treino prévio dos profissionais de saúde que intervêm em utentes com ataxia.

Assim, este estudo tem como objetivos, contribuir para a tradução e adaptação transcultural da escala SARA para o português europeu e, criar um manual de aplicação para ser disponibilizado aos profissionais de saúde que trabalham com utentes atáxicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. TIPO DE ESTUDO

O presente estudo apresenta um desenho do tipo metodológico, na medida em que pretendeu contribuir para a tradução e adaptação cultural da SARA para português europeu e criar um manual de aplicação para os profissionais de saúde.

2.2. INSTRUMENTO

A SARA é uma escala clínica desenvolvida por Schmitz-Hubsch et al., (2006) para avaliar uma variedade de diferentes alterações de ataxia cerebelar e é composta por 8 itens classificados segundo as seguintes pontuações: 1) marcha (0-8

because it is more detailed in the assessment of axial ataxia, as it includes 3 items related to postural control: gait, sitting and standing positions (Salcı et al., 2017). ICARS, on the other hand, has the disadvantage, in relation to SARA, of presenting redundancy in some of its items, which can overestimate the effects of an intervention (Saute et al., 2012; Kim et al., 2014; Trouillas et al., 1997).

Considering that the original version of SARA was developed in English by Schmitz-Hubsch et al. (2006) and transculturally adapted to Brazilian Portuguese by Braga-Neto et al. (2010), there is a need for a new cultural adaptation process for European Portuguese, so it can be made available for future application in patients with ataxia, in the clinical practice of physiotherapists in Portugal. Cultural adaptation of an instrument refers to a process of modification and adjustments of aspects of psychological construction, program, or therapeutic approach to accommodate the world view, values, or preferences of the culture of a specific group (Falicov, 2009). Since there are cultural and linguistic differences between Portugal and Brazil, the application of the Brazilian version is not recommended for the population with ataxia in Portugal (Cabral et al., 2018).

In this way, the motivation for conducting the present study was based on 2 premises: 1) the absence of adapted and validated assessment instruments for the Portuguese population that allow the reporting of results and functional gains resulting from physiotherapy programs in patients with ataxia; 2) a standardized instrument that is valid, easy and quick to apply, and low-cost, for the clinical practice of the physiotherapist and for a SARA application manual, which allows prior training of health professionals who work with patients with ataxia.

Thus, this study aims to contribute to the translation and transcultural adaptation of the SARA scale to European Portuguese and to create an application manual to be made available to health professionals working with ataxic patients.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. TYPE OF STUDY

The current study is methodological in design, as it aims to contribute to the translation and cultural adaptation of the SARA for European Portuguese and to create an application manual for health professionals.

2.2. INSTRUMENT

The SARA is a clinical scale developed by Schmitz-Hubsch et al., (2006) to assess a variety of cerebellar ataxia alterations and is composed of 8 items scored as follows: 1) gait (0-8 points); 2) stance (0-6 points); 3) sitting position (0-4 points); 4) speech disturbance (0-6 points); 5) finger chase (0-4 points); 6) finger-to-nose test (0-4 points); 7) fast alternating hand movements (0-4 points); 8) heel-shin test (0-4 points). All kinetic functions of the limbs are assessed independently for both sides (categories 5-8), with the total score of each of these categories calculated by the arithmetic mean obtained from both sides. The total SARA score, resulting from the sum of the scores obtained in the 8 items, ranges from 0-40 points, with 0 (no ataxia) to 40 (severe ataxia) and allows the determination of ataxia severity.

pontos); 2) posição de pé (0-6 pontos), 3) posição de sentado (0-4 pontos); 4) Perturbação da fala (0-6 pontos); 5) Seguir o dedo (0-4 pontos); 6) Teste dedo-nariz (0-4 pontos); 7) Movimentos alternados rápidos da mão (0-4 pontos); 8) Teste calcanhar ao joelho (0-4 pontos). Todas as funções cinéticas dos membros são avaliadas, de forma independente, para ambos os lados (categorias 5-8), sendo a pontuação total de cada uma destas categorias calculada pela média aritmética obtida de ambos os lados. A pontuação total da SARA resultante do somatório das pontuações obtidas nos 8 itens, varia entre 0-40 pontos 0 (sem ataxia) e 40 (ataxia grave) e possibilita a determinação da gravidade da ataxia.

2.3. TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO TRANSCULTURAL

2.3.1. ETAPA I - TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO CULTURAL

Esta etapa teve por base as *Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures* (Beaton et al., 2000) e cumpriu 4 passos: 1º passo (tradução), 2º passo (retroversão), 3º Passo (revisão por um painel de peritos) e, o por último, o 4º passo (pré-teste), cujos procedimentos passamos a descrever:

O 1º Passo (tradução) iniciou-se com um pedido formal de autorização aos autores da escala original da SARA, para a sua tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa, realizada via correio eletrónico. Para a tradução foram selecionados, por conveniência, dois tradutores independentes de nacionalidade portuguesa (um professor de inglês e um profissional de saúde), com domínio da língua inglesa, avaliado através do Quadro Europeu Comum de Referências para as Línguas. Foram enviados os seguintes documentos aos tradutores selecionados: a) versão original da escala SARA; b) Instruções para os tradutores, onde se explicava os objetivos desta fase do projeto e a colaboração pretendida; c) Consentimento de participação no estudo. Após obtido o consentimento de participação no estudo, foi também enviado um documento de caracterização dos tradutores, no qual se incluiu informação relevante ao domínio da língua inglesa; 2º passo (retroversão), contou com a colaboração de dois retroversores independentes, com domínio das duas línguas a quem foi enviada a versão de consenso, sem conhecimento do instrumento original. Foram ainda respeitados os mesmos procedimentos adotados no passo anterior; relativamente ao 3º passo (revisão de um painel de peritos), consistiu na inclusão de um painel de 11 peritos, constituído por profissionais de saúde de várias áreas da reabilitação neurofuncional, nomeadamente, fisioterapeutas, médicos fisiatras e terapeutas ocupacionais. Foram realizadas duas rondas, que consistiram na análise de um questionário dividido em duas partes distintas: a primeira pretendia avaliar a relevância cultural da versão de consenso traduzida e adaptada para a língua portuguesa; e na segunda parte, foram analisados dados relacionados com a clareza, compreensão e a importância de cada critério em particular, de forma a consolidar a versão pré-final da escala, seguindo as recomendações de (Wild et al., 2005). Por último, o 4º passo (pré-teste) contou com a participação de 8 fisioterapeutas peritos na área da reabilitação neurofuncional. Para o efeito recorreu-se a uma entrevista semiestruturada por videoconferência, que se baseou num guião de questões com possibilidade de sugestões, construído pelos autores do trabalho, com objetivo de verificar a compreensão, interpretação e relevância dos itens da escala SARA e, deste modo, concluir o processo de adaptação cultural e,

2.3. TRANSLATION AND CROSS-CULTURAL ADAPTATION

2.3.1. STEP I - TRANSLATION AND CULTURAL ADAPTATION

This stage was based on the Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures (Beaton et al., 2000) and followed 4 steps: 1st step (translation), 2nd step (back-translation), 3rd step (review by a panel of experts), and lastly, the 4th step (pre-test), whose procedures we describe below:

The 1st Step (translation) began with a formal request for authorization from the authors of the original SARA for its translation and cultural adaptation to the Portuguese language, carried out via email. For the translation, two independent Portuguese translators were selected for convenience (an English teacher and a health professional), with proficiency in English assessed through the Common European Framework of Reference for Languages. The following documents were sent to the selected translators: a) the original version of the SARA; b) Translator instructions, where the objectives of this phase of the project and the desired collaboration were explained; c) Consent to participate in the study. After obtaining consent to participate in the study, a translator characterization document was also sent, which included relevant information regarding proficiency in English; the 2nd step (back-translation), involved the collaboration of two independent back-translators, with proficiency in both languages, who were sent the consensus version, without knowledge of the original instrument. The same procedures adopted in the previous step were also followed; regarding the 3rd step (review by a panel of experts), it consisted of the inclusion of a panel of 11 experts, composed of healthcare professionals from various areas of neurofunctional rehabilitation, namely, physiotherapists, psychiatrists, and occupational therapists. Two rounds were conducted, which consisted of analyzing a questionnaire divided into two distinct parts: the first aimed to assess the cultural relevance of the translated and adapted consensus version for the Portuguese language; and the second part, data related to the clarity, understanding, and importance of each criterion were analyzed, to consolidate the pre-final version of the scale, following the recommendations of Wild et al. (2005). Finally, the 4th step (pre-test), involved the participation of 8 physiotherapists experts in the field of neurofunctional rehabilitation. For this purpose, a semi-structured interview was carried out via video conference, which was based on a set of questions with the possibility of suggestions, constructed by the authors of the work, with the aim of verifying the understanding, interpretation, and relevance of the items of the SARA scale and, thereby, conclude the cultural adaptation process, and obtain the final version of the SARA in the Portuguese language.

2.3.2. PHASE II - CONSTRUCTION AND VALIDATION OF THE APPLICATION MANUAL

In order to address the difficulties experienced during the application of SARA by the physiotherapists and to ensure uniform scoring in the classification of each scale item and the consequent determination of the severity of patients with cerebellar ataxia, this part of the work consisted of the construction of a SARA Application Manual (AM-SARA), which

obter a versão final da SARA na língua portuguesa.

2.3.2. ETAPA II- CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO MANUAL DE APLICAÇÃO

No sentido de colmatar as dificuldades sentidas durante a aplicação da SARA, pelos fisioterapeutas e garantir uma uniformização das pontuações atribuídas na classificação de cada item da escala e consequente determinação da gravidade dos utentes com ataxia cerebelar, esta parte do trabalho consistiu na construção de um Manual de Aplicação da SARA (MA-SARA), que incluiu duas secções complementares: uma secção com suporte digital de vídeos ilustrativos de cada pontuação a ser atribuída em cada item avaliado e a outra secção, com suporte de texto, onde foram incluídas recomendações e indicações, organizado em 9 passos, para a aplicação da SARA, ao que se associou um algoritmo para orientar a pontuação do item 1 (Marcha), por se ter verificado algumas divergências entre os fisioterapeutas. Este MA-SARA surge da necessidade em orientar a aplicação da SARA e, permitir o treino prévio da aplicação do IM pelos profissionais de saúde que intervêm na população com ataxia. Os vídeos tiveram por base a escala da SARA e foram filmados nas instalações da ESSAlcoitão, nos quais 2 dos autores deste estudo, protagonizaram o papel de fisioterapeuta e de utente. Previamente às gravações, recorreu-se à experiência clínica com utentes atáxicos de dois dos autores, assim como à visualização prévia de vídeos em plataformas digitais, de modo a possibilitar uma ilustração do utente atáxico, o mais fiel possível. Após a construção da parte em suporte texto da versão preliminar do MA-SARA, procedeu-se à respetiva validação. Para o efeito, contou-se com a colaboração de 26 Fisioterapeutas considerados peritos na área da Reabilitação Neurofuncional, tendo-se aplicado dois questionários: o primeiro para a caracterização sociodemográfica dos peritos, com inclusão de dados referentes à idade, habilitações académicas, anos de experiência, experiência prévia com utentes atáxicos e com a aplicação da SARA, e o segundo para validar o MA-SARA quanto à clareza, à compreensão e à importância, tendo-se disponibilizado ainda uma parte para sugestões.

3. RESULTADOS

3.1. ETAPA I - TRADUÇÃO E ADAPTAÇÃO CULTURAL

Relativamente ao 1º passo (tradução), após a obtenção das duas traduções independentes, a versão pré-final foi obtida por consenso entre os dois tradutores e os autores do trabalho. Quanto ao 2º passo (retroversão), foram adotados os mesmos procedimentos do 1º passo, da qual resultou uma retroversão de consenso, que culminou com respetivo envio para os autores da escala original, de modo a obter-se a sua aprovação quanto à equivalência semântica e conteúdo. A aprovação foi obtida através de uma troca de correio eletrónico com um dos autores, o Professor Thomas Klockgether. Com o objetivo de testar a equivalência semântica, idiomática, empírica e conceptual entre a versão original e a versão de consenso, o 3º passo (revisão de um painel de peritos) consistiu em 2 rondas dirigidas a um painel de 11 peritos constituído por profissionais de saúde de várias áreas da reabilitação, nomeadamente, médicos fisiatras, fisioterapeutas, e terapeutas ocupacionais, com experiência clínica na área da Neurologia, na população adulta e pediátrica, baseada na técnica de painel de Delphi. A primeira ronda consistiu

incluiu duas secções complementares: uma secção com suporte digital de vídeos ilustrativos de cada pontuação a ser atribuída em cada item avaliado, e a outra secção, com suporte de texto, onde recomendações e instruções foram incluídas, organizadas em 9 passos, para a aplicação da SARA, a qual foi associada a um algoritmo para orientar a pontuação do item 1 (Marcha), pois algumas divergências foram observadas entre os fisioterapeutas. Este AM-SARA surge da necessidade de orientar a aplicação da SARA e de permitir o treino prévio da aplicação da escala por profissionais de saúde que intervêm na população com ataxia. Os vídeos foram baseados na SARA e foram filmados nas instalações da ESSAlcoitão, em que 2 dos autores deste estudo desempenharam os papéis de fisioterapeuta e de utente. Antes das gravações, a experiência clínica com doentes atáxicos de dois dos autores foi utilizada, assim como a visualização prévia de vídeos em plataformas digitais, para permitir uma ilustração do doente atáxico, o mais fiel possível. Após a construção da parte de suporte de texto da versão preliminar do AM-SARA, a respetiva validação foi realizada. Para este fim, foi recrutado um painel de 26 Fisioterapeutas considerados especialistas na área de Reabilitação Neurofuncional, e dois questionários foram aplicados: o primeiro para a caracterização sociodemográfica dos especialistas, incluindo dados relacionados com a idade, qualificações académicas, anos de experiência, experiência prévia com doentes atáxicos e com a aplicação da SARA, e o segundo para validar o AM-SARA quanto à clareza, compreensão e importância, com uma secção também prevista para sugestões.

3. RESULTS

3.1. STEP I - TRANSLATION AND CULTURAL ADAPTATION

Regarding the first step (translation), after obtaining the two independent translations, the pre-final version was achieved by consensus between the two translators and the authors of the work. As for the second step (back-translation), the same procedures from the first step were adopted, which resulted in a consensus back-translation, culminating in its respective submission to the authors of the original scale to obtain their approval regarding semantic equivalence and content. Approval was obtained through an exchange of emails with one of the authors, Professor Thomas Klockgether. With the aim of testing the semantic, idiomatic, empirical, and conceptual equivalence between the original version and the consensus version, the third step (review by a panel of experts) consisted of two rounds directed to a panel of 11 experts made up of healthcare professionals from various areas of rehabilitation, namely, physiatrists, physiotherapists, and occupational therapists, with clinical experience in the field of Neurology in the adult and pediatric population, based on the Delphi panel technique. The first round consisted of a meeting among the study's authors, which concluded that most of the items and subitems obtained a percentage of agreement > 85% among the experts. Given its relevance, the authors of the work also included some suggestions proposed by the experts. For the consolidation of this consensus version, the second round was carried out where the same procedures adopted in the first round were performed, having obtained in all items, a percentage of agreement >85%. The second round was concluded with the acquisition of the pre-final version of the SARA scale translated and adapted to the Portuguese population. Finally, in the fourth

numa reunião entre os autores do estudo, na qual se concluiu que a maioria dos itens e subitens obtiveram uma percentagem de concordância > 85% entre os peritos. Dada a sua relevância, os autores do trabalho também incluíram algumas sugestões propostas pelos peritos. Para a consolidação desta versão de consenso, procedeu-se à 2ª ronda onde foram realizados os mesmos procedimentos adotados na 1ª ronda, tendo-se obtido em todos os itens, uma percentagem de concordância >85%. A 2ª ronda foi concluída com a obtenção da versão pré-final da escala SARA traduzida e adaptada à população portuguesa. Por fim no 4º passo (Pré-teste), obteve-se 100% de concordância entre os 8 peritos relativamente à clareza, compreensão e relevância dos itens da versão pré-final traduzida, e a inclusão de pequenas alterações relacionadas com a terminologia utilizada em alguns itens, do qual culminou com a versão final de consenso da escala SARA traduzida e adaptada para a população portuguesa traduzida (**Anexo 1**).

3.2. ETAPA II - MANUAL DE APLICAÇÃO

A secção com suporte audiovisual, está disponível para consulta no seguinte link: <https://shorturl.at/hsAO2>. e no canal de Youtube da ESSAlcoitão:

<https://www.youtube.com/c/ESSAlcoitão>

Na secção em suporte texto, quanto caracterização sociodemográfica dos peritos, verificou-se que os peritos apresentaram: uma idade média de 42 anos, com uma idade mínima de 26 anos e idade máxima de 62 anos; para as habilitações académicas, 46,15% (12) dos peritos possuíam grau de licenciatura em fisioterapia, 34,62% (9) grau de mestre e 19,23% (5) grau de doutoramento; para os anos de experiência profissional, 73% (19) dos peritos apresentavam mais de 10 anos de experiência, 19% (5) entre cinco a dez anos e, 4% (1) cinco anos de experiência e os restantes 4% (n=1) menos de 5 anos de experiência; para a experiência dos peritos com utentes atáxicos, a maioria, 96% dos peritos (25) apresentou experiência clínica e apenas 4% (1) dos peritos revelou não ter experiência com estes utentes; por fim, quanto à utilização prévia da SARA na respetiva prática clínica, 58% (15) dos peritos já tinha utilizado a escala na sua prática clínica e 42% (11) revelou nunca ter aplicado a escala.

Relativamente à validação do MA-SARA, quanto à clareza, compreensão e importância, verificou-se que nenhum perito afirmou não ter opinião (opção C), nem considerou que o MA-SARA não era claro, compreensível ou dispensável (opção D). Quanto à clareza, 85% (22) considerou-o claro (opção A) e os restantes 15% (4) sinalizou que o MA-SARA poderia ser mais claro (opção B), sendo que, apenas 3 destes peritos, deram sugestões de melhoria; quanto à compreensão, 88,5% (23) considerou o MA-SARA de fácil compreensão (opção A) e 11,5% (3) considerou que poderiam surgir dúvidas na compreensão (opção B) e propuseram sugestões de melhoria; quanto à importância 85% (22) considerou o manual essencial para avaliação da ataxia com a SARA (opção A) e os restantes 15% (4) considerou que o MA-SARA era importante para avaliação da ataxia com a SARA (opção B) e fizeram algumas considerações. As sugestões dadas pelos peritos foram sujeitas a uma análise de conteúdo, de forma a se decidir pela aceitação ou rejeição em função da respetiva coerência e pertinência. Após inclusão de algumas das sugestões dadas pelos peritos obteve-se a versão final do MA-SARA (Anexo 2, Figura 1).

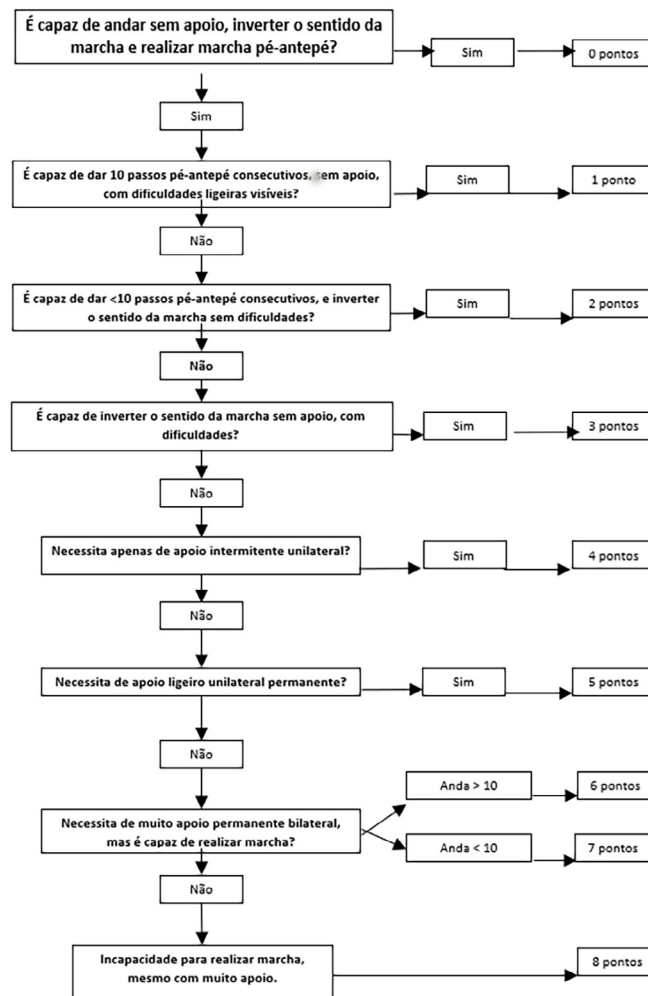
step (Pre-test), 100% agreement was achieved among the 8 experts regarding the clarity, understanding, and relevance of the items of the pre-final translated version, and the inclusion of minor changes related to the terminology used in some items, which culminated in the final consensus version of the SARA scale translated and adapted for the Portuguese population (Appendix 1).

3.2. STAGE II - APPLICATION MANUAL

The audiovisual support section is available for consultation at the following link: <https://shorturl.at/hsAO2> and on the YouTube channel of ESSAlcoitão: <https://www.youtube.com/c/ESSAlcoitão>.

In the text support section, regarding the sociodemographic characterization of the experts, it was found that the experts presented: an average age of 42 years, with a minimum age of 26 years and a maximum age of 62 years; for academic qualifications, 46.15% (12) of the experts had a degree in physiotherapy, 34.62% (9) had a master's degree and 19.23% (5) had a doctorate; for years of professional experience, 73% (19) of the experts had more than 10 years of experience, 19% (5) between five and ten years, and 4% (1) five years of experience and the remaining 4% (n=1) less than 5 years of experience; regarding the experts' experience with ataxic patients, the majority, 96% of the experts (25) had clinical experience and only 4% (1) of the experts reported not having experience with these patients; finally, regarding prior use of the SARA in their clinical practice, 58% (15) of the experts had already used the scale in their clinical practice and 42% (11) reported never having applied the scale.

Concerning the validation of the AM-SARA, regarding clarity, understanding, and importance, it was found that no expert stated they had no opinion (option C), nor did they consider the AM-SARA to be unclear, incomprehensible, or dispensable (option D). Regarding clarity, 85% (22) considered it clear (option A) and the remaining 15% (4) indicated that the AM-SARA could be clearer (option B), with only 3 of these experts providing improvement suggestions; concerning understanding, 88.5% (23) found the AM-SARA easy to understand (option A) and 11.5% (3) considered that there could be doubts in understanding (option B) and proposed suggestions for improvement; regarding importance, 85% (22) considered the manual essential for the assessment of ataxia with the SARA (option A) and the remaining 15% (4) considered the AM-SARA to be important for the assessment of ataxia with the SARA (option B) and made some considerations. The suggestions given by the experts were subjected to a content analysis to decide on their acceptance or rejection based on their respective coherence and relevance. After including some of the suggestions made by the experts, the final version of the AM-SARA was obtained (Appendix 2, Figure 1).



Figura/Figure 1: Algoritmo do item 1 (marcha) da SARA/Algorithm for Item 1 (Gait) of SARA.

4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente trabalho consistiu na tradução e adaptação transcultural da SARA para o português europeu, e criar um manual de aplicação para ser disponibilizado aos profissionais de saúde que trabalham com utentes atáxicos.

A criação e validação de novos instrumentos de medida, específicos para uma determinada população permitem avaliar os sinais/sintomas neurológicos e determinar o grau de severidade da condição do utente, e é considerado um processo essencial para a aferição dos resultados obtidos através de intervenções terapêuticas (Carvajal et al., 2011; Mariotti et al., 2005). Este processo atua também no interesse dos fisioterapeutas, uma vez que uma avaliação adequada, objetiva e estandardizada sustenta o processo da fisioterapia e qualifica a prática clínica.

Tendo em consideração os resultados obtidos na primeira etapa do estudo, que consistiu na tradução e adaptação transcultural da SARA para o português europeu, os resultados do pré-teste permitiram a obtenção da versão portuguesa da SARA, com uma taxa de concordância de 100% dos peritos, quanto à compreensão, clareza e relevância dos itens.

Concluída a primeira etapa deste trabalho e tendo em consideração as sugestões dos peritos, bem como, por se reconhecer que apesar da especificidade das instruções da SARA, podem surgir dúvidas sobre como pontuar os oito itens,

4. DISCUSSION

The objective of this work was the translation and cross-cultural adaptation of the SARA to European Portuguese and to create an application manual to be made available to healthcare professionals working with ataxic patients.

The creation and validation of new measurement instruments, specific to a certain population, allow for the assessment of neurological signs/symptoms and determine the severity of the patient's condition, and is considered an essential process for the assessment of outcomes obtained through therapeutic interventions (Carvajal et al., 2011; Mariotti et al., 2005). This process also serves the interest of physiotherapists, as a proper, objective, and standardized assessment supports the physiotherapy process and qualifies clinical practice.

Considering the results obtained in the first stage of the study, which consisted of the translation and cross-cultural adaptation of the SARA to European Portuguese, the results of the pre-test allowed for the obtaining of the Portuguese version of the SARA, with a 100% agreement rate from the experts regarding the understanding, clarity, and relevance of the items.

Having completed the first stage of this work and taking into consideration the suggestions of the experts, as well as recognizing that despite the specificity of the SARA

umentando a variabilidade entre observadores, esta etapa consistiu na construção e validação MA-SARA, foi possível inferir que a apreciação dos peritos envolvidos neste estudo ressalta a importância destes para a validade e relevância das conclusões. Com uma idade média de 42 anos e uma diversidade de formação académica, os peritos representam uma ampla variedade de experiências e perspectivas no campo da fisioterapia. A quantidade substancial de experiência que esses peritos trazem para o estudo é notável. Com 73% deles tendo mais de 10 anos de experiência, e apenas uma pequena percentagem (8%) com 5 anos ou menos, os dados recolhidos têm uma base sólida de *expertise* e conhecimento prático. Este nível de experiência é essencial para a avaliação da aplicabilidade e eficácia do MA-SARA. Além disso, o facto de que a maioria dos peritos (96%) terem experiência clínica com a população em estudo e mais da metade (58%) já ter utilizado a SARA na sua prática clínica, indica que esses peritos estão bem posicionados para fornecer apreciações valiosas sobre o manual. Este nível de familiaridade com a população em estudo e com a escala SARA aumenta a relevância das suas opiniões e sugestões para melhoria do manual. Portanto, esses peritos foram fundamentais para o estudo, não apenas devido ao seu conhecimento teórico e prático, mas também pela sua experiência diversificada e capacidade de fornecer *feedback* qualificado sobre a eficácia e aplicabilidade do MA-SARA na prática clínica.

O presente estudo apresenta as seguintes limitações: 1) no MA-SARA, na secção audiovisual, a impossibilidade de incluir utentes atáxicos para ilustrarem de forma mais fiel e realista, as diferentes pontuações dos oito itens da SARA; 2) não inclusão da análise das propriedades psicométricas, condição essencial para conferir a robustez necessária de um instrumento de medida.

Porém destacam-se várias vantagens associadas à utilização do MA-SARA, que ampliam a sua relevância e a sua eficácia. Primeiramente, o MA-SARA serve como um guia para profissionais de saúde, instruindo-os sobre os procedimentos detalhados da escala SARA. Em segundo lugar, ajuda a familiarizar esses profissionais com uma variedade de sinais atáxicos que podem ser esperados nos utentes, facilitando assim a atribuição precisa da pontuação de cada item da escala. Em terceiro, o MA-SARA promove a prática prévia à aplicação real da escala. Dado que os vídeos incluídos são de visualização rápida e podem ser visualizados e revistos quantas vezes forem necessárias, oferece uma ferramenta conveniente para treino em qualquer ambiente. Por fim, o MA-SARA apresenta um alcance notável, pois qualquer pessoa que tenha acesso ao link ou ao suporte audiovisual, pode consultar os vídeos. Esta acessibilidade aumenta a facilidade de uso do MA-SARA e potencialmente melhora a uniformidade na aplicação da escala SARA.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho constitui um importante contributo para a tradução e adaptação cultural da SARA, para a população portuguesa da SARA. A utilização de instrumentos de medida no âmbito da saúde exige prudência na sua aplicação para contextos culturais diferentes daquele para o qual foi construído, dada a influência da cultura nos determinantes sociais.

Para uma prática informada pela evidência científica é fundamental o recurso a instrumentos de medida adequados,

instructions, doubts may arise on how to score the eight items, increasing variability among observers, this stage consisted of the construction and validation of the AM-SARA. It was possible to infer that the appraisal of the experts involved in this study highlights their importance for the validity and relevance of the conclusions. With an average age of 42 years and a diversity of academic training, the experts represent a broad variety of experiences and perspectives in the field of physiotherapy. The substantial amount of experience that these experts bring to the study is remarkable. With 73% of them having more than 10 years of experience, and only a small percentage (8%) with 5 years or less, the data collected have a solid base of expertise and practical knowledge. This level of experience is essential for the assessment of the applicability and efficacy of the AM-SARA. Furthermore, the fact that most of the experts (96%) have clinical experience with the study population, and more than half (58%) have already used the SARA in their clinical practice indicates that these experts are well-positioned to provide valuable appraisals of the manual. This level of familiarity with the study population and with the SARA scale increases the relevance of their opinions and suggestions for improving the manual. Therefore, these experts were fundamental to the study, not only due to their theoretical and practical knowledge but also because of their diversified experience and ability to provide qualified feedback on the effectiveness and applicability of the AM-SARA in clinical practice.

The current study presents the following limitations: 1) in the AM-SARA, in the audiovisual section, the impossibility to include ataxic patients to illustrate in a more faithful and realistic manner, the different scores of the eight items of the SARA; 2) the non-inclusion of the analysis of psychometric properties, an essential condition to confer the necessary robustness to a measurement instrument.

However, several advantages associated with the use of AM-SARA are highlighted, which enhance its relevance and efficacy. Firstly, AM-SARA serves as a guide for healthcare professionals, instructing them on the detailed procedures of the SARA. Secondly, it assists in familiarizing these professionals with a variety of ataxic signs that may be expected in patients, thereby facilitating the accurate scoring of each item of the scale. Thirdly, AM-SARA promotes practice prior to the real application of the scale. Given that the included videos are quick to view and can be watched and reviewed as often as necessary, it provides a convenient tool for training in any setting. Lastly, AM-SARA has a notable reach, as anyone who has access to the link or to the audiovisual support can consult the videos. This accessibility increases the ease of use of AM-SARA and potentially improves the uniformity in the application of the SARA.

5. CONCLUSIONS

The present work constitutes an important contribution to the translation and cultural adaptation of the SARA for the Portuguese population. The use of measurement instruments in the health field requires caution in their application to different cultural contexts than the one for which it was built, given the influence of culture on social determinants.

For a practice informed by scientific evidence, it is fundamental to use appropriate, credible, and adapted

credíveis e adaptados à população a que se destinam, que permitam avaliar, intervir e aferir resultados das abordagens terapêuticas utilizadas pelo fisioterapeuta.

Neste âmbito, a relevância do presente estudo consiste na disponibilização de um novo instrumento de avaliação dos sinais/sintomas da ataxia e de um guião orientador de aplicação para a prática clínica dos fisioterapeutas em Portugal, que trabalham junto da população com doenças do movimento.

Para tornar o instrumento mais robusto, sugere-se a realização de futuros estudos que analisem as propriedades psicométricas, de forma a conferir maior robustez à versão da SARA traduzida e adaptada para português europeu, que incluam um treino prévio dos profissionais de saúde com recurso ao MA-SARA, que permita ultrapassar as dificuldades identificadas no presente estudo.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer a todos os peritos que participaram neste estudo e aos utentes que serviram de modelos.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Conceção, M.E.M., H.S.; metodologia, H.S., M.E.M; software, H.S., M.E.M; investigação, M.E.M., H.S., L.T., N.M., M.D., V.C., S.C., R.C., R.C., D.M., R.O., V.C., M.A., E.B., A.S., N.M., M.C.; Tratamento de dados, M.E.M., H.S.; escrita - rascunho original, M.E.M., H.S.; escrita - revisão e edição, M.E.M., H.S.; Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Ahmedy, F., Neoh, Y. W., Abdul, L., & MRehabMed, M. Rehabilitating individuals with spinocerebellar ataxia: Experiences from impairment-based rehabilitation through multidisciplinary care approach. *Neurology Asia*. 2020.
- Akbar, U., & Ashizawa, T. Ataxia. *Neurologic Clinics*, 33(1), 225–248. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2014.09.004>
- Ashizawa, T., & Xia, G. Ataxia. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 22(4). 2016. <https://journals.lww.com/continuum/Fulltext/2016/08000/Ataxia.14.aspx>
- Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M. B. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures: *Spine*, 25(24), 3186–3191. 2000. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
- Braga-Neto, P., Godeiro-Junior, C., Dutra, L. A., Pedroso, J. L., & Barsottini, O. G. P. Translation and validation into Brazilian version of the Scale of the Assessment and Rating of Ataxia (SARA). *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 68, 228–230. 2010.
- Briand, M.-M., Rodrigue, X., Lessard, I., Mathieu, J., Brais, B., Côté, I., & Gagnon, C. Expanding the clinical description of autosomal recessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay. *Journal of the Neurological Sciences*, 400, 39–41. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2019.03.008>
- Cabral, A. C., Moura-Ramos, M., Castel-Branco, M., Fernandez-Llimos, F., & Figueiredo, I. V. Cross-cultural adaptation and validation of a European Portuguese version of the 8-item Morisky medication adherence scale. *Revista portuguesa de cardiologia*, 37(4), 297–303. 2018.
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., & Sanz Rubiales, Á. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 34(1). 2011. <https://doi.org/10.4321/S1137-66272011000100007>
- Cruz, G. C. D., Zonta, M. B., Munhoz, R. P., Mello, N. M. D., Meira, A. T., Nunes, M. C. D. A., Aranha, N. T. G., Camargo, C. H. F., Lopes Neto, F. D. N., & Teive, H. A. G. Functionality and disease severity in spinocerebellar ataxias. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 80(2), 137–144. 2022. <https://doi.org/10.1590/0004-282x-anp-2020-0580>
- De Silva, R. N., Vallortigara, J., Greenfield, J., Hunt, B., Giunti, P., & Hadjivassiliou, M. Diagnosis and management of progressive ataxia in adults. *Practical Neurology*, 19(3), 196–207. 2019. <https://doi.org/10.1136/practneurol-2018-002096>
- Falicov, C. J. Commentary: On the wisdom and challenges of culturally attuned treatments for Latinos. *Family process*, 48(2), 292–309. 2009.
- Gagnon, C., Brais, B., Lessard, I., Lavoie, C., Côté, I., & Mathieu, J. From motor performance to participation: a quantitative descriptive study in adults with autosomal recessive spastic ataxia of Charlevoix-Saguenay. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 13(1), 165. 2018. <https://doi.org/10.1186/s13023-018-0898-z>
- Kim, B.-R., Lee, J.-Y., Kim, M. J., Jung, H., & Lee, J. Korean Version of the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia in Ataxic Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 38(6), 742. 2014. <https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.6.742>
- Mariotti, C., Fancellu, R., & Donato, S. An overview of the patient with ataxia. *Journal of Neurology*, 252(5), 511–518. 2005. <https://doi.org/10.1007/>

measurement instruments that are intended for the population they serve, which allow for the assessment, intervention, and measurement of the outcomes of therapeutic approaches used by the physiotherapist.

In this context, the relevance of this study lies in the provision of a new assessment tool for ataxia signs/symptoms and a guiding script for its application in the clinical practice of physiotherapists in Portugal, who work with the population with movement disorders.

To make the instrument more robust, it is suggested that future studies be conducted to analyze the psychometric properties, to confer greater robustness to the SARA version translated and adapted for European Portuguese. These should include prior training of health professionals using the AM-SARA, to overcome the difficulties identified in the present study.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare that there are no conflicts of interest.

ACKNOWLEDGMENTS

We want to thank all the experts who participated in this study and the users who served as models.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization, H.S., M.E.M; methodology, H.S., M.E.M; software, H.S., M.E.M; investigation, M.E.M., H.S., L.T., N.M., M.D., V.C., S.C., R.C., R.C., D.M., R.O., V.C., M.A., E.B., A.S., N.M., M.C.; data curation, M.E.M., H.S.; writing - original draft preparation, M.E.M., H.S.; writing - review and editing, M.E.M., H.S.; All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

s00415-005-0814-z

Marsden, J., & Harris, C. Cerebellar ataxia: pathophysiology and rehabilitation. *Clinical Rehabilitation*, 25(3), 195–216. 2011. <https://doi.org/10.1177/0269215510382495>

Pandolfo, M., & Manto, M. Cerebellar and afferent ataxias. *CONTINUUM: Lifelong Learning in Neurology*, 19(5), 1312–1343. 2013.

Potter, K., Fulk, G. D., Salem, Y., & Sullivan, J. Outcome Measures in Neurological Physical Therapy Practice: Part I. Making Sound Decisions. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 35(2), 57–64. 2011. <https://doi.org/10.1097/NPT.0b013e318219a51a>

Salci, Y., Fil, A., Keklicek, H., Çetin, B., Armutlu, K., Dolgun, A., Tuncer, A., & Karabudak, R. Validity and reliability of the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) and the Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) in multiple sclerosis patients with ataxia. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 18, 135–140. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2017.09.032>

Saute, J. A. M., Donis, K. C., Serrano-Munuera, C., Genis, D., Ramirez, L. T., Mazzetti, P., Pérez, L. V., Latorre, P., Sequeiros, J., & Matilla-Dueñas, A. Ataxia rating scales—psychometric profiles, natural history and their application in clinical trials. *The Cerebellum*, 11, 488–504. 2012.

Schmahmann, J. D., MacMore, J., & Vangel, M. Cerebellar stroke without motor deficit: clinical evidence for motor and non-motor domains within the human cerebellum. *Neuroscience*, 162(3), 852–861. 2009. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.06.023>

Schmitz-Hubsch, T., Du Montcel, S. T., Baliko, L., Berciano, J., Boesch, S., Depondt, C., Giunti, P., Globas, C., Infante, J., Kang, J.-S., Kremer, B., Mariotti, C., Melegh, B., Pandolfo, M., Rakowicz, M., Ribai, P., Rola, R., Schols, L., Szymanski, S., ... Klockgether, T. Scale for the assessment and rating of ataxia: Development of a new clinical scale. *Neurology*, 66(11), 1717–1720. 2006. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000219042.60538.92>

Sullivan, R., Yau, W. Y., O'Connor, E., & Houlden, H. Spinocerebellar ataxia: an update. *Journal of Neurology*, 266(2), 533–544. 2019. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-9076-4>

Tezenas Du Montcel, S., Durr, A., Bauer, P., Figueroa, K. P., Ichikawa, Y., Brussino, A., Forlani, S., Rakowicz, M., Schöls, L., Mariotti, C., Van De Warrenburg, B. P. C., Orsi, L., Giunti, P., Filla, A., Szymanski, S., Klockgether, T., Berciano, J., Pandolfo, M., Boesch, S., ... Stevanin, G. Modulation of the age at onset in spinocerebellar ataxia by CAG tracts in various genes. *Brain*, 137(9), 2444–2455. 2014. <https://doi.org/10.1093/brain/awu174>

Trouillas, P., Takayanagi, T., Hallett, M., Currier, R., Subramony, S., Wessel, K., Bryer, A., Diener, H., Massaquoi, S., & Gomez, C. International Cooperative Ataxia Rating Scale for pharmacological assessment of the cerebellar syndrome. *Journal of the neurological sciences*, 145(2), 205–211. 1997.

Wild, D., Grove, A., Martin, M., Eremenco, S., McElroy, S., Verjee-Lorenz, A., & Erikson, P. Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value in Health*, 8(2), 94–104. 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x>

Anexo 1: Versão Pré-Final da SARA traduzida e adaptada para o português Europeu/Pre-Final version of SARA translated and Adapted for European Portuguese.

1. Marcha - Pede-se ao sujeito (1) para andar a uma distância segura, paralelamente a uma parede, e dar meia-volta (inverter a marcha) e (2) andar com um pé à frente do outro (calcanhar-dedos) sem apoio.	
Normal, sem dificuldades a andar, a inverter a marcha e andar com um pé à frente do outro (permitido um erro).	0
Algumas dificuldades, apenas visíveis ao dar 10 passos consecutivos com um pé à frente do outro.	1
Clara anormalidade, não é possível dar > 10 passos consecutivos com um pé à frente do outro.	2
Cambalear considerável, dificuldades em inverter a marcha, mas sem apoio.	3
Marcado cambalear, necessidade de apoio intermitente na parede.	4
Cambalear severo, necessidade de apoio permanente de uma bengala ou de apoio ligeiro de um membro superior	5
Andar > 10 metros com muito apoio (duas bengalas ou andariño ou acompanhado por outra pessoa).	6
Andar < 10 metros com muito apoio (duas bengalas ou andariño ou acompanhado por outra pessoa).	7
Não consegue andar, mesmo com muito apoio.	8
Pontuação Final	
2. Posição de Pé - Pede-se ao sujeito que permaneça de pé (1) numa posição natural, (2) com os pés juntos e paralelos (com os dedos grandes de cada pé a tocarem-se) e (3) com um pé à frente do outro (ambos os pés em linha reta sem espaço entre o calcanhar e os dedos). O sujeito encontra-se descalço, com os olhos abertos. Para cada condição são permitidas 3 tentativas. A melhor tentativa é pontuada	
Normal, consegue permanecer com um pé à frente do outro por > 10s.	0
Consegue permanecer de pé com os pés juntos sem oscilar, mas não com um pé à frente do outro por > 10s.	1
Consegue permanecer de pé com os pés juntos por > 10s, mas com oscilação.	2
Consegue permanecer de pé por > 10s sem apoio numa posição natural, mas não de pés juntos.	3
Consegue permanecer de pé por > 10s numa posição natural, com apoio intermitente.	4
Consegue permanecer de pé por > 10s numa posição natural, apenas com apoio constante de um braço.	5
Não consegue permanecer de pé por > 10s mesmo com apoio constante de um braço	6
Pontuação Final	
3. Posição de Sentado - Pede-se ao sujeito que se sente numa marquesa sem o apoio dos pés, de olhos abertos e, de braços estendidos para a frente.	
Normal, sem dificuldades de permanecer na posição de sentado por > 10s.	0
Ligeiras dificuldades, oscilação intermitente.	1
Oscilação constante, mas consegue permanecer na posição de sentado por >10s sem apoio.	2
Consegue permanecer na posição de sentado por >10s apenas com apoio intermitente.	3
Não consegue permanecer na posição de sentado por >10s sem apoio contínuo.	4
Pontuação Final	

4. Perturbação da fala - A fala é avaliada durante uma conversa normal		
Normal		0
Sugestão de distúrbios da fala.		1
Alterações da fala, mas fácil de entender		2
Dificuldade de entender algumas palavras ocasionalmente.		3
Dificuldade de entender muitas palavras.		4
Apenas palavras soltas perceptíveis.		5
Fala ininteligível/anartria.		6
Pontuação Final		
5. Seguir o dedo – classificado separadamente para cada lado O sujeito senta-se confortavelmente. Se necessário, é permitido apoio dos pés e tronco. O examinador senta-se à frente do sujeito e faz 5 movimentos consecutivos e repentinos de apontar em direções imprevisíveis, num plano frontal, a cerca de 50% do alcance do sujeito. Os movimentos têm uma amplitude de 30 cm e frequência de um movimento a cada 2 s. Pede-se ao sujeito que siga com o seu dedo indicador, os movimentos do dedo indicador, o mais rápido e preciso possível. É classificada a média da performance dos últimos três movimentos.		
Sem dismetria.		0
Dismetria <5cm acima/abaixo do alvo.		1
Dismetria <15cm acima/abaixo do alvo.		2
Dismetria >15cm acima/abaixo do alvo.		3
Incapaz de executar 5 movimentos.		4
Pontuação		
	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)		
6. Teste dedo-nariz - Classificado separadamente para cada lado. O sujeito senta-se confortavelmente. Se necessário, é permitido apoio dos pés e tronco. Pede-se ao sujeito que aponte repetidamente com o dedo indicador, desde o seu nariz até ao indicador do examinador, que está em frente ao sujeito, a cerca de 90% do seu alcance. Os movimentos são realizados a uma velocidade moderada. É classificada a média da performance dos movimentos de acordo com a amplitude do tremor cinético		
Sem tremor.		0
Tremor com uma amplitude < 2cm.		1
Tremor com uma amplitude de < 5cm.		2
Tremor com uma amplitude de > 5cm.		3
Incapaz de executar 5 movimentos.		4
Pontuação		
	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)		
7. Movimentos alternados rápidos da mão - Classificados separadamente para cada lado. O sujeito senta-se confortavelmente. Se necessário, é permitido apoio dos pés e tronco. Pede-se ao sujeito que execute 10 ciclos repetidos de movimentos de pronação e supinação da mão, na sua coxa, o mais rápido e preciso possível. O movimento é demonstrado pelo examinador a uma velocidade aproximada de 10 ciclos em 7s. O tempo exato de cada movimento tem de ser registado.		
Normal, sem irregularidades (executa em <10s).		0
Ligeiramente irregular (executa em <10s).		1
Claramente irregular, dificuldade de distinguir cada movimento ou tem interrupções relevantes, mas executa em <10s.		2
Muito irregular, dificuldade de distinguir cada movimento ou tem interrupções relevantes, executa em >10s.		3
Incapaz de completar 10 ciclos.		4
Pontuação		
	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)		
8. Teste calcanhar ao joelho - classificado separadamente para cada lado. O sujeito deita-se na marquesa, sem ver as suas pernas. Pede-se ao sujeito que levante uma perna, apontando o calcanhar ao joelho oposto e deslize para baixo ao longo da perna até ao tornozelo, e pouse a perna novamente na marquesa. A atividade é realizada 3 vezes. O movimento de deslizar deve ser realizado em 1s. Se o sujeito deslizar o calcanhar sem contacto com a perna, nas três tentativas a pontuação é 4.		
Normal.		0
Ligeiramente anormal, mantém o contacto com a perna		1
Claramente anormal, perde o contacto com a perna até 3 vezes durante os 3 ciclos.		2
Severamente anormal, perde o contacto com a perna 4 ou mais vezes durante os 3 ciclos.		3
Incapaz de executar a tarefa		4
Pontuação		
	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)		
Pontuação Total da Escala		___ / 40

Anexo 2: Guião da entrevista/Interview Script for Experts.

ITEM	Clareza:				SUGESTÕES
	A. O item é claro ; B. O item poderia ser mais claro ; C. Sem opinião ; D. O item não é de todo claro .				
a. Marcha					
b. Posição de Pé					
c. Posição de sentado					
d. Perturbação da fala					
e. Seguir o dedo					
f. Teste dedo-nariz					
g. Movimentos alternados rápidos da mão					
h. Teste calcanhar ao joelho					
ITEM	Compreensão:				SUGESTÕES
	A. O item é de fácil compreensão ; B. Podem surgir dúvidas na compreensão do item; C. Sem opinião ; D. O item não é compreensível .				
a. Marcha					
b. Posição de Pé					
c. Posição de sentado					
d. Perturbação da fala					
e. Seguir o dedo					
f. Teste dedo-nariz					
g. Movimentos alternados rápidos da mão					
h. Teste calcanhar ao joelho					
ITEM	Importância:				SUGESTÕES
	A. O item é essencial para a avaliação da ataxia; B. O item é importante para a avaliação da ataxia; C. O item é dispensável para a avaliação da ataxia; D. Sem opinião.				
a. Marcha					
b. Posição de Pé					
c. Posição de sentado					
d. Perturbação da fala					
e. Seguir o dedo					
f. Teste dedo-nariz					
g. Movimentos alternados rápidos da mão					
h. Teste calcanhar ao joelho					

Anexo 3: Versão Final da SARA traduzida e adaptada para o português Europeu/Final version of SARA translated and Adapted for European Portuguese.

1. Marcha - Pede-se ao sujeito (1) para andar a uma distância segura, paralelamente a uma parede, e dar meia-volta (inverter a marcha) e (2) andar com um pé à frente do outro (calcanhar-dedos) sem apoio.	
Normal, sem dificuldades a andar, a inverter a marcha e andar com um pé à frente do outro (permitido um erro).	0
Ligeiras dificuldades, apenas visíveis ao dar 10 passos consecutivos com um pé à frente do outro.	1
Clara anormalidade, não é possível dar > 10 passos consecutivos com um pé à frente do outro.	2
Cambalear considerável, dificuldades em inverter a marcha, mas sem apoio.	3
Marcado cambalear, necessidade de apoio intermitente na parede.	4
Cambalear severo, necessidade de apoio permanente de uma bengala ou de apoio ligeiro de um membro superior	5
Andar > 10 metros com muito apoio (duas bengalas ou andarilho ou acompanhado por outra pessoa).	6
Andar < 10 metros com muito apoio (duas bengalas ou andarilho ou acompanhado por outra pessoa).	7
Não consegue andar, mesmo com muito apoio.	8
Pontuação Final	
2. Posição de Pé - Pede-se ao sujeito que permaneça de pé (1) numa posição natural, (2) com os pés juntos e paralelos (com os dedos grandes de cada pé a tocarem-se) e (3) com um pé à frente do outro (ambos os pés em linha reta sem espaço entre o calcanhar e os dedos). O sujeito encontra-se descalço, com os olhos abertos. Para cada condição são permitidas 3 tentativas. A melhor tentativa é pontuada.	
Normal, consegue permanecer com um pé à frente do outro por > 10s.	0

Consegue permanecer de pé com os pés juntos sem oscilar, mas não com um pé à frente do outro por > 10s.	1	
Consegue permanecer de pé com os pés juntos por > 10s, mas com oscilação.	2	
Consegue permanecer de pé por > 10s sem apoio numa posição natural, mas não de pés juntos.	3	
Consegue permanecer de pé por > 10s numa posição natural, com apoio intermitente.	4	
Consegue permanecer de pé por > 10s numa posição natural, apenas com apoio constante de um membro superior.	5	
Não consegue permanecer de pé por > 10s mesmo com apoio constante de um membro superior.	6	
Pontuação Final		
3. Posição de Sentado - Pede-se ao sujeito que se sente numa marquês sem o apoio dos pés, de olhos abertos e, com os membros superiores estendidos para a frente.		
Normal, sem dificuldades de permanecer na posição de sentado por > 10s.	0	
Ligeiras dificuldades, oscilação intermitente.	1	
Oscilação constante, mas consegue permanecer na posição de sentado por >10s sem apoio.	2	
Consegue permanecer na posição de sentado por >10s apenas com apoio intermitente.	3	
Não consegue permanecer na posição de sentado por >10s sem apoio contínuo.	4	
Pontuação Final		
4. Perturbação da fala - A fala é avaliada durante uma conversa normal		
Normal	0	
Sugestão de distúrbios da fala.	1	
Alterações da fala, mas fácil de entender	2	
Dificuldade em se entender algumas palavras ocasionalmente.	3	
Dificuldade de entender muitas palavras.	4	
Apenas palavras soltas perceptíveis.	5	
Fala ininteligível/anartria.	6	
Pontuação Final		
5. Seguir o dedo – classificado separadamente para cada lado O sujeito senta-se confortavelmente. Se necessário, é permitido apoio dos pés e tronco. O examinador senta-se à frente do sujeito e faz 5 movimentos consecutivos e repentinos de apontar em direções imprevisíveis, num plano frontal, a cerca de 50% do alcance do sujeito. Os movimentos têm uma amplitude de 30 cm e frequência de um movimento a cada 2 s. Pede-se ao sujeito que siga com o seu dedo indicador, os movimentos do dedo do examinador, o mais rápido e preciso possível. É classificada a média da performance dos últimos três movimentos.		
Sem dismetria.	0	
Dismetria <5cm acima/abaixo do alvo.	1	
Dismetria <15cm acima/abaixo do alvo.	2	
Dismetria >15cm acima/abaixo do alvo.	3	
Incapaz de executar 5 movimentos.	4	
Pontuação	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)		
6. Teste dedo-nariz - Classificado separadamente para cada lado. O sujeito senta-se confortavelmente. Se necessário, é permitido apoio dos pés e tronco. Pede-se ao sujeito que aponte repetidamente com o dedo indicador, desde o seu nariz até ao indicador do examinador, que está em frente ao sujeito, a cerca de 90% do seu alcance. Os movimentos são realizados a uma velocidade moderada. É classificada a média da performance dos movimentos de acordo com a amplitude do tremor cinético		
Sem tremor.	0	
Tremor com uma amplitude < 2cm.	1	
Tremor com uma amplitude de < 5cm.	2	
Tremor com uma amplitude de > 5cm.	3	
Incapaz de executar 5 movimentos.	4	
Pontuação	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)		
7. Movimentos alternados rápidos da mão - Classificados separadamente para cada lado. O sujeito senta-se confortavelmente. Se necessário, é permitido apoio dos pés e tronco. Pede-se ao sujeito que execute 10 ciclos repetidos de movimentos de pronação e supinação da mão, na sua coxa, o mais rápido e preciso possível. O movimento é demonstrado pelo examinador a uma velocidade aproximada de 10 ciclos em 7s. O tempo exato de cada movimento tem de ser registado.		
Normal, sem irregularidades (executa em <10s).	0	
Ligeiramente irregular (executa em <10s).	1	

Claramente irregular, dificuldade de distinguir cada movimento ou tem interrupções relevantes, mas executa em <10s.			2
Muito irregular, dificuldade de distinguir cada movimento ou tem interrupções relevantes, executa em >10s.			3
Incapaz de completar 10 ciclos.			4
	Pontuação	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)			
8. Teste calcanhar ao joelho - classificado separadamente para cada lado.			
O sujeito deita-se na marquesa, sem olhar para os seus membros inferiores. Pede-se ao sujeito que levante um membro inferior, apontando o calcanhar ao joelho oposto e deslize para baixo ao longo do membro inferior até ao tornozelo, e pouse o membro inferior novamente na marquesa. A atividade é realizada 3 vezes. O movimento de deslizar deve ser realizado em 1s. Se o sujeito deslizar o calcanhar sem contacto com o membro inferior, nas três tentativas a pontuação é 4.			
Normal.			0
Ligeiramente anormal, mantém o contacto com o membro inferior.			1
Claramente anormal, perde o contacto com o membro inferior até 3 vezes durante os 3 ciclos.			2
Severamente anormal, perde o contacto com o membro inferior 4 ou mais vezes durante os 3 ciclos.			3
Incapaz de executar a tarefa			4
	Pontuação	Direita (D)	Esquerda (E)
Pontuação Final -Média de ambos os lados (D+E/2)			
Pontuação Total da Escala			___ / 40

Anexo 4: Manual de aplicação da escala de avaliação e classificação da Scale for Assessment and Rating of Ataxia (SARA)/ Manual for the Application and Classification of the Scale for Assessment and Rating of Ataxia (SARA)

A escala de avaliação e classificação da Ataxia - *Scale for Assessment and Rating of Ataxia* (SARA), é uma ferramenta padronizada de avaliação clínica utilizada para avaliar a gravidade da ataxia, definida como um conjunto de sinais/sintomas associados a uma disfunção do sistema nervoso (SN) que afeta a coordenação e o controlo dos movimentos voluntários. A SARA é utilizada tanto em ambiente clínico, como na investigação, com objetivo de avaliar a eficácia do tratamento e a progressão da doença.

A SARA é uma escala clínica desenvolvida por Schmitz-Hübisch, du Montcel, Baliko, Berciano *et al.* (2006), que avalia uma variedade de diferentes alterações na ataxia cerebelar. A escala é composta por 8 itens, relacionados com a marcha, posição de pé, posição de sentado, perturbações da fala, seguir o dedo, teste dedo-nariz, movimentos alternados rápidos da mão e teste calcanhar ao joelho.

Recomendações para a aplicação da SARA

Passo 1: Conhecer a SARA.

A SARA é composta por oito itens que avaliam os seguintes parâmetros no utente com ataxia:

1. Marcha (0-8 pontos)
2. Posição de Pé (0-6 pontos)
3. Posição de Sentado (0-4 pontos)
4. Perturbações da Fala (0-6 pontos)
5. Seguir o dedo (0-4 pontos)
6. Teste dedo-nariz (0-4 pontos)
7. Movimentos alternados rápidos da mão (0-4 pontos)
8. Teste calcanhar ao joelho (0-4 pontos)

Cada item apresenta um número de pontos distintos, sendo que 0 indica um desempenho normal e o valor máximo de cada item indica o compromisso mais grave.

Passo 2: Espaço e Materiais necessário

Para a aplicação da SARA é necessário:

- Uma sala que permita andar no mínimo 11 metros com uma parede ou superfície estável paralela ao percurso de marcha, de forma que o utente se possa apoiar em caso de equilíbrio.
- Uma cadeira com apoio do tronco e dos membros superiores.
- Uma marquesa
- Um cronómetro

- Uma caneta.
- Um texto de leitura para avaliar a fala (opcional, mas recomendado).
- O formulário de preenchimento da SARA.

Passo 3: Preparação

Antes de realizar a avaliação com a SARA, é importante garantir que o utente esteja confortável e relaxado, de forma a minimizar qualquer stress ou ansiedade que possa afetar a prestação do utente durante a avaliação.

Idealmente deve ser pedido ao utente que esteja descalço (sem meias) durante toda a aplicação da SARA. No caso de necessidade de o utente usar calçado e/ou ortótese deverá ser anotada esta observação na própria escala. Para evitar dúvidas na pontuação, recomenda-se ainda o uso de calções.

Passo 4: Posição do utente

Nos itens em que o utente precisa de estar na posição de pé (itens 1 e 2), o profissional de saúde deverá posicionar-se ao lado do utente e, sempre que necessário, estabelecer contacto físico, de forma a garantir a segurança do utente.

Quando o utente estiver na posição de sentado (itens 3 a 7), o utente deve estar sentado confortavelmente numa cadeira com os membros superiores apoiados nas coxas e os pés apoiados no chão. A exceção é o item 3, em que o utente deve estar sentado numa marquesa, sem os pés apoiados no chão. O utente deve ser instruído a manter os membros superiores e membros inferiores relaxados durante toda a avaliação.

Na posição de deitado (item 8), o utente deve estar deitado confortavelmente em decúbito dorsal numa marquesa e o profissional de saúde deve solicitar-lhe que não olhe para os membros inferiores.

Recomenda-se que durante a aplicação de todos os itens da escala, o profissional de saúde se posicione próximo do utente, de forma a garantir a máxima segurança do utente.

Passo 5: Administração da SARA

A SARA deve ser administrada por um profissional de saúde treinado e com experiência na avaliação da ataxia. O avaliador deve explicar previamente cada item ao utente, e, fazer uma demonstração, para garantir que o utente percebe as instruções dadas.

Passo 6: Recomendações Especiais

No item 1 (marcha), para atribuição da pontuação, sugere-se a utilização do algoritmo (figura 1).

Nos itens (5 a 8), em que a avaliação é feita separadamente para cada lado, deve-se iniciar sempre pelo lado direito do utente.

No item 4 (perturbação da fala), a avaliação pode ser realizada durante uma conversa informal. No entanto, é recomendado a utilização de um texto foneticamente equilibrado, que permita a observação das diferentes perturbações possíveis da fala, como representado abaixo (Mendes, Costa, Martins, Fernandes, Vicente, & Freitas, 2012).

“O Sol

“O Sol é uma velha estrela que aquece e ilumina o nosso planeta todos os dias, mas de uma forma desigual. Possui um terço de hidrogénio, hélio e outros gases, mas nenhum é diferente dos terrestres. O Sol é uma estrela de tamanho médio e cor amarela, que se encontra na metade da sua vida.

É a única em todo o sistema solar e a mais próxima da Terra, muito importante para a existência de vida.

Sem o brilhar do Sol, a Terra ficaria fria, sem plantas, mais fria e menos bela.

O Sol tem um aspeto granulado e os grãos são locais por onde emerge o calor. Nas zonas escuras ou manchas é onde se encontra a maior intensidade do campo gravitacional solar.”

No item 7 (movimentos alternados rápidos da mão), a posição inicial e a posição final da mão devem ser idênticas (com a palma da mão voltada para baixo) e um ciclo do movimento é composto por um movimento de supinação seguido por pronação. Ou seja, devem ser realizados em 7 segundos, 10 movimentos de supinação e 10 movimentos de pronação alternadamente (10 ciclos).

Para familiarização com a escala, sugerimos a visualização da sessão em suporte audiovisual onde poderão ser visualizados vários vídeos ilustrativos de cada pontuação a ser atribuída em cada item avaliado, que se encontra disponível para consulta no seguinte link: <https://shorturl.at/hsAO2> e no canal de Youtube da ESSAlcoitão: <https://www.youtube.com/c/ESSAlcoitão>

Passo 7: Pontuação

O avaliador deve pontuar cada item com base na prestação do utente durante a avaliação. As pontuações devem ser registadas no formulário de avaliação da SARA.

Para as atividades motoras dos 4 membros, superiores e inferiores (itens 5 a 8), as avaliações são realizadas bilateralmente e classificadas separadamente para cada lado e para obter a respetiva pontuação deve ser calculado o valor médio com a seguinte

fórmula D (direito) + E (esquerdo)/2.

Passo 8: Interpretação

Após a conclusão da avaliação da SARA, as pontuações são cumulativas e devem ser interpretadas para determinar a gravidade da ataxia. A pontuação total da SARA resultante do somatório das pontuações obtidas nos 8 itens, varia entre 0-40 pontos, 0 (sem ataxia) e 40 (ataxia severa), e possibilita a determinação da gravidade da ataxia.

Passo 9: Avaliações de acompanhamento

As avaliações de acompanhamento da SARA devem ser realizadas em intervalos regulares para monitorizar o progresso do utente e avaliar a eficácia do tratamento.

Perfil das notificações de reações adversas a medicamentos antineoplásicos encaminhadas ao programa de farmacovigilância de um hospital universitário em Porto Alegre

Antineoplastic adverse drug reactions spontaneous notifications profile sent to the Pharmacovigilance Program of a university hospital in Porto Alegre

Tatiana von Diemen¹ , Vanessa Cristiane Soares Algayer² , Carlos Alberto Yasin Wayhs^{2,3*} 

¹Programa de Farmacovigilância, Seção de Farmácia Clínica, Serviço de Farmácia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre – RS, Brasil

²Escola de Ciências da Saúde e da Vida, Especialização em Oncologia Farmacêutica: Manipulação e Clínica, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil

³Central de Misturas Intravenosas, Serviço de Farmácia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre – RS, Brasil

*Autor correspondente/Corresponding author: manowayhs@yahoo.com.br

Recebido/Received: 30-06-2023; Revisto/Revised: 26-10-2023; Aceite/Accepted: 31-10-2023

Resumo

Introdução: A Farmacovigilância compreende as atividades referentes à detecção, avaliação, compreensão e prevenção de eventos adversos, ou quaisquer outros problemas relacionados a medicamentos. É um componente essencial dos sistemas de saúde, contribuindo na avaliação e no monitoramento da segurança do uso de medicamentos. Dentre as atividades relevantes da Farmacovigilância, destacam-se as notificações de reações adversas a medicamentos (RAM). Por apresentarem índice terapêutico estreito, os medicamentos antineoplásicos possuem alto potencial para ocorrência de eventos adversos. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi quantificar globalmente o perfil das notificações espontâneas de RAM antineoplásicos encaminhadas ao Programa de Farmacovigilância de um hospital universitário em Porto Alegre. **Material e Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, de caráter descritivo e retrospectivo, no período dos anos de 2020 e 2021. Este trabalho foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da referida instituição. **Resultados:** O Programa de Farmacovigilância do hospital recebeu espontaneamente 119 e 105 notificações de RAM nos anos de 2020 e 2021, respectivamente, sendo que 71 (60%) e 49 (47%), respectivamente, foram relacionadas a terapia antineoplásica. Foram identificados 14 diferentes medicamentos antineoplásicos envolvidos nas notificações de 2020 e, 11, nas de 2021, com destaque para a Oxaliplatina e o Paclitaxel. **Conclusões:** Este trabalho evidenciou a importância da atuação do Programa Farmacovigilância na área de quimioterapia antineoplásica, agregando segurança no uso de medicamentos no ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Farmacovigilância, antineoplásicos, reações adversas a medicamentos.

Abstract

Introduction: Pharmacovigilance encompasses a range of crucial activities aimed at detecting, evaluating, comprehending and preventing adverse events, or any other drug-related problems. It is an essential component of health systems, contributing to the evaluation and monitoring of the safety of medication use. Among the relevant activities of Pharmacovigilance, the notifications of adverse drug reactions (ADR) stand out. Due to their narrow therapeutic index, antineoplastic drugs have a high potential for the occurrence of adverse events. **Objective:** The aim of this study was to globally quantify the antineoplastic ADR spontaneous notifications profile sent to the Pharmacovigilance Program of a university hospital in Porto Alegre. **Material and Methods:** This is a cross-sectional, descriptive and retrospective study, carried out between 2020 and 2021. This study was approved by the Research Ethics Committee of the aforementioned institution. **Results:** The hospital's Pharmacovigilance Program spontaneously received 119 and 105 ADR notifications in the years 2020 and 2021, respectively, of which 71 (60%) and 49 (47%), respectively, were related to antineoplastic therapy. A total of 14 different antineoplastic drugs involved in the 2020 and 11 in the 2021 notifications were identified, with emphasis on Oxaliplatin and Paclitaxel. **Conclusions:** This work highlighted the importance of the Pharmacovigilance Program around antineoplastic chemotherapy, adding safety to the use of drugs in the hospital environment.

Keywords: Pharmacovigilance, antineoplastics, adverse drug reactions.

1. INTRODUÇÃO

A Câncer é o nome geral dado a um conjunto de mais de 100 doenças, que têm em comum o crescimento desordenado de células as quais tendem a invadir tecidos e órgãos vizinhos. Segundo estimativa recente do Instituto Nacional de Câncer (Inca), existe a perspectiva de 704.080 novos casos para o ano de 2023 (Inca, 2023). Globalmente, as projeções indicam que esta patologia pode se tornar ainda mais preocupante, com uma previsão de 30 milhões de novos casos até o ano de 2040, principalmente em países de baixa e média renda (Fitzmaurice *et al.*, 2018; Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

O tratamento do câncer é amplamente realizado por meio da quimioterapia antineoplásica, que pode assumir diferentes formas - curativa, adjuvante, neoadjuvante ou paliativa (Bonassa *et al.*, 2012). Devido ao seu estreito índice terapêutico, esses medicamentos são considerados de alta vigilância (MAV) e têm alto potencial para causar eventos adversos. Tanto a resposta terapêutica quanto a toxicidade estão diretamente relacionadas à concentração plasmática do fármaco e sua concentração no organismo e, portanto, esses medicamentos são considerados potencialmente perigosos, exigindo vigilância constante em todas as etapas de sua utilização (ISMP Brasil, 2014).

As reações adversas a medicamentos (RAM) são definidas pela Organização Mundial da Saúde como toda e qualquer reação prejudicial ou indesejável, não intencional, que ocorre após a administração de um medicamento em doses habituais para prevenção, diagnóstico, tratamento ou modificação de uma função biológica (Paho, 2011). Elas são classificadas em imediatas e tardias, e estão diretamente ligadas ao aumento da comorbidade, representando um desafio em saúde pública (Riul *et al.*, 1999). Nos tratamentos com antineoplásicos, o potencial desencadeador de RAM é elevado, uma vez que a resposta imunológica produzida por esses medicamentos pode ser exacerbada, levando a complicações importantes que requerem compreensão, notificação e acompanhamento da reação (ISMP Brasil, 2014).

Por essa razão, é crucial o monitoramento das reações adversas durante o tratamento, visando minimizar sua incidência e garantir a eficácia da terapia. A identificação do padrão de reação relacionado à droga administrada e sua possível toxicidade dose-limitante é de extrema importância, uma vez que é necessário estabelecer possíveis relações entre as manifestações específicas da neoplasia e as RAM observadas (Criado *et al.*, 2010). Essas ações estão contempladas pela Farmacovigilância, que compreende as atividades relativas à detecção, avaliação, compreensão e prevenção de eventos adversos ou quaisquer outros problemas relacionados a medicamentos (Paho, 2011).

Dentre as atividades relevantes da Farmacovigilância, destacam-se as notificações de RAM. Tendo em vista a aplicação das Diretrizes para o Gerenciamento do Risco em Farmacovigilância da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2020), o presente trabalho teve como objetivo quantificar globalmente o perfil das notificações de RAM antineoplásicos relatadas de forma espontânea encaminhadas ao Programa de Farmacovigilância de um hospital universitário em Porto Alegre.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, de caráter descritivo e

1. INTRODUCTION

Cancer is the general name given to a group of more than 100 diseases, which have in common the disordered growth of cells which tend to invade neighboring tissues and organs. According to a recent estimate from the National Cancer Institute (Inca), there is a prospect of 704,080 new cases by 2023 (Inca, 2023). Globally, projections indicate that this pathology could become even more worrying, with a forecast of 30 million new cases by the year 2040, mainly in low- and middle-income countries. (Fitzmaurice *et al.*, 2018; Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

Cancer treatment is largely carried out through antineoplastic chemotherapy, which can take different forms - curative, adjuvant, neoadjuvant or palliative (Bonassa *et al.*, 2012). Due to its narrow therapeutic index, these medications are considered high-alert medication (HAM) and have a high potential to cause adverse events. Both therapeutic response and toxicity are directly related to the drug plasma concentration and its body concentration and, therefore, these medications are considered potentially dangerous, requiring constant surveillance at all stages of their use (ISMP Brasil, 2014).

Adverse drug reactions (ADR) as defined by the World Health Organization encompass any unintended harmful or undesirable response occurring subsequent to the administration of medication within its usual dosage for the purposes of, prevention, diagnosis, treatment, or modification of a biological function (Paho, 2011). They are classified as immediate and late, and are directly linked to the increase in comorbidity, representing a public health challenge (Riul *et al.*, 1999). In antineoplastic's treatments the potential for triggering ADR is high, since the immunological response produced by these medications can be exacerbated, leading to important complications that require understanding, reporting and monitoring the reaction (ISMP Brasil, 2014).

For this reason, it is crucial to monitor adverse reactions during treatment, aiming to minimize their incidence and ensure the effectiveness of the therapy. The reaction pattern identification related to the administered drug and its possible dose-limiting toxicity is extremely important, since it is necessary to establish possible relationships between the specific manifestations of the neoplasia and the ADR observed (Criado *et al.*, 2010). These actions are covered by Pharmacovigilance, which comprises activities related to the detection, evaluation, understanding and prevention of adverse events or any other problems drugs related (Paho, 2011).

Among the relevant Pharmacovigilance activities, ADR notifications stand out as particularly significant. In view of the application of the Guidelines for Risk Management in Pharmacovigilance established by the National Health Surveillance Agency (Anvisa, 2020), the present work aimed to globally quantify the antineoplastic ADR spontaneous notifications profile sent to the Pharmacovigilance Program of a university hospital in Porto Alegre.

2. MATERIALS AND METHODS

This is a cross-sectional, descriptive and retrospective

retrospectivo, realizado através do levantamento das notificações espontâneas, oriundas de pacientes atendidos na internação e ambulatório, sem qualquer tipo de restrição, tanto na seleção quanto na exposição, encaminhadas ao Programa de Farmacovigilância da seção de Farmácia Clínica, do Serviço de Farmácia de um hospital universitário em Porto Alegre. De posse do total dessas notificações, foram analisadas aquelas que envolviam suspeita de RAM antineoplásicos.

As notificações voluntárias e anônimas de suspeitas de RAM podem ser realizadas eletronicamente pelos profissionais assistenciais, no sistema Gestão Estratégica Operacional (GEO) através do *software* de ocorrências (*Strategic Adviser-SA*, módulo *Occurrence manager-OM*), disponível na Intranet do referido hospital. Neste mesmo sistema é possível a identificação do notificador. Vale ressaltar que outras formas de notificação também são aceitas pela instituição como e-mail, telefonema ou relato verbal. Além disso, a Ouvidoria do hospital em questão também pode encaminhar situações recebidas.

Estas notificações de suspeitas de RAM são recebidas pela Gerência de Risco que, em conjunto com o Programa de Farmacovigilância, faz o gerenciamento e análise da notificação, inclusive notificando para o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, caso necessário. Esta instituição de saúde é considerada de alta complexidade e é certificada pela Acreditação Internacional da *Joint Commission International* (JCI). Possui aproximadamente 850 leitos de internação.

Os dados referentes ao período dos anos de 2020 e 2021 foram coletados através do banco de dados do referido Programa de Farmacovigilância utilizando o programa Microsoft Office Excel 2013°. Este trabalho foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da referida instituição sob o número 2019-0408.

3. RESULTADOS

O Programa de Farmacovigilância recebeu 119 notificações espontâneas envolvendo suspeita de RAM ao longo do ano de 2020. Destas, aproximadamente 60% (n=71) foram relacionadas a terapia antineoplásica, totalizando 14 diferentes antineoplásicos envolvidos, conforme pode ser evidenciado na Tabela 1. A Oxaliplatina e o Paclitaxel foram responsáveis, cada um, por cerca de 29% das ocorrências de RAM antineoplásicos, seguidos pelo Docetaxel (16%), Rituximabe e Etoposide (4% cada); Carboplatina, Cetuximabe, Ciclofosfamida e Trastuzumabe (aproximadamente 3% cada). Além disso, houve ocorrência para Gencitabina, Doxorubicina, Irinotecano, Pemetrexede e Tretinoína, correspondendo a 1,37% cada um, das notificações de RAM antineoplásicos (Fig. 1). É importante ressaltar que aproximadamente 90% destas notificações registradas foram provenientes de pacientes atendidos em regime ambulatorial. Esse dado destaca a relevância do monitoramento e notificação de eventos adversos em ambientes de cuidados ambulatoriais, enfatizando a necessidade de uma abordagem abrangente para garantir a segurança e qualidade dos cuidados prestados a essa população específica.

Já no ano de 2021, o Programa de Farmacovigilância recebeu 105 notificações espontâneas envolvendo RAM antineoplásicos, sendo que aproximadamente 47% (n= 49) foram relacionadas a terapia antineoplásica (Tabela 2), totalizando 11 diferentes antineoplásicos envolvidos. A Oxaliplatina foi responsável por

study, carried out by surveying spontaneous notifications, originating from patients treated in inpatient and outpatient settings, without any type of restriction, both in selection and exposure, sent to the Clinical Pharmacy Pharmacovigilance Program section, of the university hospital in Porto Alegre Pharmacy Service. With all these notifications in hand, those involving suspected ADR to antineoplastics were analyzed.

Voluntary and anonymous notifications of suspected ADR can be made electronically by healthcare professionals, in the Strategic Operational Management (GEO) system through the occurrence software (*Strategic Adviser-SA*, Occurrence manager-OM module), available on the intranet of the hospital. In this same system it is possible to identify the notifier. It is worth noting that other forms of notification are also accepted by the institution, such as email, phone call or verbal report. In addition, the hospital's ombudsman can also forward situations received.

The suspected ADR notifications are received by the Risk Management section, which collaborates with the Pharmacovigilance Program in the management and analysis of the notifications, including notifying the National Health Surveillance System, if necessary. This healthcare institution is considered highly complex and is certified by Joint Commission International (JCI) Accreditation. It operates with around 850 hospitalization beds.

Data for the period 2020 and 2021 were collected through the database of the Pharmacovigilance Program using the Microsoft Office Excel 2013° program. This work was approved by the Research Ethics Committee of that institution under number 2019-0408.

3. RESULTS

The Pharmacovigilance Program received 119 spontaneous reports involving suspected ADR throughout 2020. Around 60% of these reports, totaling 71 cases, were associated with antineoplastic therapy, totaling 14 different antineoplastics involved, as can be seen in Table 1. Oxaliplatin and Paclitaxel were each responsible for around 29% of antineoplastic ADR, followed by Docetaxel (16%), Rituximab and Etoposide (4% each); Carboplatin, Cetuximab, Cyclophosphamide and Trastuzumab (approximately 3% each). In addition, there was an occurrence for Gemcitabine, Doxorubicin, Irinotecan, Pemetrexed and Tretinoin, corresponding to 1.37% each, of antineoplastic ADR reports (Fig. 1). It is important to highlight that approximately 90% of these registered notifications came from patients treated on an outpatient basis. This data highlights the relevance of monitoring and reporting adverse events in ambulatory care environments, emphasizing the need for a comprehensive approach to ensure the safety and quality of care provided to this specific population.

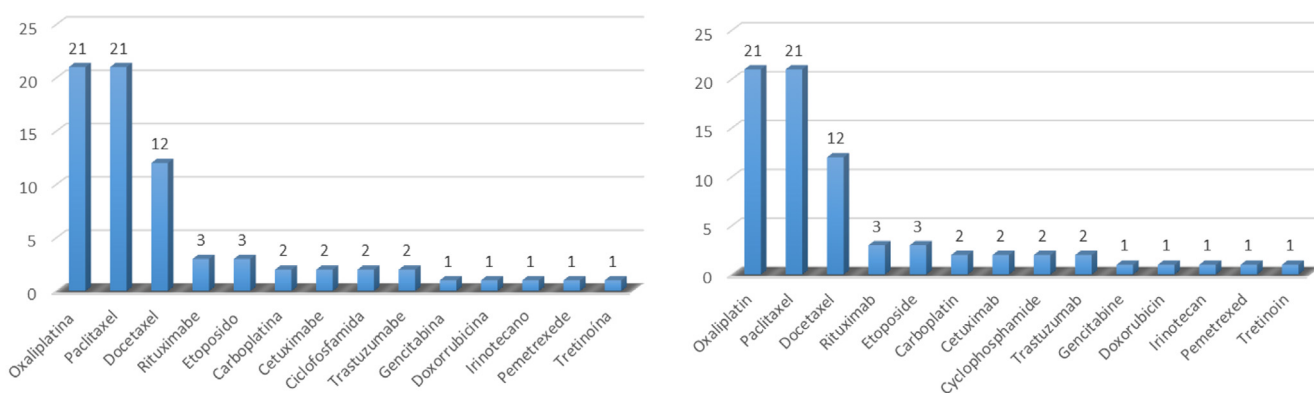
In 2021, the Pharmacovigilance Program received 105 spontaneous notifications involving antineoplastic ADR, of which approximately 47% (n= 49) were related to antineoplastic therapy (Table 2), totaling 11 different antineoplastics involved. Oxaliplatin was responsible for approximately 37% of antineoplastic ADR, followed by Paclitaxel (31%), Carboplatin (8%), Docetaxel (6%) and

aproximadamente 37% das ocorrências de RAM antineoplásicos, seguido pelo Paclitaxel (31%), Carboplatina (8%), Docetaxel (6%) e Pertuzumabe (4%). Além disso, o Folinato de Cálcio, que apesar de não ser considerado um antineoplásico, mas faz parte de alguns protocolos de quimioterapia antineoplásica, abrangeu 4% das referidas notificações. Ainda, houve ocorrência para Daratumumabe, Gencitabina, Hidroxiuréia, Pegaspargase e Rituximabe, correspondendo a 2%, cada uma, das notificações de RAM antineoplásicos (Fig. 2).

Pertuzumab (4%). Furthermore, Calcium Folate, which despite not being considered an antineoplastic, but is part of some antineoplastic chemotherapy protocols, covered 4% of the notifications. Furthermore, there was an occurrence for Daratumumab, Gemcitabine, Hydroxyurea, Pegaspargase and Rituximab, corresponding to 2%, each, of antineoplastic ADR reports (Fig. 2).

Tabela/Table 1: Total de notificações espontâneas de RAM e antineoplásicos encaminhadas ao Programa de Farmacovigilância em 2020/Total adverse drug reactions (ADR) spontaneous notifications and the antineoplastic ADR spontaneous notifications sent to the Pharmacovigilance Program in 2020.

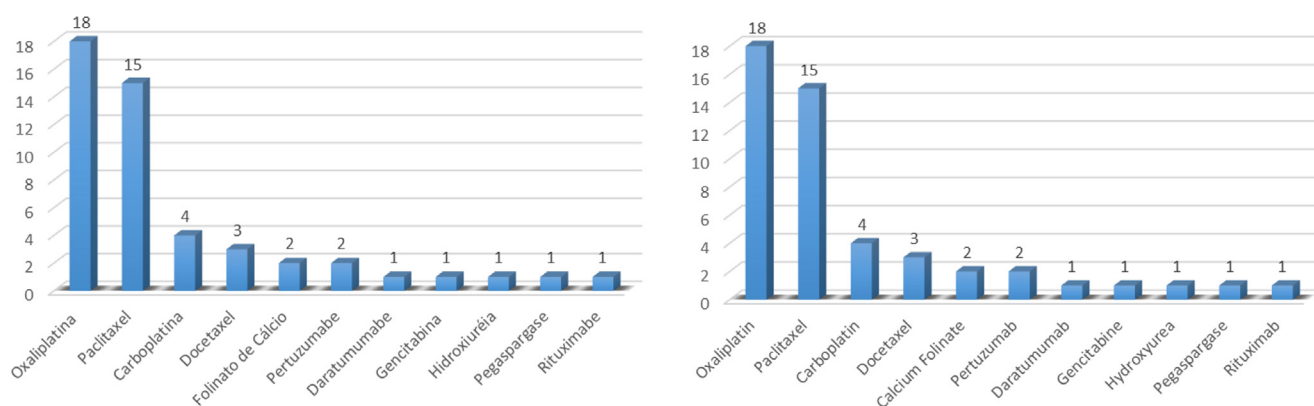
	Nº	%
Notificações de RAM Totais/Total ADR Notifications	119	100
Notificações de RAM Antineoplásicos/Antineoplastic ADR Notifications	71	59,7



Figura/Figure 1: Número de notificações por medicamento de RAM antineoplásicos recebidas pelo Programa de Farmacovigilância de um hospital universitário de Porto Alegre no ano de 2020/Number of notifications per drug of antineoplastic ADR received by the Pharmacovigilance Program of a university hospital in Porto Alegre in 2020.

Tabela/Table 2: Total de notificações espontâneas de RAM e antineoplásicos encaminhadas ao Programa de Farmacovigilância em 2021/Total adverse drug reactions (ADR) spontaneous notifications and the antineoplastic ADR spontaneous notifications sent to the Pharmacovigilance Program in 2021.

	Nº	%
Notificações de RAM Totais/Total ADR Notifications	105	100
Notificações de RAM Antineoplásicos/Antineoplastic ADR Notifications	49	47



Figura/Figure 2: Número de notificações por medicamento de RAM antineoplásicos recebidas pelo Programa de Farmacovigilância de um hospital universitário de Porto Alegre no ano de 2021/Number of notifications per drug of antineoplastic ADR received by the Pharmacovigilance Program of a university hospital in Porto Alegre in 2021.

4. DISCUSSÃO

Ressalta-se, de maneira significativa, que as referidas notificações de farmacovigilância relacionadas a eventos adversos foram predominantemente realizadas por profissionais da área de enfermagem, tanto na internação quanto no ambulatório. Essa constatação ressalta o papel crucial e ativo desses profissionais na detecção, avaliação e comunicação de potenciais reações adversas aos medicamentos utilizados no contexto da oncologia (Pepe *et al.*, 2000; Ferreira *et al.*, 2018). A participação ativa dos enfermeiros nesse processo de farmacovigilância demonstra não apenas sua expertise clínica, mas também sua responsabilidade e comprometimento com a segurança dos pacientes (Pepe *et al.*, 2000; Ferreira *et al.*, 2018).

Os efeitos colaterais da terapia antineoplásica são uma das questões mais importantes enfrentadas pelos pacientes com câncer durante a doença (Baldo *et al.*, 2018). Evidências da literatura corroboram com os achados deste estudo, sobretudo com a maior ocorrência de RAM relacionadas ao uso de antineoplásicos (Baldo *et al.*, 2018; Silveira *et al.*, 2022). Diversos outros estudos também apontam para o Paclitaxel e a Oxaliplatina como dois dos principais antineoplásicos que apresentam índice elevado de RAM (Libersa *et al.*, 2004.; Casadei *et al.*, 2016; Grisold *et al.*, 2012; Lao *et al.*, 2021).

O Paclitaxel é um fármaco antineoplásico pertencente à família dos taxanos, extraído da casca de uma árvore do Pacífico *Taxus brevifolia*. É comumente utilizado no tratamento de câncer de ovário, mama, pulmão de células não pequenas, dentre outros, assim como no sarcoma de Kaposi relacionado à AIDS (Boulanger *et al.*, 2014). Embora altamente eficiente na inibição do crescimento tumoral, o seu uso é limitado devido a sua baixa tolerância e ocorrência de reações adversas graves, como as reações de hipersensibilidade e a neuropatia sensorial periférica. Estudos indicam que as reações alérgicas ao Paclitaxel estão relacionadas com a inflamação causada pelo medicamento, uma vez que pode estimular a produção de substâncias pró-inflamatórias, como a interleucina (IL)-8, e ativar uma cascata de reações chamada de cascata do complemento. Além disso, esta inflamação também foi associada ao desenvolvimento da neuropatia periférica (Boulanger *et al.* 2014; Chou *et al.*, 2020; Staff *et al.*, 2020).

Por outro lado, a Oxaliplatina é um agente antineoplásico que tem como alvo o DNA, formando adutos de DNA que bloqueiam sua replicação e levam à apoptose celular. Estudos randomizados constataram que a toxicidade neurosensorial é um dos efeitos mais observados, com sintomas como disestesia desencadeada pelo frio, parestesia sem dor e neuropatia sensorial transitória. A manifestação aguda inclui tremores relacionados ao frio, disestesia faringolaríngea, espasmos na mandíbula e câimbras musculares. Além disso, mielossupressão, náuseas, vômitos e nefrotoxicidade também são considerados efeitos tóxicos comuns durante o tratamento com Oxaliplatina, sendo recomendado o desenvolvimento de estratégias eficazes para prevenir e tratar esses efeitos colaterais (Raymond. *et al.*, 1998; Giacchetti *et al.*, 2000; Grothey *et al.*, 2011).

As RAM são fatores determinantes para o sucesso do tratamento farmacoterapêutico e podem levar a mudanças

4. DISCUSSION

It is noteworthy, significantly, that the aforementioned pharmacovigilance notifications related to adverse events were predominantly carried out by nursing professionals, both in the inpatient and outpatient settings. This finding highlights the crucial and active role of these professionals in detecting, evaluating and communicating potential ADR used in the oncology context (Pepe *et al.*, 2000; Ferreira *et al.*, 2018). The proactive involvement of nurses in the pharmacovigilance process demonstrates not only their clinical expertise, but also their dedication and responsibility towards ensuring patient safety (Pepe *et al.*, 2000; Ferreira *et al.*, 2018).

Antineoplastic therapy side effects are one of the most important issues faced by cancer patients during their illness (Baldo *et al.*, 2018). Evidence from the literature corroborates the findings of this study, especially with the greater occurrence of ADR related to the antineoplastics use (Baldo *et al.*, 2018; Silveira *et al.*, 2022). Several other studies also point to Paclitaxel and Oxaliplatin as two of the main antineoplastic drugs that have a high rate of ADR (Libersa *et al.*, 2004.; Casadei *et al.*, 2016; Grisold *et al.*, 2012; Lao *et al.*, 2021).

Paclitaxel is an antineoplastic drug belonging to the taxane family, extracted from the bark of the Pacific tree *Taxus brevifolia*. It is commonly used in the treatment of ovarian, breast, non-small cell lung cancer, among others, as well as AIDS-related Kaposi's sarcoma (Boulanger *et al.*, 2014). Although highly efficient in inhibiting tumor growth, its use is limited due to its low tolerance and the occurrence of serious adverse reactions, such as hypersensitivity reactions and peripheral sensory neuropathy. Studies indicate that allergic reactions to Paclitaxel are related to the inflammation caused by the medication, as it can stimulate the production of pro-inflammatory substances, such as interleukin (IL)-8, and activate a cascade of reactions called the complement cascade. Furthermore, this inflammation has also been linked to the development of peripheral neuropathy (Boulanger *et al.* 2014; Chou *et al.*, 2020; Staff *et al.*, 2020).

On the other hand, Oxaliplatin is an antineoplastic agent that targets DNA, forming DNA adducts that block its replication and lead to cellular apoptosis. Randomized studies have found that sensorineural toxicity is one of the most observed effects, with symptoms such as cold-triggered dysesthesia, painless paresthesia, and transient sensory neuropathy. The acute manifestation includes cold-related tremors, pharyngolaryngeal dysesthesia, jaw spasms, and muscle cramps. Furthermore, myelosuppression, nausea, vomiting and nephrotoxicity are also considered common toxic effects during treatment with Oxaliplatin, and the development of effective strategies to prevent and treat these side effects is recommended (Raymond. *et al.*, 1998; Giacchetti *et al.*, 2000; Grothey *et al.*, 2011).

ADR are determining factors for the success of pharmacotherapeutic treatment and can lead to changes in clinical management, including hospitalization and increased length of hospital stay and even death. As demonstrated in this work, therapy with antineoplastic drugs presents numerous adverse reactions, many of which are potentially fatal if not managed properly. Therefore, it is important that the

na conduta clínica, incluindo hospitalização e aumento do tempo de permanência hospitalar e, até mesmo, óbito. Conforme demonstrado nesse trabalho, a terapia com medicamentos antineoplásicos apresenta inúmeras reações adversas, muitas das quais potencialmente fatais se não forem manejadas adequadamente. Desse modo, é importante que o farmacêutico, assim como toda a equipe transdisciplinar envolvida na cadeia do cuidado, possua conhecimento sobre essas reações para orientar os pacientes em tratamento (Smith, 2022). Assim, a adoção de práticas de farmacovigilância, em especial na área de oncologia, pode minimizar a ocorrência de problemas graves ou fatais relacionados ao uso desses medicamentos (Martins, 2013).

Nesse contexto, os hospitais constituem um local privilegiado para o desenvolvimento de programas de farmacovigilância, especialmente quando também possuem atendimento ambulatorial, pois concentram casos de RAM. Além do mais, facilitam a obtenção de informações, registro e análise dos eventos adversos, já que existe acesso ao paciente, à prescrição e ao prontuário, possibilitando a implementação de medidas de intervenção, ao ser detectada uma RAM (Conselho Federal de Farmácia, 2017).

É importante salientar que o presente estudo apresenta algumas limitações por utilizar dados retrospectivos, como os fornecidos pelo banco de dados do Programa de Farmacovigilância da Seção de Farmácia Clínica do referido hospital universitário. Além disso, a alimentação deste banco de dados também é uma fragilidade, devido ao fato que diferentes profissionais têm acesso a esta ferramenta. Ainda, a subnotificação das reações adversas, seja por dificuldade de identificação de uma RAM pelos profissionais envolvidos no cuidado do paciente, seja por medo de receberem punição caso relatem alguma reação ou, até mesmo pelo desconhecimento da importância das ações de Farmacovigilância, também devem ser consideradas, uma vez que já estão mencionadas na literatura (Leape *et al.*, 1999; Romano-Lieber *et al.*, 2002; Agrizzi *et al.*, 2013).

5. CONCLUSÕES

Foi possível quantificar globalmente o perfil das notificações espontâneas de RAM antineoplásicos encaminhadas ao Programa de Farmacovigilância do referido hospital universitário em Porto Alegre nos anos de 2020 e 2021, evidenciando a importância da integração e atuação do Programa Farmacovigilância junto a equipe assistencial que atua na área de quimioterapia antineoplásica. A partir do acompanhamento sistemático das notificações envolvendo as RAM antineoplásicos pode-se direcionar o delineamento de ações voltadas à Farmacovigilância, agregando segurança no uso de medicamentos no ambiente hospitalar.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não ter nenhum conflito de interesse.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Conceptualização, C.A.Y.W. e T.V.D.; metodologia, C.A.Y.W. e T.V.D.; validação, C.A.Y.W. e T.V.D.; investigação, T.V.D.; curadoria de dados, V.C.S.A.; redação - preparação do draft original,

pharmacist, as well as the entire transdisciplinary team involved in the care chain, has knowledge about these reactions to guide patients undergoing treatment (Smith, 2022). Therefore, the pharmacovigilance practices adoption, especially in the oncology area, can minimize the occurrence of serious or fatal problems related to the use of these medications (Martins, 2013).

In this context, hospitals constitute a privileged location for the development of pharmacovigilance programs, especially when they also provide outpatient care, as they concentrate cases of ADR. Furthermore, they facilitate obtaining information, recording and analyzing adverse events, as there is access to the patient, prescription and medical records, enabling the implementation of intervention measures when an ADR is detected (Conselho Federal de Farmácia, 2017).

It is important to highlight that the present study has some limitations as it uses retrospective data, such as those provided by the Pharmacovigilance Program database of the university hospital Clinical Pharmacy Section. Furthermore, feeding this database is also a weakness, because different professionals have access to this tool. Furthermore, underreporting of adverse reactions, whether due to difficulty in identifying an ADR by professionals involved in patient care, or for fear of receiving punishment if they report any reaction or, even due to knowledge lack of the Pharmacovigilance actions importance, should also be addressed, as they are already mentioned in the literature (Leape *et al.*, 1999; Romano-Lieber *et al.*, 2002; Agrizzi *et al.*, 2013).

5. CONCLUSIONS

The comprehensive analysis conducted on the spontaneous notifications of antineoplastic Adverse Drug Reactions (ADR) sent to the Pharmacovigilance Program of a university hospital in Porto Alegre during the years 2020 and 2021 has allowed for a thorough quantification, description and verification of these profiles. This examination highlights the crucial integration and collaborative efforts between the Pharmacovigilance Program and the care team involved in antineoplastic chemotherapy within the hospital.

The systematic monitoring of notifications concerning antineoplastic ADR plays a significant role in guiding the design and implementation of actions within Pharmacovigilance. By leveraging this data, the goal is to enhance safety in the hospital environment and in the use of drugs, particularly in the context of antineoplastic therapy. This proactive approach enables the identification, assessment and management of adverse reactions associated with these therapies, ultimately contributing to improving patient safety and the quality of care provided within the hospital setting.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Conceptualization, C.A.Y.W. and T.V.D.; methodology, C.A.Y.W. and T.V.D.; validation, C.A.Y.W. and T.V.D.; investigation, T.V.D.; data curation, V.C.S.A.; writing - preparation of the original draft, V.C.S.A. and C.A.Y.W.; writing - review and editing,

V.C.S.A. e C.A.Y.W.; redação - revisão e edição, C.A.Y.W. e T.V.D.; supervisão, T.V.D.; coordenação do projeto, C.A.Y.W.; os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

C.A.Y.W. and T.V.D.; supervision, T.V.D.; project coordination, C.A.Y.W.; the authors read and agreed to the published version of the manuscript.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Diretrizes para o Gerenciamento do Risco em Farmacovigilância. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/monitoramento/farmacovigilancia/outras-publicacoes/diretrizes-para-o-gerenciamento-do-risco-em-farmacovigilancia.pdf/view>, consultado em 21-02-2023, 2020.
- Aguzzo AL, Pereira LC, Figueira PHM. Metodologia de busca ativa para detecção de reações adversas a medicamentos em pacientes oncológicos. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde* **4** (1): 6-11, 2013.
- Baldo P, Fornasier G, Ciolfi L, Sartor I, Francescon S. Pharmacovigilance in oncology. *International Journal of Clinical Pharmacy* **40** (4): 832-841, 2018.
- Bonassa EMA, Gato MIR. *Terapêutica Oncológica para Enfermeiros e Farmacêuticos*. 4th ed. Editora Atheneu: São Paulo, 2012.
- Boulanger J, Boursiquot JN, Cournoyer G, Lemieux J, Masse MS, Almanric K, Guay MP. Management of hypersensitivity to platinum- and taxane-based chemotherapy: ceppo review and clinical recommendations. *Current Oncology* **21** (4): e630-e641, 2014.
- Casadei GA, Tenti E, Masini C, Nanni O, Scarpi E, Valgiusti M, Restuccia S, Gallani ML, Palazzini S, Bianchini E, Menozzi S, Maugeri A, Amadori D, Minguzzi M, Frassinetti GL. Multicentric survey on dose reduction/interruption of cancer drug therapy in 12.472 patients: indicators of suspected adverse reactions. *Oncotarget* **28** (26): 40719-40724, 2016.
- Criado PR, Brandt HRC, Moure ERD, Pereira GLS, Sanches JA Jr. Reações tegumentares adversas relacionadas aos agentes antineoplásicos – Parte II. *Anais Brasileiros de Dermatologia* **85** (5): 591-608, 2010.
- Chou PL, Huang YP, Cheng MH, Rau KM, Fang YP. Improvement of Paclitaxel-Associated Adverse Reactions (ADR) via the Use of Nano-Based Drug Delivery Systems: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Current Oncology* **12** (15): 1731-1743, 2020.
- Conselho Federal de Farmácia (CFF). Farmácia Hospitalar. Disponível em: https://www.cff.org.br/userfiles/capa%20colet%C3%A2nea%20farm%C3%A1cia%20hospitalar_29AGO2017-merged.pdf, consultado em 10-03-2023, 2017.
- FERREIRA LM. Detecção de reações adversas a medicamentos por enfermeiros no contexto da oncologia: Uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Enfermagem* **71** (3): 1389-1396, 2018.
- Fitzmaurice C, Akinyemiju TF, Al Lami FH, Alam T, Alizadeh-Navaei R, Allen C, Alsharif U, Alvis-Guzman N, Amini E, Anderson BO, Aremu O, Artaman A, Asgedom SW, Assadi R, Atey TM, Avila-Burgos L, Awasthi A, Ba Saleem HO, Barac A, Bennett JR, Bensenor IM, Bhakta N, Brenner H, Cahuana-Hurtado L, Castañeda-Orjuela CA, Catalá-López F, Choi JJ, Christopher DJ, Chung SC, Curado MP, Dandona L, Dandona R, das Neves J, Dey S, Dharmaratne SD, Doku DT, Driscoll TR, Dubej M, Ebrahimi H, Edessa D, El-Khatib Z, Endries AY, Fischer F, Force LM, Foreman KJ, Gebrehiwot SW, Gopalani SV, Grosso G, Gupta R, Gyawali B, Hamadeh RR, Hamidi S, Harvey J, Hassen HY, Hay RJ, Hay SI, Heibati B, Hiluf MK, Horita N, Hosgood HD, Ilesanmi OS, Innos K, Islami F, Jakovljevic MB, Johnson SC, Jonas JB, Kasaeian A, Kassa TD, Khader YS, Khan EA, Khan G, Khang YH, Khosravi MH, Khubchandani J, Kopec JA, Kumar GA, Kutz M, Lad DP, Lafranconi A, Lan Q, Legesse Y, Leigh J, Linn S, Lunevicius R, Majeed A, Malekzadeh R, Malta DC, Mantovani LG, McMahon BJ, Meier T, Melaku YA, Melku M, Memiah P, Mendoza W, Meretoja TJ, Mezgebe HB, Miller TR, Mohammed S, Mokdad AH, Moosazadeh M, Moraga P, Mousavi SM, Nangia V, Nguyen CT, Nong VM, Ogbo FA, Olagunju AT, Pa M, Park EK, Patel T, Pereira DM, Pishgar F, Postma MJ, Pourmalek F, Qorbani M, Rafay A, Rawaf S, Rawaf DL, Roshandel G, Safiri S, Salimzadeh H, Sanabria JR, Santric Milicevic MM, Sartorius B, Satpathy M, Sepanlou SG, Shackelford KA, Shaikh MA, Sharif-Alhoseini M, She J, Shin MJ, Shiu I, Shrimme MG, Sinke AH, Sisay M, Sliker J, Sufiyan MB, Sykes BL, Tabarés-Seisdedos R, Tessema GA, Topor-Madry R, Tran TT, Tran BX, Ukwajia KN, Vlassov VV, Vollset SE, Weiderpass E, Williams HC, Yimer NB, Yonemoto N, Younis MZ, Murray CJL, Naghavi M. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-Years for 29 Cancer Groups, 1990 to 2016: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study. *JAMA Oncology* **4**(11): 1553-1568., 2018.
- Giacchetti S, Perpoint B, Zidani R, Le Bail N, Faggiuolo R, Focan C, Chollet P, Llory JF, Letourneau Y, Coudert B, Bertheaut-Cvitkovic F, Larregain-Fournier D, Le Rol A, Walter S, Adam R, Misset JL, Lévi F. Phase III multicenter randomized trial of oxaliplatin added to chronomodulated fluorouracil-leucovorin as first-line treatment of metastatic colorectal cancer. *Journal of Clinical Oncology* **18**(1):136-47, 2000.
- Grisold W, Cavaletti G, Windebank AJ. Peripheral neuropathies from chemotherapeutics and targeted agents: diagnosis, treatment, and prevention. *Neuro Oncology* **4**(4):45-54, 2012.
- Grothey A, Nikcevic DA, Sloan JA, Kugler JW, Silberstein PT, Dentchev T, Wender DB, Novotny PJ, Chitaley U, Alberts SR, Loprinzi CL. Intravenous calcium and magnesium for oxaliplatin-induced sensory neurotoxicity in adjuvant colon cancer: NCCTG N04C7. *Journal of Clinical Oncology* **29**(4):421-427, 2011.
- Institute For Safe Medication Practices - Brasil (ISMP Brasil). Boletim eletrônico: segurança do paciente. Disponível em: <https://www.ismp-brasil.org/site/wp-content/uploads/2015/07/V3N3.pdf>, consultado em 21-02-2023, 2014.
- Instituto Nacional de Câncer (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//estimativa-2023.pdf>, consultado em 21-02-2023, 2023.
- Lao DH, Chen Y, Fan J, Zhang JZ. Assessing taxane-associated adverse events using the FDA adverse event reporting system database. *Chinese Medical Journal* **134**(12):1471-1476, 2021.
- Leape LL, Cullen DJ, Clapp MD, Burdick E, Demonaco HJ, Erickson JI, Bates DW. Pharmacist participation on physician rounds and adverse drug events in the intensive care unit. *JAMA* **282**(3):267-270, 1999.
- Libersa C, Gautier S, Said NA, Ferez L, Caron J. Insuffisances cardiaques d'origine médicamenteuse (en dehors des anthracyclines) [Drug-induced heart failure (excluding that caused by anthracyclines)]. *Thérapie* **59**(1):127-142, 2004.
- Martins TL. Reação adversa induzida por capecitabina: a importância da farmacovigilância. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde* **4**(3):24-26, 2013.
- Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO). World Cancer Day 2023: Close the Care Gap. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/acoes_cap6.pdf, consultado em 21-02-2023, 2023.
- Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO). Boas práticas de farmacovigilância para as Américas. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/Red-PARF-5-Port.pdf>, consultado em 21-02-2023, 2023.

- Pepe VLE, Osório-de-Castro CGS. A interação entre prescritores, dispensadores e pacientes: informação compartilhada como possível benefício terapêutico. *Caderno de Saúde Pública* **16**(3):815-822, 2000.
- Raymond E, Chaney SG, Taamma A, Cvitkovic E. Oxaliplatin: a review of preclinical and clinical studies. *Annals of Oncology* **9**(10):1053-1071, 1998.
- Romano-Lieber NS, Teixeira JJV, Farhat FCLG, Ribeiro E, Crozatti MTL, Oliveira GSA. Revisão dos estudos de intervenção do farmacêutico no uso de medicamentos por pacientes idosos. *Caderno de Saúde Pública* **18**(6):1499-1507, 2002.
- Silveira GB, Santos CO, Camargo AL. Medication safety incidents: characterization of voluntary reports in an oncology hospital in Porto Alegre. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde* **13**(1):730, 2022.
- Smith J. Reações adversas a medicamentos antineoplásicos: uma revisão crítica. Editora ABC, São Paulo, 2022.
- Staff NP, Fehrenbacher JC, Caillaud M, Damaj MI, Segal RA, Rieger S. Pathogenesis of Paclitaxel-induced peripheral neuropathy: A current review of in vitro and in vivo findings using rodent and human model systems. *Experimental Neurology* **Feb;324**:113121, 2020.

Influência da supervisão clínica na integração dos enfermeiros em serviços de cirurgia: protocolo de *scoping review*

Influence of clinical supervision on nurses integration in surgical department: *scoping review* protocol

Cristina Barroso Pinto^{1*} , Tiago Ramos² , Laura Reis¹ , Palmira Oliveira¹ 

¹CINTESIS@RISE - Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde, Escola Superior de Enfermagem do Porto, Porto, Portugal

²Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho E.P.E., Porto, Portugal

*Autor correspondente/Corresponding author: cmpinto@esenf.pt

Recebido/Received: 18-03-2023; Revisto/Revised: 22-09-2023; Aceite/Accepted: 11-10-2023

Resumo

Introdução: A integração de enfermeiros é um processo de incorporação de novos enfermeiros numa instituição de saúde ou numa equipa de saúde. Este processo garante que os novos enfermeiros sejam devidamente treinados, apoiados e tenham uma boa compreensão do seu papel. Os programas de integração são concebidos para apoiar indivíduos ou grupos que ingressam num novo ambiente. **Objetivo:** Mapear a literatura relativa aos elementos da supervisão clínica que influenciam a integração de enfermeiros em serviços cirúrgicos. **Materiais e Métodos:** *Scoping review* segundo a metodologia do *Joanna Briggs Institute*. As bases de dados serão MEDLINE (via PubMed), CINAHL complete (via EBSCOhost), Academic search complete (via EBSCOhost), Medic Latina (via EBSCOhost), Psychology and Behavior Sciences Collection (via EBSCOhost), Cochrane Central Register of Controlled Trials (Via Biblioteca Cochrane), Banco de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas (Biblioteca Cochrane), SciELO e Scopus. Para a pesquisa de literatura cinzenta serão utilizados o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), DART - Europe E-theses, Dialnet - Teses de Doutoramento e Teses e Dissertações de Acesso Aberto. Serão incluídos estudos em português, inglês e espanhol. A análise da relevância do estudo, extração e síntese dos dados será realizada por dois revisores independentes de acordo com os critérios de inclusão. Em caso de discordância, um terceiro revisor será envolvido. **Resultados:** Com os dados recolhidos pretende-se elencar os elementos da supervisão clínica que influenciam a integração dos enfermeiros em serviços cirúrgicos. **Conclusão:** Espera-se que esta revisão reúna evidências sobre os elementos da supervisão clínica que influenciam a integração dos enfermeiros em serviços cirúrgicos e identifique lacunas no conhecimento.

Palavras-chave: Supervisão clínica, capacitação em serviço, enfermagem, departamento cirúrgico, revisão.

Abstract

Introduction: Nurse integration is a process of incorporating new nurses into a healthcare institution or a healthcare team. This process ensures that new nurses are properly trained, supported, and have a good understanding of their role. Integration programs are designed to support individuals or groups as they navigate a new environment. **Aim:** Map the literature regarding the elements of clinical supervision that influence the nurse's integration in the surgical department. **Material and Methods:** *Scoping review* according to the Joanna Briggs Institute methodology. The databases will be MEDLINE (via PubMed), CINAHL complete (via EBSCOhost), Academic search complete (via EBSCOhost), Medic Latina (via EBSCOhost), Psychology and Behaviour Sciences Collection (via EBSCOhost), Cochrane Central Register of Controlled Trials (Via Cochrane Library), Cochrane Database of Systematic Reviews (Cochrane Library), SciELO, and Scopus. For grey literature research, the Open Access Scientific Repository of Portugal (RCAAP), DART - Europe E-theses, Dialnet - Thesis Doctorates and Open Access Theses and Dissertations will be used. Studies in Portuguese, English and Spanish will be included. The analysis of the study relevance, data extraction and synthesis will be carried out by two independent researchers considering the inclusion criteria. In case of disagreement, a third researcher will be involved. **Results:** With the collected data, it is intended to list the elements of clinical supervision that influence the integration of nurses in the surgical department. **Conclusion:** This review is expected to gather evidence on elements of clinical supervision that influence the integration of nurses in the surgical department and to identify gaps in knowledge.

Keywords: Clinical governance, leadership, nursing, quality of healthcare, review.

1. INTRODUÇÃO

O processo de integração de um novo profissional é crucial não só para a adaptação à instituição, mas também para o desenvolvimento das suas aptidões e competências. Deve facilitar a percepção do conjunto de normas, valores e objetivos da instituição e proporcionar adaptação adequada.

Os primeiros dias de trabalho para qualquer enfermeiro são sempre momentos de ansiedade, pelo que é natural que necessite de tempo para se integrar na instituição e conhecer o contexto, as pessoas com quem vai trabalhar, a política institucional, os recursos disponíveis e as normas de atuação. A integração ao serviço é um processo que visa ajudar os novos enfermeiros a se adaptarem à cultura, aos valores e às práticas da instituição. É importante que os novos enfermeiros se sintam acolhidos e apoiados para que possam desempenhar eficazmente as suas funções. A integração geralmente envolve orientação, treino e apoio, bem como a criação de um ambiente de trabalho favorável (Rognstad et al., 2019). A integração de um novo enfermeiro também pode envolver a avaliação de competências e conhecimentos de modo a garantir que o novo membro da equipa cumpre os padrões de prática da instituição e pode prestar cuidados de qualidade (Casper et al., 2020). A integração adequada de enfermeiros com necessidades específicas pode ser alcançada com o apoio adequado de supervisores (Fahy et al., 2019).

Os serviços cirúrgicos contam com uma equipa de saúde especializada que cuida de clientes durante o seu internamento. Esta equipa inclui enfermeiros, médicos, fisioterapeutas, nutricionistas e outros profissionais de saúde que trabalham em conjunto para prestar cuidados integrais e individualizados (Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021; Mamatkulov et al., 2022). A equipa de saúde presta cuidados pré e pós-operatórios centrados no controle dos sintomas e na recuperação física do processo cirúrgico, mas também nas recomendações e instruções ao cliente e sua família sobre os cuidados para a alta (Drott et al., 2023; Mamatkulov et al., 2022). O enfermeiro é o elemento central no processo de cuidar. O novo elemento deve estar familiarizado com toda a dinâmica do serviço cirúrgico para que possa ter uma prática segura e de qualidade (Glass et al., 2021; Kaveh et al., 2020).

Os enfermeiros com experiência (peritos) desempenham um papel fundamental no processo de integração, sendo responsáveis por orientar e apoiar os novos membros da equipa (Rognstad et al., 2019). Para alguns autores, criar um ambiente de trabalho acolhedor e de apoio favorece a integração e melhora a satisfação dos enfermeiros (Glass et al., 2021; Kaveh et al., 2020; Ma et al., 2018). Aljezawi (2020) no seu estudo, destaca a importância do apoio social no processo de integração de novos enfermeiros. Para a autora, o apoio social auxilia os novos enfermeiros na adaptação ao ambiente de trabalho e à cultura organizacional (Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021; Mamatkulov et al., 2022). Por outro lado, uma boa integração auxilia na retenção dos enfermeiros, reduz a rotatividade e favorece sentimentos de valorização pelo seu trabalho (Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021; Kaveh et al., 2020; Ma et al., 2018; Mamatkulov et al., 2022). Este facto, gera um ambiente de trabalho mais positivo e uma melhoria geral na qualidade dos cuidados prestados Casper et al., 2020; Drott et al., 2023;

1. INTRODUCTION

The integration process of a new professional is crucial not only for adapting to the institution, but also for the development of their skills and competences. It should facilitate the perception of the institution's set of norms, values, and goals, and provide adequate adaptation.

The first days of work for any nurse are always moments of anxiety, so it is natural that they need time to integrate into the institution and to get to know the context, the people with whom they are going to work, the institutional policy, the available resources, and the norms of acting. Integration into the service is a process that aims to help new nurses to adapt to the institution's culture, values, and practices. It is important for new nurses to feel welcome and supported so that they can effectively perform their duties. Integration usually involves guidance, training, and support, as well as creating a supportive work environment (Rognstad et al., 2019). Onboarding a new nurse may also involve assessing skills and knowledge to ensure that the new team member meets the institution's practice standards and can provide quality care (Casper et al., 2020). Adequate integration of nurses with specific needs can be achieved with adequate mentor support (Fahy et al., 2019).

The surgical department has a specialized health team that takes care of patients during their stay. This team includes nurses, doctors, physical therapists, nutritionists, and other health professionals who work together to provide comprehensive and individualized care (Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021; Mamatkulov et al., 2022). The health team provides pre- and post-operative care centered on symptom control and physical recovery from the surgical process, but also on recommendations and instructions for the patient and his family about care for discharge (Drott et al., 2023; Mamatkulov et al., 2022). The nurse is a central element in the care process. The new element must be familiar with all the dynamics of the surgical department to have a safe and quality practice (Glass et al., 2021; Kaveh et al., 2020).

Experienced nurses (experts) play a fundamental role in the integration process, being responsible for guiding and supporting new team members (Rognstad et al., 2019). For some authors, creating a welcoming and supportive work environment favours integration and improves nurses' satisfaction (Glass et al., 2021; Kaveh et al., 2020; Ma et al., 2018). Aljezawi (2020) in his study, highlights the importance of social support in the process of integrating new nurses. For the author, social support helps new nurses in adapting to the work environment and organizational culture (Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021; Mamatkulov et al., 2022). On the other hand, a good integration helps in the retention of nurses, reduces the turnover, and favours feelings of appreciation for their work (Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021; Kaveh et al., 2020; Ma et al., 2018; Mamatkulov et al., 2022). This fact generates a more positive work environment and a general improvement in the quality of care provided (Casper et al., 2020; Drott et al., 2023; GurKová et al., 2021).

A systematic integration program adjusted to the specific needs of the context, specifying the role and core competencies to be played by the clinical supervisor, as an expert, seems to be a facilitator plan in a safe and efficient integration process.

GurKová et al., 2021).

Um programa de integração sistemático e ajustado às necessidades específicas do contexto, especificando o papel e as competências essenciais a desempenhar pelo supervisor clínico, enquanto perito, parece ser um plano facilitador para um processo de integração seguro e eficiente. Uma boa integração permite ao enfermeiro iniciado adaptar-se à cultura organizacional, às práticas de trabalho e adquirir a autonomia necessária para prestar cuidados de enfermagem de qualidade (Bragadóttir et al., 2019; Drott et al., 2023; Pokorski & Mollica, 2019). A supervisão clínica é fundamental na formação e desenvolvimento profissional do enfermeiro.

A integração de enfermeiros é um processo que visa facilitar a transição de novos enfermeiros para o ambiente de trabalho. A qualidade dos cuidados de enfermagem é um conceito amplo que compreende vários aspectos do cuidado. Pode ser influenciada por fatores como a formação dos enfermeiros, o ambiente de trabalho, o acesso a recursos e tecnologia e, a cultura organizacional. A melhoria da qualidade dos cuidados de enfermagem é um objetivo importante para a prática de enfermagem e pode ser alcançada através de estratégias, como a adoção de processos de supervisão clínica para a integração dos enfermeiros (Aljezawi, 2020; Glass et al., 2021).

A utilização da supervisão, com as devidas especificidades, pode trazer benefícios ao processo de transição para o exercício profissional (Lönn et al., 2022; Ordem dos Enfermeiros, 2010). Potencializa a criação de climas de aprendizagem favoráveis à troca de experiências, proporcionando oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional dos enfermeiros (Glass et al., 2021).

A supervisão clínica pode ter múltiplos objetivos, incluindo melhorar a qualidade dos cuidados, promover a segurança do cliente, melhorar o desempenho dos enfermeiros e ajudá-los a desenvolver competências e conhecimentos (Bragadóttir et al., 2019). É particularmente importante para os novos enfermeiros ou para aqueles que trabalham num novo ambiente de cuidados.

Os supervisores clínicos podem utilizar uma variedade de técnicas para fornecer apoio e orientação aos enfermeiros, tais como fornecer feedback sobre o desempenho, fazer perguntas para ajudá-lo a refletir sobre a sua prática, fornecer informações e recursos para os ajudar e encorajar a tomar decisões com base nas evidências atuais. A supervisão clínica também contribui para promover um ambiente de trabalho seguro e colaborativo onde os enfermeiros podem partilhar as suas experiências e aprender com colegas e funcionários (Glass et al., 2021).

É fundamental que a integração dos enfermeiros recém-contratados no novo contexto de trabalho seja orientada pelos Padrões de Qualidade dos Cuidados de Enfermagem, devendo as instituições assegurar as condições adequadas ao processo de integração e o tempo necessário para o fazer, para que se possa promover o desenvolvimento de novas atitudes profissionais e melhorar a qualidade dos cuidados (Aljezawi, 2020). A supervisão clínica em enfermagem centra-se em áreas sensíveis da profissão, nomeadamente na segurança dos cuidados, no desenvolvimento de competências e no apoio aos profissionais (Bragadóttir et al., 2019; Glass et al., 2021; Pokorski & Mollica, 2019).

A good integration allows the beginning nurse to adapt to the organizational culture, to the work practices and to acquire the autonomy necessary to provide quality nursing care (Bragadóttir et al., 2019; Drott et al., 2023; Pokorski & Mollica, 2019). Clinical supervision is fundamental in the training and nurses' professional development.

The integration of nurses is a process that aims to facilitate the transition of new nurses to the work environment. The quality of nursing care is a broad concept that encompasses several aspects of care. It can be influenced by factors such as nurses' training, the work environment, access to resources and technology, and organizational culture. Improving the quality of nursing care is an important goal for nursing practice and can be achieved through strategies, such as clinical supervision processes in the integration of nurses (Aljezawi, 2020; Glass et al., 2021).

The use of supervision, with due specificities, can bring benefits to the transition process to professional practice (Lönn et al., 2022). It enhances the creation of learning climates favourable to the exchange of experiences, providing opportunities for nurses' personal and professional development (Glass et al., 2021).

Clinical supervision can have multiple goals, including improving the quality of care, promoting patient safety, improving nurses' performance, and helping them develop skills and knowledge (Bragadóttir et al., 2019). It is particularly important for new nurses or those working in a new care setting.

Clinical supervisors can use a variety of techniques to provide support and guidance to nurses, such as providing feedback on performance, asking questions to help you reflect on your practice, providing information and resources to help and encourage you to make decisions based on current evidence. Clinical supervision also contributes to promoting a safe and collaborative work environment where nurses can share their experiences and learn from colleagues and staff (Glass et al., 2021).

It is imperative that the integration of new nurses into the new work context is guided by the standards of quality of Nursing care, and institutions must ensure adequate conditions for the integration process and the necessary time is granted for it, to promote the development of new professional attitudes and improvement in the quality of care (Aljezawi, 2020). Clinical Supervision in Nursing focuses on sensitive areas of the profession, namely in the safety of care, in the skills development, and in the professionals' support (Bragadóttir et al., 2019; Glass et al., 2021; Pokorski & Mollica, 2019).

During the integration process, the newly hired person must complete an integration program supervised by an expert nurse in the service where he/she is being integrated. Nurses from the Surgical Department are professionals trained to offer safe and quality nursing care before, during and after surgery (Aljezawi, 2020; Glass et al., 2021). After searching in several health sciences databases, no registered protocols or studies related to the proposed goal were identified, which reinforces the relevance of this scoping review. Given the scarcity of studies on the subject, it is expected that this study will contribute to identify elements of clinical supervision to be incorporated into a program of integration in the surgical department, with

Durante o processo de integração, o recém-contratado deverá cumprir um programa de integração supervisionado por um enfermeiro perito no serviço onde está integrado. Os enfermeiros dos serviços cirúrgicos são profissionais capacitados para oferecer cuidados de enfermagem seguros e de qualidade antes, durante e após a cirurgia (Aljezawi, 2020; Glass et al., 2021). Após busca em diversas bases de dados das ciências da saúde, não foram identificados protocolos registados ou estudos relacionados ao objetivo proposto, o que reforça a relevância desta *scoping review*. Dada a escassez de estudos sobre o tema, espera-se que este estudo contribua para identificar os elementos da supervisão clínica a incorporar num programa de integração no serviço cirúrgico, com o objetivo de aumentar a eficiência do serviço. Assim, esta *scoping review* tem como objetivo mapear a literatura relativamente aos elementos da supervisão clínica que influenciam a integração do enfermeiro no serviço cirúrgico e tem como questão de investigação: Quais são os elementos da supervisão clínica na evidência científica que influenciam a integração do enfermeiro no serviço cirúrgico?

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para identificar se houve revisões ou protocolos idênticos, foi realizada uma busca inicial em janeiro de 2023 nas plataformas: *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) e *Open Science Framework* (OSF). Não foram identificados protocolos registados ou estudos relacionados ao objetivo proposto.

O protocolo da revisão *scoping* proposto seguirá a metodologia JBI atualizada para *scoping reviews* (Peters et al., 2020). E foi registado na OSF com o identificador DOI 10.17605/OSF.IO/X6HBQ.

Os achados serão relatados de acordo com as diretrizes *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), utilizando a extensão para as revisões *scoping* (PRISMA-ScR) (Page et al., 2021).

2.1. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

A *scoping review* seguindo as recomendações do JBI, os critérios de elegibilidade consideram a mnemónica PCC, onde P significa “participantes”, C significa “conceito” e C significa “contexto” (Page et al., 2021).

Serão incluídos estudos que: i) em relação aos participantes (P), incluam enfermeiros; ii) quanto ao conceito (C), estudos que envolvam a supervisão clínica e a sua influência no processo de integração de enfermeiros; iii) quanto ao contexto, estudos que se refiram ao contexto do internamento cirúrgico. Quanto ao tipo de estudo, serão mapeados todos os estudos primários, quantitativos, qualitativos e mistos, bem como revisões de literatura em texto completo e literatura cinzenta, sem exclusão por data de publicação.

2.2. ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Para desenvolver a estratégia de pesquisa, serão envolvidos dois revisores que terão em consideração o objetivo e a questão de revisão. Um terceiro revisor será envolvido na resolução de possíveis situações de discórdia.

the purpose of increasing the department's efficiency. Thus, this scoping review aims to map the literature regarding the elements of clinical supervision that influence the integration of nurses in the surgical department and has a research question: What are the elements of clinical supervision in the scientific evidence that influence the integration of nurses in the surgical department?

2. MATERIAL AND METHODS

To identify whether there were revisions or identical protocols, an initial search was carried out in January 2023 on the platforms: *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) and *Open Science Framework* (OSF). No registered protocols or studies related to the proposed goal were identified.

The proposed scoping review protocol will follow the updated JBI methodology for scoping reviews (Peters et al., 2020). And it was registered at OSF with the identifier DOI 10.17605/OSF.IO/X6HBQ.

Findings will be reported according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, utilizing the extension for scoping reviews (PRISMA-ScR) (Page et al., 2021).

2.1. ELIGIBILITY CRITERIA

Following the recommendations of JBI for scoping review, the eligibility criteria consider the PCC mnemonic, where P stands for “participants”, C for “concept”, and C for “context” (Page et al., 2021).

Studies will include: i) regarding participants (P), include nurses; ii) regarding concept (C), studies involving clinical supervision and its influence on the integration process of nurses; iii) regarding the context, studies that refer to the context of surgical hospitalization. Regarding the type of studies, all primary, quantitative, qualitative, and mixed studies will be mapped, as well as literature reviews in full text and grey literature, without excluding based on publication date.

2.2. SEARCH STRATEGY

To develop the search strategy, two reviewers will consider the aim and the review questions. A third reviewer will assist in resolving potential conflict scenarios.

In the first phase, a preliminary search was carried out in the Scopus, Web of Science databases and in the EBSCOHost Web content generator using the following search terms “nurse”, “preceptorship” and “hospital departments”, to identify publications on the topic.

To develop a search strategy, we used the text words constrained in the titles and abstracts of relevant articles, as well as the index terms used to describe the articles. Indexers were combined in different ways through Boolean operators, resulting in the Boolean phrase found in Table 1.

Each database's search strategy will be adapted, including all identified keywords and index terms. The list of bibliographical references of the different sources of evidence will also be analysed, to identify any additional

Na primeira fase foi realizada uma busca preliminar nas bases de dados Scopus, Web of Science e no agregador de conteúdo EBSCOHost Web utilizando os seguintes termos de pesquisa “nurse”, “preceptorship” e “hospital departments”, para identificar publicações sobre o tema.

Para desenvolver a estratégia de pesquisa, foram utilizadas as palavras do texto contidas nos títulos e resumos dos artigos relevantes, bem como os termos indexados utilizados para descrever os artigos. Os indexadores foram combinados de diferentes formas por meio de operadores booleanos, resultando na frase booleana encontrada na Tabela 1.

Tabela/Table 1: Estratégia de pesquisa na EBSCOhost/ Search strategy for EBSCOhost.

	Frase Booleana/Boolean Phrase	Number
#1	(nurse) AND (preceptorship) AND (hospital departments)	1
#2	(“Nursing” OR nurse*) AND (Mentor* OR perceptor* OR “clinical supervision”) AND (“employee orientation” OR “employee training” OR “onboarding”) AND (“perioperative” OR “surger* service*” OR “surger* department*” OR “surgical service*” OR “surger* depart-ment*”)	9

A estratégia de pesquisa de cada base de dados será adaptada, incluindo todas as palavras-chave e termos de índice identificados. Também será analisada a lista de referências bibliográficas das diferentes fontes de evidência, para identificar eventuais estudos adicionais a serem mapeados.

Os idiomas dos estudos serão limitados ao português, inglês e espanhol para minimizar erros de interpretação e garantir um processo de seleção e extração de dados de qualidade.

As bases de dados a serem pesquisadas incluirão MEDLINE (via PubMed), CINAHL complete (via EBSCOhost), Academic search complete (via EBSCOhost), Medic Latina (via EBSCOhost), Psychology and Behavior Sciences Collection (via EBSCOhost), Cochrane Central Register of Controlled Ensaio (Via Biblioteca Cochrane), Banco de Dados Cochrane de Revisões Sistemáticas (Biblioteca Cochrane), SciELO e Scopus.

Para a pesquisa de literatura cinzenta será utilizado o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), utilizando descritores semelhantes, sendo estes em português: (supervisão) AND (integração de enfermeiros).

A pesquisa também será realizada nos repositórios: DART - Europe E-theses Portal com os termos (nursing) AND (clinical supervision) AND (onboarding) AND (hospital), Dialnet - Tesis Doctorales with the terms (supervisión) AND (integración de enfermeras) and Open Access Theses and Dissertations with terms (nursing) AND (clinical supervision) AND (onboarding) AND (hospital).

2.3. SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Após a pesquisa, todos os documentos identificados serão recolhidos e importados para o Mendeley V1.19.8 (Mendeley Ltd., Elsevier, Amsterdão, Holanda), e os duplicados removidos. Após isso, serão selecionados por dois revisores independentes, que vão avaliar os títulos e resumos de acordo com os critérios de inclusão.

studies to be mapped.

The studies’ languages will be limited to Portuguese, English, and Spanish to minimize interpretation errors and guarantee a quality selection process and quality data extraction.

The databases to be searched will include MEDLINE (via PubMed), CINAHL complete (via EBSCOhost), Academic search complete (via EBSCOhost), Medic Latina (via EBSCOhost), Psychology and Behaviour Sciences Collection (via EBSCOhost), Cochrane Central Register of Controlled Trials (Via Cochrane Library), Cochrane Database of

Systematic Reviews (Cochrane Library), SciELO, and Scopus.

For grey literature research, the Open Access Scientific Repository of Portugal (RCAAP) will be used, using similar descriptors, these being in Portuguese: (supervisão) AND (integração de enfermeiros).

Research will also be performed in the repositories: DART - Europe E-theses Portal with the terms (nursing) AND (clinical supervision) AND (onboarding) AND (hospital), Dialnet - Tesis Doctorales with the terms (supervisión) AND (integración de enfermeras) and Open Access Theses and Dissertations with terms (nursing) AND (clinical supervision) AND (onboarding) AND (hospital).

2.3. STUDY SELECTION

Following the search, all identified citations will be collected and uploaded into Mendeley V1.19.8 (Mendeley Ltd., Elsevier, Amsterdam, Netherlands), and duplicates will be removed. After that, they will be screened by two independent reviewers, who will assess the titles and abstracts according to the inclusion criteria.

Afterwards, the potentially eligible studies will be retrieved, and the full texts will be evaluated according to the inclusion criteria by two independent reviewers. Any disagreements at different stages of the selection process will be resolved through discussion or with a third reviewer.

Studies involving nursing students, specialist nurses, nursing technicians or nursing assistants, and nurse managers will be excluded, as well as case studies, opinion articles, editorials, letters to the editor, study protocols and recommendations.

2.4. DATA EXTRACTION

Findings will be extracted from a specific instrument developed by the research team (Table 2). The draft data

Posteriormente, serão recuperados os estudos potencialmente elegíveis, os textos completos serão avaliados segundo os critérios de elegibilidade por dois revisores independentes. Eventuais divergências nas diferentes etapas do processo de seleção serão resolvidas por meio de discussão ou com um terceiro revisor.

Serão excluídos estudos que envolvam estudantes de enfermagem, enfermeiros especialistas, técnicos ou auxiliares de enfermagem e enfermeiros gestores, bem como estudos de caso, artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor, protocolos de estudos e recomendações.

2.4. EXTRAÇÃO DE DADOS

Os resultados serão extraídos através de um instrumento específico desenvolvido pela equipa de revisores (Tabela 2). A versão preliminar da tabela de extração de dados será revista e alterada consoante necessário durante a extração de dados de cada fonte de evidências incluída.

Tabela/Table 2: Instrumento de extração de dados/Data extraction tool.

Detalhes e características da fonte de evidências/Evidence Source Details and Characteristics
Autor(es)/Author(s)
Título/Title
Ano de publicação/Year of publication
País de origem/Country of Origin
Objetivos do estudo/Study aims/goals
Metodologia e métodos/Methodology and Methods
População e tamanho da amostra/Population and sample size
Contexto do estudo/Study setting
Contribuições para a questão de investigação/Contributions for the research question

Os autores dos estudos serão contactados para obter mais informações nas situações de dados em falta.

2.5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Os dados serão apresentados em tabelas. Os dados extraídos dos estudos compreenderão os elementos da supervisão clínica que influenciam a integração dos enfermeiros nos serviços de cirurgia.

Considerando que o processo de pesquisa nas bases de dados está em andamento a *scoping review* irá ser finalizada no mês de junho de 2023.

3. DISCUSSÃO

Neste protocolo descreve-se o processo de desenvolvimento de uma *scoping review* para mapear os elementos da supervisão clínica que influenciam a integração dos enfermeiros nos serviços de cirurgia. No entanto, reconhecem-se algumas possíveis limitações desta estratégia, nomeadamente o facto de apenas serem incluídos estudos em inglês, português e espanhol, contudo não se excluem artigos com base nas datas de publicação.

Esta revisão pretende também identificar as possíveis lacunas na literatura e determinar quais as áreas de investigação

extraction tool will be modified and revised as necessary while extracting data from each included evidence source.

Study authors will be contacted for further information about missing data.

2.5. DATA ANALYSIS AND PRESENTATION

Data will be presented in tables. The data extracted regarding the studies will consist of the clinical supervision elements that influence the integration of nurses in surgical department.

The scoping review is expected to be finalized in the month of June 2023, considering that the process of database searching is currently ongoing.

3. DISCUSSION

In this protocol, we have described the process to develop a scoping review to map the clinical supervision elements that influence the integration of nurses in the surgical department. Nevertheless, we acknowledge some possible limitations of this strategy, namely the fact that only English, Portuguese, and Spanish-language studies will be included, but we will not exclude papers based on publication dates.

This review also intends to identify possible gaps in the literature and research on the intended topic, determining which areas require a deeper or more complete analysis.

que requerem uma análise mais profunda ou mais completa a sobre o tema em estudo.

4. CONCLUSÕES

Esperamos que esta revisão permita um mapeamento detalhado dos elementos da supervisão clínica que influenciam o processo de integração de enfermeiros em serviços de cirurgia.

É nossa intenção que sirva de estímulo para investigações futuras, destacando a sua importância e a necessidade de melhorar o desempenho dos enfermeiros e dos serviços de saúde.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflito de interesses.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Conceptualização, CBP, TR, LR e PO; metodologia, CBP, TR, LR e PO; pesquisa, CBP, TR. e PO; redação e preparação do manuscrito original, C.B.P., T.R. e PO; redação, revisão e edição, CBP, TR, LR e PO; supervisão, CBP, LR e PO; gestão do projeto, CBP, TR, LR e P.O. Todos os autores leram e concordam com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- A Aljezawi M. Assessing the Effect of Social Support on Nursing Workforce Integration: A Study of Newly Graduated Nurses in Jordan. *J Nurs Educ Pract* 10(3):27-37, 2020.
- Bragadóttir R, Gudnason T, Benediktsson K, Ólafsson Ö, Indridason OS. Association between maternal smoking during pregnancy and fractures in offspring: A nationwide cohort study. *Bone* 120:443-449, 2019.
- Casper MJ, Barnett DJ, Dausey DJ. COVID-19 and gender: A critical research agenda for natural hazards and disaster science. *Int. J. Disaster Risk Reduct* 51:101812, 2020.
- Chiang AW, Liang J, Srinivasan S. Using deep learning to model the hierarchical structure and function of a cell. *Nat. Methods* 16(4):290-298, 2019.
- Drott J, Engström M, Jangland E, Fomichov V, Malmström M, Jakobsson J. Factors related to a successful professional development for specialist nurses in surgical care: a cross-sectional study. *BMC Nursing* 22(1):1-9, 2023.
- Fahy KM, Markey K, Murphy M. Nurse mentors' experiences of supporting pre-registration nursing students with dyslexia: a qualitative study. *J. Clin. Nurs* 28(11-12):2141-2151, 2019.
- Glass N, Côté-Arsenault D, Curry C, McMullen C. Creating a culture of support and learning to promote the integration of newly hired nurses. *J Nurs Adm* 51(5):245-250, 2021.
- Gurková E, Mikšová Z, Labudíková M, Chochořková D. Nurses' Work Environment, Job Satisfaction, and Intention to Leave - a Cross-Sectional Study in Czech Hospitals. *Central European Journal of Nursing & Midwifery* 12(4):495-504, 2021.
- Kaveh MH, Khosravi P, Kazemi E, Minaee S, Fazlali Z. A review of deep learning in medical imaging: image complexity and performance parity. *J Med Syst* 44(4): 83, 2020.
- Lönn BB, Hörnsten Å, Styrke J, Hajdarevic S. Transitioning to the clinical research nurse role - A qualitative descriptive study. *J Adv Nurs* 78(11):3817-3829, 2022.
- Mamatkulov BM, Sobirova SJ, Urazalieva IR, Kamilov AA, Musayev B.B. Studying the Quality and Efficiency of Work of Surgical Nurses in the Conditions of Emergency Medical Care. *Journal of Pharmaceutical Negative Results* 13:243-247, 2022.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 372(71), 2021.
- Peters MD, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, McInerney P, Godfrey CM, Khalil H. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evid. Synth* 18:2119-2126, 2020.
- Pokorski S, Mollica MA. Precepting newly hired RNs: Development and implementation of an orientation program. *J Nurses Prof Dev* 35(2):96-99, 2019.
- Rognstad MK, Aase I, Robertsen A, Bjørk IT. The role of the clinical nurse leader in supporting newly graduated nurses' integration into clinical practice: A mixed-method study. *Journal of Nurs Manage* 27(7):1476-1484, 2019.

4. CONCLUSIONS

We hope that this review allows a detailed mapping of the elements of clinical supervision that influence the process of integrating nurses in the surgical department.

It is our intention that it serves as a stimulus for future research, highlighting its importance and the need to improve the performance of both nurses and Health Services.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization, C.B.P., T.R., L. R. and P.O.; methodology, C.B.P., T.R., L. R. and P.O.; research, C.B.P., T.R. and P.O.; writing-original draft preparation, C.B.P., T.R. and P.O.; writing-review and editing, C.B.P., T.R., L. R. and P.O.; supervision, C.B.P., L. R. and P.O.; project administration, C.B.P., T.R., L. R. and P.O. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Acurácia do método eletrônico versus método radiográfico na determinação do comprimento de trabalho: revisão sistemática integrativa

Accuracy of the electronic method versus the radiographic method in determining working length: integrative systematic review

Célia Marques¹ , Marcella Delphim¹, Rita Fidalgo-Pereira^{1,2} , António Melo-Ferraz^{1,3} , Paulo Miller^{1,3*} , Orlanda Torres^{1,3} 

¹IUCS – CESPU, Instituto Universitário de Ciências da Saúde, Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário, Gandra PRD, Portugal;

²CIIS, Centro Interdisciplinar para a Investigação na Saúde, Faculdade de Medicina Dentária (FMD), Universidade Católica Portuguesa (UCP), Viseu, Portugal;

³UNIPRO- Unidade de Investigação em Patologia e Reabilitação Oral, Instituto Universitário de Ciências da Saúde (IUCS), CESPU, Gandra PRD, Portugal.

*Autor correspondente/Corresponding author: paulo.miller@iucs.cespu.pt

Recebido/Received: 22-06-2023; Revisto/Revised: 30-10-2023; Aceite/Accepted: 31-10-2023

Resumo

Introdução: O método radiográfico apresenta-se como o mais amplamente aplicado no cálculo do comprimento de trabalho (CT). Contudo, apresenta limitações que de forma a serem ultrapassadas, foram desenvolvidos os localizadores eletrónicos apicais (LEAs), com o objetivo de permitir maior precisão e fiabilidade na determinação do CT. **Objetivos:** O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa e reunir a evidência científica disponível sobre o método que permite maior precisão na determinação do CT, comparando o método radiográfico e o método de localização eletrónica (LEA). **Material e Métodos:** A pesquisa bibliográfica, foi realizada na plataforma PubMed utilizando palavras-chave combinadas através do operador booleano AND da seguinte forma: ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurement") e ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurements" AND "odontometry"). **Resultados:** Foram identificados 68 artigos reportando estudos comparativos realizados entre os métodos, radiográfico e LEA. Foram incluídos 11 estudos, dos quais em alguns casos os LEAs demonstraram melhores resultados, comparativamente com radiografias periapicais não digitais. Os estudos indicam que apesar de existirem diferenças entre os dois métodos, com maior exatidão na determinação com LEA, as diferenças não se revelaram estatisticamente significativas. Na presença de soluções irrigantes, o hipoclorito de sódio revelou maiores discrepâncias na determinação do CT com o método de LEA. **Conclusões:** Os dois métodos, radiográfico e LEA, devem ser utilizados em associação, visto que cada um possui particularidades que somadas apresentam maiores benefícios potenciando o sucesso do tratamento endodôntico e um melhor e mais completo tratamento aos pacientes.

Palavras-chave: Endodontia, localizador eletrónico apical, odontometria, medição radiográfica.

Abstract

Introduction: The radiographic method is widely used to calculate the working length (CT). However, it presents limitations that, to overcome them, apical electronic locators (LEAs) were developed to allow greater accuracy and reliability in determining the CT. **Objective:** The present study aims to perform an integrative systematic review and gather the available scientific evidence on the method that allows greater accuracy in determining the CT between the radiographic method and the electronic localisation method (LEA). **Materials and Methods:** The literature search was performed on the PubMed platform using keywords combined through the Boolean operator AND as follows: ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurement") and ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurement" AND "odontometry"). **Results:** 68 articles reporting comparative studies performed between the methods, radiographic and LEA, were identified. Eleven studies were included, of which, in some cases, LEAs showed better results than non-digital periapical radiographs. The studies indicate that although there are differences between the two methods, with greater accuracy in determining LEA, the differences did not prove to be statistically significant. In the presence of irrigating solutions, sodium hypochlorite revealed more significant discrepancies in CT determination with the LEA method. **Conclusion:** The two methods, radiographic and LEA, should be used in association since each has particularities that present more significant benefits enhancing the success of endodontic treatment and a better and more complete treatment for patients.

Keywords: Endodontics, electronic apex locator, odontometry, radiographic measurement.

1. INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica tem como principal objetivo eliminar a infecção e inflamação presentes no canal radicular e no periápice (Nair, 2004). Esse objetivo é alcançado através de uma preparação químico-mecânica adequada do sistema de canais radiculares utilizando instrumentos endodônticos e soluções irrigantes e, posteriormente, a obturação, prevenindo assim uma futura reinfecção (Haapasalo *et al.*, 2010, 2014).

A odontometria, fase do tratamento endodôntico em que é feita a medição do comprimento de trabalho (CT), é uma das etapas mais precoces da terapia endodôntica e uma das mais importantes para o seu sucesso (D'Assunção *et al.*, 2007). O CT é definido pela Associação Americana de Endodontia como a distância, em milímetros, de um ponto de referência coronal até ao ponto apical onde o preparo do canal e a sua obturação deve terminar. O limite apical corresponde ao ponto onde a preparação por parte dos nossos instrumentos endodônticos deve finalizar bem como o limite da obturação do canal (Harrison *et al.*, 1983; Ricucci, 2002). Quando o CT é bem calculado garante a correta desinfecção, um preparo químico mecânico ideal e o selamento hermético do canal radicular. A correta determinação do CT é uma etapa crucial para o sucesso imediato e a longo prazo do tratamento endodôntico (Gordon & Chandler, 2004; Ricucci & Langeland, 2002). É no entanto, uma etapa desafiadora devido à complexidade da anatomia apical. O cálculo incorreto poderá conduzir à sobreinstrumentação ou subinstrumentação bem como a uma deficiente desinfecção do sistema de canais, e que poderá conduzir a dor pós operatória, inflamação dos tecidos perirradiculares e até a infecções secundárias, situações causadoras de um potencial insucesso do tratamento (Ricucci & Langeland, 2002).

A junção cimento-dentinária, também conhecida por constricção apical (CA), é o ponto apical ideal da instrumentação endodôntica e sua obturação (Ponce & Vilarfernandez, 2003). Esse ponto é caracterizado por ser o menor diâmetro do canal radicular e representa a transição entre o tecido pulpar e o tecido periodontal, sendo localizado em média 0,50-0,75 mm do foramen apical (Kuttler, 1955; Nasiri & Wrbas, 2022).

O método radiográfico, amplamente utilizado na determinação do CT, é um método válido e mais comumente aplicado no cálculo do CT (Gordon & Chandler, 2004). Apesar de ser uma técnica amplamente utilizada, por ser um método que depende unicamente da exposição radiográfica e da interpretação do operador, apresenta limitações, distorção de imagem, sobreposição de estruturas anatómicas, densidade óssea, não coincidência do foramen apical em relação ao ápice radicular, exposição à radiação, tempo de processamento, baixa qualidade da imagem e perda de informação, uma vez que se trata de uma imagem a 2D de estruturas a 3D e incapaz de detetar a localização da CA (Krajczár *et al.*, 2008; Raghu *et al.*, 2014).

Para superar essas limitações, o uso dos LEAs tem vindo a progredir e ganhando popularidade na medicina dentária especificamente na área da endodontia. O método de localização eletrónica para medição do CT foi pela primeira vez estudado por Custer (1918), e posteriormente revisado por Suzuki (1942), que investigou mais a fundo as propriedades de resistência elétrica dos tecidos orais. No entanto, foi apenas

1. INTRODUCTION

The main aim of endodontic therapy is to eliminate the infection and inflammation present in the root canal and the periapical region (Nair, 2004). This objective is achieved through adequate chemical-mechanical preparation of the root canal system using endodontic instruments and irrigating solutions and, subsequently, obturation, thus preventing future reinfection (Haapasalo *et al.*, 2010, 2014).

Odontometry, the phase of endodontic treatment in which the working length (WL) is measured, is one of the earliest stages of endodontic therapy and one of the most important for its success (D'Assunção *et al.*, 2007). CT is defined by the American Association of Endodontics as the distance, in millimetres, from a coronal reference point to the apical point where canal preparation and obturation should end. The apical limit corresponds to the point where the preparation by our endodontic instruments should cease, as well as the limit of the canal obturation (Harrison *et al.*, 1983; Ricucci, 2002). When the CT is well calculated, it guarantees correct disinfection, optimal mechanical chemical preparation and hermetic sealing of the root canal. Correctly determining the CT is a crucial step for the immediate and long-term success of endodontic treatment (Gordon & Chandler, 2004; Ricucci & Langeland, 2002). However, it is a challenging stage due to the complexity of the apical anatomy. An incorrect calculation can lead to over-instrumentation or under-instrumentation as well as poor disinfection of the canal system, which can lead to post-operative pain, inflammation of the periradicular tissues and even secondary infections, situations that cause potential treatment failure (Ricucci & Langeland, 2002).

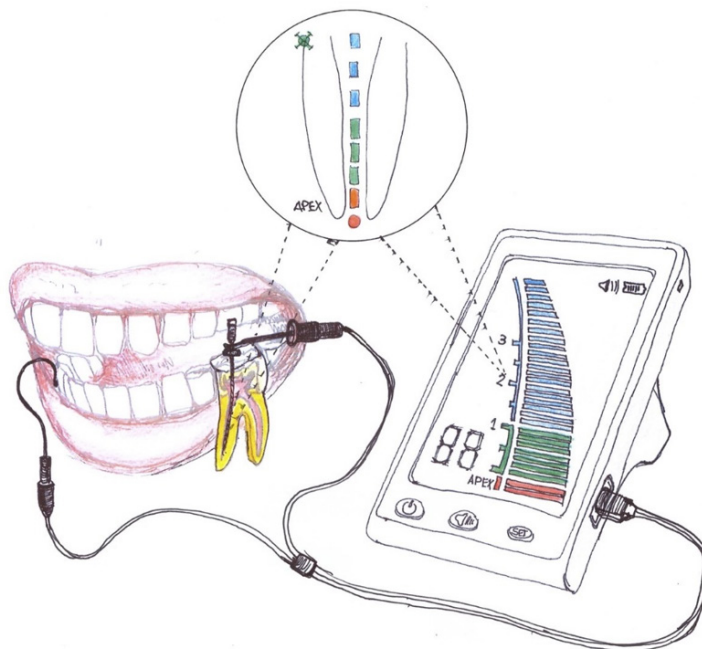
The cement-dentin junction, also known as the apical constriction (CA), is the ideal apical point for endodontic instrumentation and obturation (Ponce & Vilarfernandez, 2003). This point is characterised by being the most minor diameter in the root canal and represents the transition between the pulp tissue and the periodontal tissue, being located on average 0.50-0.75 mm from the apical foramen (Kuttler, 1955; Nasiri & Wrbas, 2022).

The radiographic method, which is widely used to determine the CT, is a valid and most commonly applied method for calculating the CT (Gordon & Chandler, 2004). Despite being a widely used technique, as it is a method that depends solely on radiographic exposure and operator interpretation, it has limitations, such as image distortion, overlapping of anatomical structures, bone density, non-coincidence of the apical foramen with the root apex, radiation exposure, processing time, poor image quality and loss of information, as it is a 2D image of 3D structures and is unable to detect the location of the CA (Krajczár *et al.*, 2008; Raghu *et al.*, 2014).

To overcome these limitations, the use of LEAs has been progressing and gaining popularity in dentistry, specifically in endodontics. The electronic localisation method for measuring CT was first studied by Custer (1918) and later revised by Suzuki (1942), who further investigated the electrical resistance properties of oral tissues. However, it wasn't until Sunada (1962) that the first LEA was developed. Since then, several generations of LEAs have evolved, intending to increase the

com Sunada (1962), que o primeiro LEA foi desenvolvido. Desde então, diversas gerações de LEAs foram evoluindo com o objetivo de aumentar a precisão e acurácia na determinação do CT (Mahmoud et al., 2021; Pishipati, 2013; Raghu et al., 2014) (Figura 1).

precision and accuracy of CT determination (Mahmoud et al., 2021; Pishipati, 2013; Raghu et al., 2014) (Figure 1).



Figura/Figure 1: Esquema representativo do mecanismo de funcionamento dos LEAs/Schematic representation of how LEAs work.

Os LEAs podem ser utilizados na maioria dos tratamentos endodônticos, contudo estes dispositivos eletrônicos também podem apresentar limitações. Podem acusar erro de leitura, em casos onde ocorra perfuração da raiz e/ou fratura radicular. Nesses casos específicos, o LEA pode ser um método auxiliar no diagnóstico das lesões (D'Assunção et al., 2014; Mahmoud et al., 2021; Piasecki et al., 2016).

LEAs can be used in most endodontic treatments, but these devices are also limited. Reading errors can occur in cases where root perforation and root fracture occur. In these specific cases, the LEA can be an auxiliary method for diagnosing lesions (D'Assunção et al., 2014; Mahmoud et al., 2021; Piasecki et al., 2016).

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa da literatura sobre a acurácia entre o método radiográfico convencional e o método eletrônico com os LEAs na determinação do CT em tratamentos endodônticos. Foi realizada uma pesquisa de artigos nos últimos 10 anos, até ao final 2022 em língua inglesa. Os critérios de seleção incluíram, estudos *in vitro*, *in vivo* e meta-análises.

This study aims to conduct a systematic integrative review of the literature on the accuracy of the conventional radiographic method and the electronic method with LEAs in determining the CT in endodontic treatments. A search was conducted for articles from the last ten years to the end of 2022 in English. The selection criteria included *in vitro* and *in vivo* studies and meta-analyses.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. MÉTODO DE BUSCA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESTUDOS

2.1. SEARCH METHOD FOR IDENTIFYING STUDIES

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada na plataforma PubMed, que inclui a grande maioria das revistas científicas na área da Medicina Dentária e Endodontia, com as palavras-chave combinadas através do operador booleano AND da seguinte forma: ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurement") e ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurements" AND "odontometry"), para que o maior número possível de artigos fosse obtido.

A bibliographic search was carried out on the PubMed platform, which includes the vast majority of scientific journals in the field of Dentistry and Endodontics, with the keywords combined using the Boolean operator AND as follows: ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurement") and ("endodontics" AND "electronic apex locator" AND "radiographic measurements" AND "odontometry"), so that as many articles as possible could be obtained.

The inclusion criteria were articles published in the last ten years, up to the end of 2022, in English, and which carried out

Como critérios de inclusão foram utilizados artigos publicados nos últimos 10 anos, até ao final de 2022, em inglês, e que realizaram os seus estudos em dentição permanente.

Como critérios de exclusão, artigos publicados há mais de 10 anos, que realizaram os seus estudos em dentição decídua e que tinham como objetivo de estudo métodos que não a radiografia periapical (convencional ou digital) e LEAs.

2.2. DESENHO DO ESTUDO E SELEÇÃO DE ESTUDOS E PROCESSO DE SELEÇÃO DE DADOS

A seleção dos estudos foi realizada em três fases. Numa fase inicial, os estudos foram selecionados por relevância de título e os resumos foram considerados relativamente aos artigos não excluídos nesta fase. Os seis autores (CM, MD, RFP, AMF, PM, OT) analisaram independentemente os títulos e os resumos potencialmente relevantes e foram de encontro aos critérios de inclusão. O número total de artigos para cada combinação de palavras foi compilado e os duplicados foram removidos através do *software* de gestão de referências, *Zotero*. A segunda fase compreendeu a avaliação dos resumos. Os artigos selecionados foram analisados individualmente, lidos e analisados considerando o objetivo do presente estudo. A terceira fase, compreendeu a categorização dos artigos selecionados, através do ano de publicação e autor. Os seguintes critérios foram considerados no presente estudo, autor, título, objetivo, tipo de estudo, idade do participante, tipo de dentes analisados.

A estratégia PICOS foi utilizada para definir a população, intervenção, comparação, resultados e desenho do estudo, com o objetivo de responder à pergunta "Qual dos métodos é o mais preciso na determinação do CT em dentição permanente, método radiográfico ou o método eletrónico com os LEAs?" da seguinte forma: População: pacientes adultos com dentição permanente com indicação para tratamento endodôntico não cirúrgico (TENC). Intervenção: Medição do CT utilizando radiografia periapical e LEAs. Comparação: CT real versus CT obtido com os métodos radiográficos e LEAs. Resultados: avaliar os resultados obtidos pelos dois métodos de determinação do CT. Desenho do estudo: Revisão sistemática integrativa.

Os estudos considerados elegíveis para inclusão no presente trabalho dizem respeito à comparação entre o método radiográfico convencional e/ou digital e os LEAs.

3. RESULTADOS

A pesquisa bibliográfica identificou um total de 68 artigos no PubMed, como mostra o fluxograma representado na figura 2. Depois de removidos os artigos duplicados restaram 36 artigos.

Seguindo os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, 10 artigos não se encontravam disponíveis com a informação pretendida ou tinham como grupo de estudo dentição decídua.

Após a leitura completa e análise minuciosa de cada artigo, 15 artigos foram excluídos pois tinham como objetivo de estudo métodos que não a radiografia periapical (convencional ou digital) e LEAs, restando assim 11 artigos para inclusão na presente revisão sistemática (Chaudhary *et al.*, 2018; Keratiotis *et al.*, 2019; Khandewal *et al.*, 2015; Khurshed *et al.*, 2014; Mahmoud *et al.*, 2021; Pishipati, 2013; Raghu *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018; Ramezani *et al.*, 2022; Shah *et al.*, 2013; Tampelini *et al.*, 2017).

their studies on permanent dentition.

Exclusion criteria were articles published more than ten years ago, which carried out their studies in deciduous dentition and whose study objective was methods other than periapical radiography (conventional or digital) and LEAs.

2.2. STUDY DESIGN AND SELECTION OF STUDIES AND DATA SELECTION PROCESS

The selection of studies was carried out in three phases. In the initial phase, the studies were selected by title relevance and the abstracts were considered with the articles not excluded at this stage. The six authors (CM, MD, RFP, AMF, PM, OT) independently analysed the potentially relevant titles and abstracts and met the inclusion criteria. The total number of articles for each combination of words was collated, and duplicates were removed using the reference management software *Zotero*. The second phase involved assessing the abstracts. The selected articles were analysed individually, read and analysed considering the aim of this study. The third phase involved categorising the articles chosen by year of publication and author. The following criteria were considered in this study: author, title, objective, type of study, age of participant, and type of teeth analysed.

The PICOS strategy was used to define the population, intervention, comparison, results and study design to answer the question, "Which of the methods is the most accurate in determining CT in permanent dentition, the radiographic method or the electronic method with LEAs?" as follows: Population: adult patients with permanent dentition with an indication for non-surgical endodontic treatment (TENC). Intervention: CT measurement using periapical radiography and LEAs. Comparison: Real CT versus CT obtained with the radiographic methods and LEAs. Results: To evaluate the results obtained by the two methods of determining CT. Study design: Integrative systematic review.

The studies considered eligible for inclusion in this study concerned a comparison between the conventional and digital radiographic methods and the LEAs.

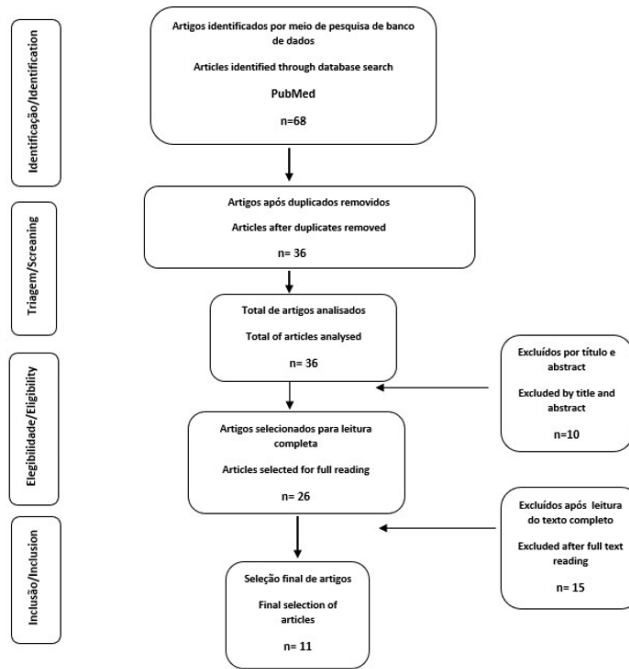
3. RESULTS

The literature search identified 68 articles in PubMed, as shown in the flowchart in Figure 2. After removing duplicate articles, 36 articles remained.

Following the previously defined inclusion and exclusion criteria, ten articles were unavailable with the required information or had deciduous dentition as the study group.

After thoroughly reading and analysing each article, 15 articles were excluded because their study objective was methods other than periapical radiography (conventional or digital) and LEAs, leaving 11 articles for inclusion in this systematic review (Chaudhary *et al.*, 2018; Keratiotis *et al.*, 2019; Khandewal *et al.*, 2015; Khurshed *et al.*, 2014; Mahmoud *et al.*, 2021; Pishipati, 2013; Raghu *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018; Ramezani *et al.*, 2022; Shah *et al.*, 2013; Tampelini *et al.*, 2017).

Table 1 summarises the characteristics, type of intervention and results of the selected studies.



Figura/Figure 2: Diagrama de fluxo Prisma/Prism flow diagram.

Na tabela 1 estão sumarizadas as características, tipo de intervenção e resultados dos estudos selecionados.

Tabela/Table 1: Características, tipo de intervenção e resultados dos estudos selecionados/Characteristics, type of intervention and results of the selected studies.

Autores (ano)/ Authors (year)	Título/ Title	Objetivo/ Purpose	Tipo de estudo/ Study	Idade dos participantes/ Age of participants	Tipo de dentes/ Type of teeth	LEA	Conclusões/ Conclusions
Mahmoud et al. (2021)	“Comparative Evaluation of Accuracy of Different Apex Locators: Propex IQ, Raypex 6, Root ZX, and Apex ID with CBCT and Periapical Radiograph-In Vitro Study”	Comparar a medição do CT realizado com o LEA Propex IQ com outros LEAs, CBCT e radiografia periapical convencional/ Compare CT measurement performed with the Propex IQ LEA to other LEAs, CBCT and conventional periapical radiography.	Estudo <i>in vivo</i> / In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	35 pré molares monocanales/ 35 single-canal pre-molars	Propex IQ; Raypex 6; Root ZX; Apex ID	Radiografias periapicais convencionais foram as menos precisas e não podem ser utilizadas para determinar o CT. Raypex 6, Root ZX e Apex ID demonstraram resultados estatisticamente semelhantes. No entanto, nenhum outro LEA obteve resultados tão precisos quanto o Propex IQ/ Conventional periapical radiographs were the least accurate to determine CT. Raypex 6, Root ZX and Apex ID showed statistically similar results. However, no other LEA obtained results as accurate as Propex IQ.
Rambabu et al. (2018)	“Comparison of Tentative Radiographic Working Length with and without grid Versus Electronic Apex Locator”	Comparar e avaliar a estimativa de CT com radiografia convencional e digital tendo como referência o LEA/Compare and evaluate CT estimation with conventional and digital radiography with reference to LEA	Estudo <i>in vivo</i> / In vitro study	18 a 60 anos/ 18-60 years old	30 dentes monocanales/ 30 monocal teeth	Root ZX	Medição com radiografia digital associada com LEA mostrou-se uma ferramenta melhor que a radiografia convencional associada ao LEA/ Measurement with digital radiography associated with LEA proved to be a better tool than conventional radiography associated with LEA

Raghu et al. (2014)	"In vivo evaluation of the accuracy of working length determination using an electronic apex locator IPEX (NSK) on vital uninfected teeth and teeth with radiographic evidence of periapical lesions"	Comparar a acurácia da medição do CT do LEA IPEX com a radiografia periapical convencional em diferentes condições clínicas/Compare the accuracy of LEA IPEX CT measurement with conventional periapical radiography under different clinical conditions.	Estudo <i>in vivo</i> / In vitro study	Adultos, idades não mencionadas/ Adults, ages not mentioned	36 dentes monocanales/ 36 monocal teeth	IPEX	Resultados semelhantes para ambos os métodos/ Similar results for both methods/In vitro, Propex II was more accurate than the conventional radiographic method in determining CT. LEA can reduce the overestimation observed in the radiographic method.
Pishipati (2013)	"An In Vitro Comparison of Propex II Apex Locator to Standard Radiographic Method"	Comparar a acurácia do método radiográfico e do Propex II na determinação do CT/Compare the accuracy of the radiographic method and Propex II in determining the CT.	Estudo <i>in vivo</i> / In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	30 dentes monocanales/ 30 monocal teeth	Propex II	In vitro, o Propex II foi mais preciso do que o método radiográfico convencional na determinação do CT. O LEA pode reduzir a sobre estimação observada no método radiográfico.
Keratotis et al. (2019)	"A comparative evaluation of two working length determination methods"	Determinar o nível de concordância entre o LEA e o método radiográfico na medição do CT/ To determine the level of agreement between LEA and the radiographic method in CT measurement.	Estudo <i>in vivo</i> / In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	100 dentes monocanales/ 100 monocal teeth	BINGO 1020	As duas técnicas (LEA e radiografia convencional) demonstraram concordância na medição do CT, sem diferença estatística significativa/ Both techniques (LEA and conventional radiography) demonstrated agreement in the measurement of CT, with no statistically significant difference.
Tampelini et al. (2017)	"In vivo assessment of accuracy of Propex II, Root ZX II, and radiographic measurements for location of the major foramen"	Comparar os dois LEAs de terceira geração Propex II e Root ZX II com o método radiográfico convencional na localização do foramen apical/ Compare the two third-generation LEAs, Propex II and Root ZX II with the conventional radiographic method in locating the apical foramen	Estudo <i>in vivo</i> / In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	32 pré molares monocanales/ 32 single-canal pre-molars.	Propex II e Root ZX II	Os dois LEAs demonstraram similar acurácia na determinação do CT e melhores resultados quando comparado com o método radiográfico convencional/ Both LEAs showed similar accuracy in determining the CT and better results when compared to the conventional radiographic method.
Khandewal et al. (2015)	"Comparative Evaluation of Accuracy of 2 Electronic Apex Locators with Conventional Radiography: An Ex vivo Study"	Avaliar a acurácia do Raypex 5 e do Apex NRG na determinação do CT comparado com método radiográfico convencional/ Evaluate the accuracy of Raypex 5 and Apex NRG in determining CT compared with conventional radiographic method.	Estudo <i>ex vivo</i> / Ex vivo study	Não mencionada/ Unmentioned	25 dentes monocanales/ 25 monocal teeth	Raypex 5 e Apex NRG	Em situação de estudo <i>ex vivo</i> , não foi observada diferença na medição do CT entre os LEAs e o método radiográfico convencional/In an <i>ex vivo</i> study situation, no difference in CT measurement was observed between LEAs and the conventional radiographic method.

Khursheed et al. (2014)	"A comparative evaluation of working length with digital radiography and third generation apex locator (Propex) in the presence of various intracanal irrigants: An in vivo/ex vivo study"	Comparar a determinação do CT usando radiografia periapical digital com o LEA Propex, na presença de diversas soluções irrigantes/ Compare the CT determination using digital periapical radiography with the LEA Propex in the presence of different irrigation solutions.	Estudo in vivo/ ex vivo/ In vivo/ex vivo study	Não mencionada/ Unmentioned	40 dentes monocanales/ 40 monocal teeth	Propex	A performance da medição do CT utilizando radiografia periapical digital foi similar ao LEA Propex na presença da solução irrigante em termos de capacidade diagnóstica. Não foi observada diferença estatística. Entre os irrigantes, o melhor resultado foi observado na presença de gluconato de clorexidina, com 92,50%, enquanto a maior discrepância de resultados foi obtida com o hipoclorito de sódio/The performance of CT measurement using digital periapical radiography was similar to LEA Propex in the presence of irrigating solution in terms of diagnostic ability. No statistical difference was observed. Among irrigants, the best result was observed in the presence of chlorhexidine gluconate, with 92.50%, while the greatest discrepancy in results was obtained with sodium hypochlorite
Mandlik et al. (2013)	"An in vivo Evaluation of Different Methods of Working Length Determination"	Comparar a habilidade manual, radiografia periapical digital e LEA na determinação da constrição apical/Compare manual dexterity, digital periapical radiography and LEA in determining apical constriction.	Estudo in vivo/ In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	31 incisivos e pré molars supra numerários/ 31 supra numerary incisors and pre molars	Root ZX	Concluiu-se que LEA apresentou melhores resultados na medição do CT quando comparado com o método radiográfico digital/ It was concluded that LEA showed better results in CT measurement when compared to the digital radiographic method.
Chaudhary et al. (2018)	"An in vivo comparison of accuracy of two electronic apex locators in determining working length using stainless steel and nickel titanium files"	Comparar a acurácia do Propex II e iPex II em condições clínicas com a radiografia periapical/ Compare the accuracy of Propex II and iPex II under clinical conditions with periapical radiography.	Estudo in vivo/ In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	60 dentes monocanales/ 60 monocal teeth	Propex II e iPex II	Os dois LEAs são clinicamente aceitáveis na medição do CT/Both LEAs are clinically acceptable in CT measurement.
Ramezani et al. (2022)	"Accuracy of three types of apex locators versus digital periapical radiography for working length"	Comparar a acurácia de 3 LEAs: Woodpex III, Woodpex V e Root ZX com a radiografia digital/ Comparing the accuracy of 3 LEAs: Woodpex III, Woodpex V and Root ZX with digital radiography.	Estudo in vivo/ In vitro study	Não mencionada/ Unmentioned	58 pré-molares superiores Monocanales/ 58 maxillary premolars monocal	Woodpex III; Woodpex V e Root ZX	Os LEAs Woodpex V e Root Zx apresentaram melhores resultados comparativamente ao método radiográfico digital/Woodpex V and Root Zx LEAs showed better results compared to the digital radiographic method.
Legenda/Legend: * CT (Comprimento de trabalho); LEA (Localizador electrónico apical); CBCT (Tomografia computadorizada de feixe cónico).							

Os principais resultados dos estudos avaliados foram os seguintes:

- Dos LEAs avaliados, o Root ZX e o Propex II foram os localizadores eletrónicos mais utilizados nos estudos seleccionados (Chaudhary et al., 2018; Mahmoud et al.,

The main results of the studies evaluated were as follows:

- Of the LEAs evaluated, Root ZX and Propex II were the most commonly used electronic locators in the selected studies (Chaudhary et al., 2018; Mahmoud et al., 2021; Pishipati, 2013; Rambabu et al., 2018; Shah et

- 2021; Pishipati, 2013; Rambabu *et al.*, 2018; Shah *et al.*, 2013; Tampelini *et al.*, 2017).
- Quando avaliados os LEAs Raypex 6 e Apex ID com radiografias periapicais convencionais, em estudos *in vitro*, o método radiográfico mostrou-se menos preciso na odontometria. O mesmo resultado foi observado com o Root ZX em estudos *in vivo* (Mahmoud *et al.*, 2021; Shah *et al.*, 2013).
 - A medição do CT utilizando radiografia digital e o LEA Root ZX mostrou-se uma ferramenta melhor que a radiografia convencional associada ao mesmo LEA, num estudo *in vitro* (Rambabu *et al.*, 2018).
 - Quando comparados os LEAs IPEX e Bingo 1020 com o método radiográfico, os dois LEAs obtiveram os mesmos resultados que o método radiográfico, em estudos *in vivo* (Keratiotis *et al.*, 2019; Raghu *et al.*, 2014).
 - Quando comparado os LEAs Propex II e Root ZX II entre si não houve diferença de precisão na odontometria; no entanto, quando comparados com o método radiográfico convencional, apresentaram maior acurácia comparativamente ao método radiográfico convencional (Pishipati, 2013; Tampelini *et al.*, 2017).
 - Na presença de soluções irrigantes, no estudo que compara o método radiográfico digital com o LEA ProPex foi observado que na presença de soluções irrigantes, o melhor resultado foi observado com o gluconato de clorexidina, com 92,50%, enquanto a maior discrepância de resultados foi obtida com o hipoclorito de sódio. Em relação à determinação da odontometria, os dois métodos obtiveram resultados semelhantes (Khursheed *et al.*, 2014).
 - Quando comparados os LEAs Raypex 5 e Apex NRG com o método radiográfico convencional, não foi observada diferença na acurácia entre os métodos (Khandewal *et al.*, 2015).
 - Dos estudos avaliados cujo o objetivo era comparar a acurácia entre o método radiográfico e o método eletrônico na determinação do CT, a maioria não apresentou diferença estatisticamente significativa nos resultados obtidos entre os dois métodos (Chaudhary *et al.*, 2018; Keratiotis *et al.*, 2019; Khandewal *et al.*, 2015; Khursheed *et al.*, 2014; Raghu *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018). No entanto, são mais os estudos que demonstram maior acurácia por parte do método eletrônico relativamente ao método radiográfico (Mahmoud *et al.*, 2021; Pishipati, 2013; Ramezani *et al.*, 2022; Shah *et al.*, 2013; Tampelini *et al.*, 2017) como demonstrado na tabela 2.

- al., 2013; Tampelini *et al.*, 2017).
- When the Raypex 6 and Apex ID LEAs were evaluated with conventional periapical radiographs in vitro studies, the radiographic method proved less accurate in odontometry. The same result was observed with Root ZX in in vivo studies (Mahmoud *et al.*, 2021; Shah *et al.*, 2013).
- CT measurement using digital radiography and the Root ZX LEA proved to be a better tool than conventional radiography associated with the same LEA in an in vitro study (Rambabu *et al.*, 2018).
- When the IPEX and Bingo 1020 LEAs were compared with the radiographic method, both LEAs obtained the same results as the radiographic method in vivo studies (Keratiotis *et al.*, 2019; Raghu *et al.*, 2014).
- .When the Propex II and Root ZX II LEAs were compared to each other, there was no difference in accuracy in odontometry; however, when compared to the conventional radiographic method, they showed greater accuracy compared to the conventional radiographic method (Pishipati, 2013; Tampelini *et al.*, 2017).
- In the study comparing the digital radiographic method with the LEA ProPex, it was observed that in the presence of irrigating solutions, the best result was observed with chlorhexidine gluconate, with 92.50%. In contrast, the most significant discrepancy in results was obtained with sodium hypochlorite. In terms of determining odontometry, the two methods obtained similar results (Khursheed *et al.*, 2014).
- When the Raypex 5 and Apex NRG LEAs were compared with the conventional radiographic method, no difference in accuracy was observed between the methods (Khandewal *et al.*, 2015).
- Of the studies evaluated, the aim of which was to compare the accuracy of the radiographic method and the electronic method in determining the TC, the majority showed no statistically significant difference in the results obtained between the two methods (Chaudhary *et al.*, 2018; Keratiotis *et al.*, 2019; Khandewal *et al.*, 2015; Khursheed *et al.*, 2014; Raghu *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018). However, more studies show that the electronic method is more accurate than the radiographic method (Mahmoud *et al.*, 2021; Pishipati, 2013; Ramezani *et al.*, 2022; Shah *et al.*, 2013; Tampelini *et al.*, 2017) as shown in Table 2.

Tabela/Table 2: Tabela demonstrativa dos resultados da acurácia dos métodos radiográfico e eletrônico dos estudos selecionados para esta revisão sistemática integrativa/Table showing the results of the accuracy of the radiographic and electronic methods of the studies selected for this integrative systematic review.

Autores/ Authors	Objetivo de comparação/ Comparison objective	Método radiográfico/ Radiographic method	LEA	Sem diferenças estatisticamente significativas/ No statistical significant difference
Pishipati KVC (2013)	Rx convencional vs. LEA Propex II/ Conventional X-ray vs. LEA Propex II		X	

Mandlik et al. (2013)	Rx digital vs. LEA Root ZX/ Digital X-ray vs. LEA Root ZX		X	
Raghu et al. (2014)	Rx digital vs. LEA IPEX/ Digital X-ray vs. LEA IPEX			X
Khursheed et al. (2014)	Rx digital vs. LEA Propex/ Digital X-ray vs. LEA Propex			X
Khandewal et al. (2015)	Rx convencional vs. LEAs Raypex 5 e Apex NRG/ Conventional X-ray vs. LEAs Raypex 5 e Apex NRG			X
Tampelini et al. (2017)	Rx convencional vs. LEAs Propex II e Root ZX II/ Conventional X-ray vs. LEAs Propex II e Root ZX II		X	
Rambabu et al. (2018)	Rx convencional vs. Rx digital vs. LEA Root ZX/ Conventional X-ray vs. Rx digital vs. LEA Root ZX			X
Chaudhary et al. (2018)	Rx convencional vs. LEAs Propex II e IPEX II/ Conventional X-ray vs. LEAs Propex II e IPEX II			X
Keratotis et al. (2019)	Rx convencional vs. LEA Bingo 1020/ Conventional X-ray vs. LEA Bingo 1020			X
Mahmoud et al. (2021)	Rx convencional vs. LEAs Propex IQ,Raypex 6,Root ZX, Apex ID/ Conventional X-ray vs. LEAs Propex IQ,Raypex 6,Root ZX, Apex ID		X	
Ramezani et al. (2022)	Rx digital vs. LEAs Woodpex V, Woodpex III, Root ZX/ Digital X-ray vs. LEAs Woodpex V, Woodpex III, Root ZX		X	
Legenda/Legend: * LEA (Localizador eletrônico apical); RX (raio-x)/LEA (Electronic apex locator); RX (X-ray).				

4. DISCUSSÃO

4.1. MÉTODO RADIOGRÁFICO

O método radiográfico foi descoberto por Wilhelm Conrad Röntgen (Weber, 2001) em 1895, enquanto trabalhava com raios catódicos. A capacidade de auxiliar em diagnósticos permitiu a difusão da técnica e a sua utilização em larga escala por diversas especialidades dentro da Medicina. Na Medicina Dentária, o doutor Edmund Kells é tido como o primeiro médico dentista a realizar a técnica, nos Estados Unidos. Em 1899 utilizou pela primeira vez a técnica radiográfica com a finalidade de determinar o comprimento do conduto radicular, com a aplicação de um fio denominado "fio diagnóstico" (Jacobsohn & Fedran, 1995; Weber, 2001).

A correta odontometria é uma das etapas iniciais mais importantes para o sucesso da terapia endodôntica, uma vez que o CT corretamente determinado garante uma eficaz desinfecção e conformação do sistema de canais (Ricucci, 2002; Ricucci & Langeland, 2002). No entanto, localizar a posição apical adequadamente torna-se muitas vezes um desafio. A necessidade de uma odontometria rigorosa é indispensável, pois casos em que ocorrem sobreinstrumentação causam uma incompleta regeneração do cimento, ligamento periodontal e possível destruição do osso alveolar, levando assim a um maior tempo de cicatrização ou até à sua impossibilidade por completo (Chaudhary *et al.*, 2018). Em oposição, em casos de subinstrumentação, um incorreto preparo do canal radicular e conseqüentemente incorreta obturação resulta na presença de bactérias patogênicas dentro do mesmo, podendo futuramente desencadear novos processos inflamatórios e infecciosos (Raghu *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018). O método radiográfico foi considerado, por muito tempo, o único possível e mais utilizado na determinação da odontometria. Esse método, também denominado de método de Ingle, consiste na visualização da radiografia e na interpretação do posicionamento da lima localizada dentro do canal pelo operador. Esse método tem como referencial coronal a ponta de uma cúspide e como referencial apical o apex anatômico ou

4. DISCUSSION

4.1. RADIOGRAPHIC METHOD

The radiographic method was discovered by Wilhelm Conrad Röntgen (Weber, 2001) in 1895 while he was working with cathode rays. The technique's ability to aid diagnosis allowed it to be disseminated and used on a large scale by various medical specialities. In dentistry, Dr Edmund Kells is considered to be the first dentist to use the technique in the United States. In 1899, he used the radiographic technique for the first time to determine the length of the root canal, using a "diagnostic wire" (Jacobsohn & Fedran, 1995; Weber, 2001). Correct odontometry is one of the most critical initial stages for successful endodontic therapy since correctly determined CT guarantees effective disinfection and shaping of the canal system (Ricucci, 2002; Ricucci & Langeland, 2002). However, localising the apical position properly is often a challenge. The need for rigorous odontometry is indispensable, as cases of over-instrumentation cause incomplete regeneration of the cementum periodontal ligament and possible destruction of the alveolar bone, thus leading to a longer healing time or even its complete impossibility (Chaudhary *et al.*, 2018). On the other hand, in cases of under instrumentation, incorrect preparation of the root canal and consequent incorrect obturation results in the presence of pathogenic bacteria inside it, which can trigger new inflammatory and infectious processes in the future (Raghu *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018). For a long time, the radiographic method was considered the only possible and most widely used method for determining odontometry. This method, also known as the Ingle method, consists of the operator visualising the radiograph and interpreting the file's position inside the canal. The coronal reference point for this method is the tip of a cusp, and the apical reference point is the anatomical or radiological apex (Vieyra & Acosta, 2011).

To improve the radiographic image obtained and save consultation time, the digital era emerged, namely digital X-rays. This technique has many advantages, such as faster image acquisition, lower radiation dose (exposure can be

radiológico (Vieyra & Acosta, 2011).

No sentido de melhorar a imagem radiográfica obtida e poupar tempo de consulta surgiu a era digital, nomeadamente o Rx digital. Essa técnica possui algumas vantagens, como uma maior velocidade na aquisição das imagens, menor dose de radiação (podendo reduzir a exposição até 77%) e a possibilidade de edição da imagem adquirida (Kantor, 2005). Essa última sendo uma mais valia pois, muitas vezes, o seu ajuste evita a necessidade de uma nova radiografia, reduzindo a exposição do paciente à radiação. O sensor digital não é tão flexível quanto uma película radiográfica convencional, sendo mais difícil o seu posicionamento no local correto da cavidade oral do paciente (Keratiotis *et al.*, 2019; Khursheed *et al.*, 2014).

O cálculo do CT pela técnica de Ingle empregando o Rx toma por referência o ápex anatômico/radiológico. Contudo, o foramen apical na maioria das vezes (entre 40 a 90% consoante o grupo de dentes) não segue o mesmo caminho do canal radicular, podendo localizar-se a 3 mm do ápex anatômico/radiológico (Gordon & Chandler, 2004). Outras limitações desse método são nomeadamente a distorção de imagem, a não coincidência entre o ápice anatômico/radiológico e o foramen apical e a impossibilidade de visualização da CA/foramen apical (Chandler & Koshy, 2002; Krajczár *et al.*, 2008). Uma forma encontrada para minimizar as distorções foi a utilização do método do paralelismo durante a execução do procedimento radiográfico, associada a um correto posicionamento da película radiográfica. No entanto, mesmo nestas condições, ainda é possível observar uma distorção de aproximadamente 5% com esta técnica (Vande Voorde & Bjorndahl, 1969).

4.2. LOCALIZADORES ELETRÔNICOS DE ÁPEX

No intuito de superar as limitações do método radiográfico, os LEAs têm sido cada vez mais utilizados (Martins *et al.*, 2014; Nasiri & Wrbas, 2022). Os LEAs são dispositivos eletrônicos posicionados no interior do canal radicular com intuito de mensurá-los. Desde o seu aparecimento, o seu princípio de funcionamento foi evoluindo e desde então são classificados por gerações (Golvankar *et al.*, 2019; Nasiri & Wrbas, 2022). Os LEAs de primeira geração, baseiam-se no princípio da resistência de corrente elétrica contínua entre um instrumento dentro do canal radicular e um eletrodo posicionado na mucosa oral. Esta primeira geração de aparelhos apresenta certos inconvenientes, como a necessidade de ter um canal sempre seco e livre de fluídos, uma vez que a ponta do instrumento, ao entrar em contato com esses fluídos, indica erroneamente a CA. A segunda geração de LEAs utiliza a impedância como forma de medição. O valor é medido segundo a oposição que um circuito elétrico faz à passagem de uma corrente elétrica alternada quando é submetido a uma tensão. Porém, assim como os de primeira geração possui baixa precisão na presença de fluídos intracanalares (Gordon & Chandler, 2004). Os localizadores de terceira geração, diferentes dos anteriores, utilizam duas frequências para determinar a CA e, conseqüentemente, a posição da lima no canal. Porém a limitação desses aparelhos é a necessidade de calibração a cada uso. A quarta e quinta gerações de LEAs foram desenvolvidas para medir a resistência e a capacitância separadamente (ao invés de medir apenas a impedância - valor da resultante) para maior precisão, método denominado "*ratio method*". Além disso, estes LEAs não sofrem

reduced by up to 77%) and the possibility of editing the acquired image (Kantor, 2005). The latter is an added value as its adjustment often avoids needing a new X-ray, reducing the patient's exposure to radiation. The digital sensor is less flexible than conventional radiographic film, making it more difficult to position it in the correct place in the patient's oral cavity (Keratiotis *et al.*, 2019; Khursheed *et al.*, 2014).

The calculation of the CT using Ingle's X-ray technique takes the anatomical/radiological apex as a reference. However, the apical foramen most often (between 40 and 90% depending on the group of teeth) does not follow the same path as the root canal and can be located 3 mm from the anatomical/radiological apex (Gordon & Chandler, 2004). Other limitations of this method include image distortion, non-coincidence between the anatomical/radiological apex and the apical foramen and the impossibility of visualising the apical CA/foramen (Chandler & Koshy, 2002; Krajczár *et al.*, 2008). One way of minimising distortions was to use the parallelism method during the radiographic procedure, associated with the correct positioning of the radiographic film. However, even under these conditions, it is still possible to observe a distortion of approximately 5% with this technique (Vande Voorde & Bjorndahl, 1969).

4.2. ELECTRONIC APEX LOCATORS

To overcome the limitations of the radiographic method, LEAs have been increasingly used (Martins *et al.*, 2014; Nasiri & Wrbas, 2022). LEAs are electronic devices positioned inside the root canal to measure it. Since their appearance, their operating principle has evolved, and they have since been categorised into generations (Golvankar *et al.*, 2019; Nasiri & Wrbas, 2022). First-generation LEAs are based on the principle of direct electrical current resistance between an instrument inside the root canal and an electrode positioned on the oral mucosa. This first generation of devices has certain drawbacks, such as the need to have a canal that is always dry and free of fluids since the tip of the instrument, when it comes into contact with these fluids, erroneously indicates the CA. The second generation of LEAs uses impedance as the measurement method. The value is measured according to the opposition that an electrical circuit makes to the passage of an alternating electric current when it is subjected to a voltage. However, like the first generation, it has low accuracy in the presence of intracanal fluid (Gordon & Chandler, 2004). The third-generation locators, unlike the previous ones, use two frequencies to determine the CA and, consequently, the position of the file in the canal. However, the limitation of these devices is that they need to be calibrated each time. The fourth and fifth generations of LEAs have been developed to measure resistance and capacitance separately (instead of only measuring impedance - the value of the resultant) for greater precision, known as the "*ratio method*". In addition, these LEAs do not undergo measurement changes in the presence of intra-channel fluids and do not require calibration with each use (Mahmoud *et al.*, 2021; Nasiri & Wrbas, 2022; Pishipati, 2013; Raghu *et al.*, 2014). Today, the sixth generation of LEAs already exists, resulting from adapting the fifth generation, the adaptive localiser generation. These have greater consistency for measurements in root perforation and resorption (Haupt & Hülsmann, 2018).

alterações de medição na presença de fluidos intra canalares e não necessitam de calibração a cada uso (Mahmoud *et al.*, 2021; Nasiri & Wrbas, 2022; Pishipati, 2013; Raghu *et al.*, 2014). Hoje em dia, já existe a sexta geração de LEAs, resultantes da adaptação dos de quinta geração, conhecidos pela geração dos localizadores adaptativos. Estes, apresentam uma maior consistência para medições na presença de perfuração radicular e reabsorção radicular (Haupt & Hülsman, 2018).

Atualmente, os LEAs utilizados têm uma previsibilidade de resultados superior a 90% e vieram reduzir o tempo de consulta relativamente ao método radiográfico. Apresentam-se como um recurso importante para determinar a odontometria de forma segura (pela redução da exposição repetidas vezes ao Rx). No entanto, sua utilização deve ser sempre complementada pelo método radiográfico (Mahmoud *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018).

4.3. MÉTODO RADIOGRÁFICO VERSUS MÉTODO ELETRÔNICO (LEAS)

No estudo realizado por Raghu *et al.* (Raghu *et al.*, 2014), ao realizar a determinação do CT em dentes com lesões periapicais, os autores constataram uma medição mais precisa utilizando o método radiográfico em comparação com LEA, porém essa diferença não foi considerada estatisticamente significativa. Em concordância com estes resultados, o estudo *in vivo* realizado por Keratotis *et al.* (Keratotis *et al.*, 2019), em que os autores compararam o LEA BINGO 1020 com o método radiográfico convencional, concluiu-se que não há diferença estatisticamente significativa na determinação do CT entre os dois métodos em grupos com os mais diversos diagnósticos pulpites reversível, pulpites irreversível, necrose pulpar, dentes previamente tratados e dentes com lesões periapicais.

Num estudo *in vitro*, que comparou quatro LEAs diferentes e o método radiográfico convencional separadamente, tendo como *gold standard* o CT obtido através de microscopia, os autores observaram que os valores obtidos com o método radiográfico convencional foram os menos precisos, sendo os valores obtidos com Propex IQ os mais precisos. Os resultados obtidos com o Raypex 6, Root ZX e Apex ID foram considerados aceitáveis e superiores aos resultados obtidos com a radiografia periapical convencional isoladamente, no entanto inferiores ao Propex IQ (Mahmoud *et al.*, 2021). Além deste, Pishipati KVC (Pishipati, 2013), no seu estudo onde compara ProPex II (LEA de quinta geração) com radiografia periapical convencional, constatou precisão de 86,6% e 76,66% relativamente aos métodos, respectivamente, considerando um desvio de $\pm 0,5$ mm. Esse resultado corrobora com Mahmoud *et al.* (Mahmoud *et al.*, 2021), em relação ao estudo *in vitro* e a dentes monocanalares. Além disso, em relação a sobre-estimação do CT, quando utilizado o LEA foi de 3,33%, e quando utilizado o método radiográfico foi de 20%, demonstrando que apesar da sobre-estimação ter ocorrido com os dois métodos, com o LEA é menos frequente (Pishipati, 2013).

Estudos *in vivo* representam um desafio quanto à calibração e comparação dos objetos de estudo. Porém, são capazes de simular situações clínicas de forma mais precisa. No caso da avaliação da odontometria, o estudo de Tampelini *et al.* (Tampelini *et al.*, 2017) procurou padronizar os grupos

Atualmente, os LEAs utilizados têm uma previsibilidade de resultados superior a 90% e vieram reduzir o tempo de consulta relativamente ao método radiográfico. Apresentam-se como um recurso importante para determinar a odontometria de forma segura (pela redução da exposição repetidas vezes ao Rx). No entanto, sua utilização deve ser sempre complementada pelo método radiográfico (Mahmoud *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018).

4.3. RADIOGRAPHIC METHOD VERSUS ELECTRONIC METHOD (LEAS)

Currently, the LEAs used have a predictability of results of over 90% and have reduced consultation times compared to the radiographic method. They are an essential resource for safely determining odontometry (by reducing repeated exposure to X-rays). However, their use should always be complemented by the radiographic method (Mahmoud *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2014; Rambabu *et al.*, 2018).

In the study carried out by Raghu *et al.* (Raghu *et al.*, 2014), when determining the CT in teeth with periapical lesions, the authors found a more accurate measurement using the radiographic method compared to the LEA, but this difference was not considered statistically significant. In agreement with these results, the *in vivo* study carried out by Keratotis *et al.* (Keratotis *et al.*, 2019), in which the authors compared the LEA BINGO 1020 with the conventional radiographic method, concluded that there was no statistically significant difference in the determination of CT between the two methods in groups with the most diverse diagnoses reversible pulpitis, irreversible pulpitis, pulp necrosis, previously treated teeth and teeth with periapical lesions.

In an *in vitro* study comparing four different LEAs and the conventional radiographic method separately, with CT obtained through microscopy as the gold standard, the authors observed that the values obtained with the conventional radiographic method were the least accurate, with the values obtained with Propex IQ being the most accurate. The results obtained with Raypex 6, Root ZX and Apex ID were considered acceptable and superior to those obtained with conventional periapical radiography alone but inferior to Propex IQ (Mahmoud *et al.*, 2021). In addition to this, Pishipati KVC (Pishipati, 2013), in his study comparing ProPex II (fifth generation LEA) with conventional periapical radiography, found an accuracy of 86.6% and 76.66% for the methods, respectively, considering a deviation of ± 0.5 mm. This result corroborates Mahmoud *et al.* (Mahmoud *et al.*, 2021), about the *in vitro* study and single-channel teeth. In addition, when the LEA was used, the overestimation of the TC was 3.33%. When the radiographic method was used, it was 20%, demonstrating that although overestimation occurred with both methods, it is less frequent with the LEA (Pishipati, 2013).

In vivo studies represent a challenge in calibrating and comparing study objects. However, they can simulate clinical situations more accurately. In the case of odontometry assessment, the study by Tampelini *et al.* (Tampelini *et al.*, 2017) sought to standardise the groups by comparing single-canal premolars with similar canal size estimates, as well as close ages between the patients, which would guarantee approximate stage of root development and anatomical variations and deposition of apical cementum. The authors report that the two third-generation apical locators used in the study, ProPex II and Root ZX II, obtained superior results to the conventional radiographic method alone. The LEAs achieved 59.37% and 75% accuracy, respectively. Regarding the Root ZX II, the accuracy value was lower than that observed by other authors, 94.28% and 91.9%, respectively (Plotino *et al.*, 2006; Real *et al.*, 2011), however the studies compared were carried out *in vitro*, and

ao comparar pré-molares monocanales e com estimativa de tamanho do canal semelhantes, além de idades próximas entre os pacientes, o que garantiria um estágio de desenvolvimento radicular aproximado e de variações anatômicas e deposição de cimento apical. Os autores relatam que os dois localizadores apicais de terceira geração utilizados no estudo, ProPex II e Root ZX II, obtiveram resultados superiores ao método radiográfico convencional usado isoladamente. Os LEAs obtiveram 59,37% e 75% de precisão, respectivamente. Relacionado ao Root ZX II, o valor de precisão foi menor do que o observado por outros autores, 94,28% e 91,9%, respectivamente (Plotino *et al.*, 2006; Real *et al.*, 2011), no entanto os trabalhos comparados foram realizados *in vitro*, e o ponto mais apical avaliado foi o foramen apical ao contrário do estudo anterior cujo ponto apical medido foi a CA.

Também realizado *in vivo*, o estudo de Rambabu *et al.* (Rambabu *et al.*, 2018) comparou o uso de LEA associado à radiografia periapical digital e à radiografia periapical convencional, e como resultado os autores observaram que o primeiro grupo obteve resultados estatisticamente superiores ao segundo grupo. Os autores também reforçam a importância de associar os dois métodos em conjunto, não individualmente, para a obtenção de resultados mais precisos.

Ainda em estudos *in vivo*, o trabalho realizado por Chaudhary *et al.* (Chaudhary *et al.*, 2018) observou que os dois LEAs (Propex II e iPex II) comparados entre si não demonstraram diferenças nos resultados obtidos na determinação do CT. Quando comparados os LEAs com o método radiográfico, também não foram observadas diferenças, contrapondo os resultados de Tampelini *et al.* (Tampelini *et al.*, 2017), que observaram uma acurácia maior com o uso de LEAs, embora os LEAs avaliados nos dois estudos não foram os mesmos. Segundo os primeiros autores, foi encontrado apenas um artigo *in vitro* na literatura, que comparasse a acurácia entre os mesmos LEAs utilizados, para corroborar o estudo. No entanto, quando comparado com estudos em que apenas um dos LEAs era analisado individualmente, os resultados foram semelhantes. Os mesmos autores sugerem, então, que os LEAs são dispositivos úteis para odontometria quando associados à radiografia e que podem diminuir seu número durante o tratamento endodôntico, porém não elimina de todo a sua utilização (Chaudhary *et al.*, 2018). Quando comparado o LEA com o método radiográfico digital, os resultados obtidos com o LEA Root ZX foram muito semelhantes aos tamanhos reais dos canais radiculares, apresentando um acurácia de 99,85%. A medição do CT com o método radiográfico digital apresentou leituras superestimadas em relação ao tamanho real do canal radicular medido pós extração. Uma explicação dos autores para este fato foi devido à posição do foramen apical estar localizada mais lateralmente ao invés central na maioria dos dentes estudados. Sendo assim, o tamanho real do canal, na maioria dos casos, era menor do que o interpretado pelos médicos dentistas, gerando uma medição exagerada (Shah *et al.*, 2013).

Relativamente à presença de soluções irrigantes, ainda se questiona o seu uso durante a odontometria, uma vez que na presença de excesso de umidade por parte das soluções irrigadoras pode levar a condicionalismos na leitura por parte dos LEAs (Duran-Sindreu *et al.*, 2013). Alguns autores questionam

the most apical point assessed was the apical foramen unlike the previous study whose apical point measured was the CA.

Also carried out *in vivo*, the study by Rambabu *et al.* (Rambabu *et al.*, 2018) compared the use of LEA associated with digital periapical radiography and conventional periapical radiography, and as a result, the authors observed that the first group obtained statistically superior results to the second group. The authors also emphasised associating the two methods rather than individually to get more accurate results.

Also, in *in vivo* studies, the study by Chaudhary *et al.* (Chaudhary *et al.*, 2018) observed that the two LEAs (Propex II and iPex II) compared to each other showed no differences in the results obtained when determining the CT. When LEAs were compared with the radiographic method, no differences were observed either, contradicting the results of Tampelini *et al.* (Tampelini *et al.*, 2017), who showed greater accuracy using LEAs. However, the LEAs evaluated in the two studies were different. According to the first authors, only one *in vitro* article was found in the literature that compared the accuracy of the same LEAs used to corroborate their study. However, compared with studies in which only one LEA was analysed individually, the results were similar. The same authors, therefore, suggest that LEAs are helpful devices for odontometry when associated with radiography. They may decrease in number during endodontic treatment but not eliminate their use (Chaudhary *et al.*, 2018). When comparing the LEA with the digital radiographic method, the results obtained with the LEA Root ZX were very similar to the actual sizes of the root canals, showing an accuracy of 99.85%. CT measurements using the digital radiographic method showed overestimated readings to the actual size of the root canal measured after extraction. One of the authors' explanations was that the apical foramen was located more laterally than centrally in most teeth studied. Therefore, the actual size of the canal in most cases was smaller than that interpreted by the dentists, generating an exaggerated measurement (Shah *et al.*, 2013).

Regarding the presence of irrigating solutions, their use during odontometry is still questioned since the presence of excess moisture in the irrigating solutions can lead to constraints in the reading by the LEAs (Duran-Sindreu *et al.*, 2013). Some authors question that when solutions with high conductivity are used, such as sodium hypochlorite, there is a reduced reading of the actual working length. In contrast, with solutions with low conductivity, there is an exaggerated reading (Khursheed *et al.*, 2014). According to the article by Khursheed *et al.* (Khursheed *et al.*, 2014), which evaluated the third-generation Propex LEA, when subjecting the LEA to measurements with different irrigating solutions and comparing the solutions 0.9% sodium chloride, 3% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine gluconate, greater accuracy was observed in the CT reading in the presence of 2% chlorhexidine gluconate. In the presence of 0.9% sodium chloride or 3% sodium hypochlorite, the Propex reading was reduced, being the least accurate in the presence of 3% sodium hypochlorite. The same result with sodium hypochlorite was also observed in other studies in the literature (Diemer *et al.*, 2022; Tinaz *et al.*, 2002).

In the presence of 3% sodium hypochlorite, the effectiveness of third-generation LEA decreases as the canal

que, quando são utilizadas soluções com alta condutividade, como hipoclorito de sódio, ocorre uma leitura diminuída do real comprimento de trabalho, enquanto com soluções com baixa condutividade ocorre uma leitura exagerada (Khurshed *et al.*, 2014). Segundo o artigo de Khurshed *et al.* (Khurshed *et al.*, 2014), que avaliou o LEA de terceira geração Propex, ao submeter o LEA a medições com diferentes soluções irrigadoras e comparar as soluções cloreto de sódio 0,9%, hipoclorito de sódio 3% e gluconato de clorexidina 2%, foi observada uma maior acurácia na leitura do CT na presença de gluconato de clorexidina 2%. Na presença do cloreto de sódio 0,9% ou hipoclorito de sódio 3%, a leitura do ProPex foi diminuída, sendo a menos precisa na presença de hipoclorito de sódio 3%. O mesmo resultado com a utilização do hipoclorito de sódio foi observado também por outros estudos presentes na literatura (Diemer *et al.*, 2022; Tinaz *et al.*, 2002).

Na presença de hipoclorito de sódio 3%, a eficácia do LEA de terceira geração diminui uma vez que o canal está cheio de eletrólitos fortes/positivos, levando a uma incorreta leitura pelo dispositivo. Por outro lado, quando comparado com radiografia periapical digital, o ProPex (LEA de terceira geração) utilizando gluconato de clorexidina 2% apresentou uma acurácia de 92,50%. Quando comparado o LEA e método radiográfico digital, não foi observada diferença estatística, os dois métodos apresentaram resultados semelhantes (Khurshed *et al.*, 2014). Na mesma direção desses resultados, o estudo de Khandewal *et al.* (Khandewal *et al.*, 2015) comparou os LEAs de quarta (Raypex 5) e quinta (Apex NRG XFR) geração num estudo *ex vivo*. Os autores não relataram diferença em relação à acurácia dos localizadores apicais em determinar o CT quando comparado ao método radiográfico convencional. No trabalho foi utilizado hipoclorito de sódio 2,5% para limpeza dos canais antes de ser feita a leitura com os LEAs, uma vez que os autores assumiram por estudos prévios que a solução irrigante não alteraria a leitura do equipamento.

5. CONCLUSÕES

A presente revisão sistemática possibilitou sintetizar e analisar os artigos presentes na literatura e reunir as evidências científicas atuais disponíveis sobre a comparação da eficácia entre o método radiográfico versus localizadores eletrônicos apicais na determinação do comprimento de trabalho.

No entanto, é prudente referir que os dois métodos devem ser utilizados em associação, uma vez que cada um possui particularidades que somadas apresentam maiores benefícios.

Os artigos analisados não revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois métodos.

Os autores, na sua maioria, afirmaram que devem ser associados os LEAs com radiografia de diagnóstico. Além disso, reforçam que o método de imagem é importante para documentação dos casos, bem como “suporte” legal para os médicos dentistas.

Os LEAs, são dispositivos particularmente úteis quando a porção apical do canal é de difícil visualização devido à sobreposição de estruturas anatômicas como dentes impactados, torus, arco zigomático, densidade óssea elevada e sobreposição de raízes. Além disso, como um auxiliar na terapia endodôntica, o LEA pode potencialmente reduzir o número

is filled with solid/positive electrolytes, leading to an incorrect reading by the device. On the other hand, compared to digital periapical radiography, the ProPex (third generation LEA) using 2% chlorhexidine gluconate showed an accuracy of 92.50%. When LEA and digital radiography were compared, no statistical difference was observed; the two methods showed similar results (Khurshed *et al.*, 2014). In the same vein as these results, the study by Khandewal *et al.* (Khandewal *et al.*, 2015) compared fourth (Raypex 5) and fifth (Apex NRG XFR) generation LEAs in an *ex vivo* study. The authors reported no difference in the accuracy of the apical locators in determining the CT compared to the conventional radiographic method. In this study, 2.5% sodium hypochlorite was used to clean the canals before taking the readings with the LEAs since the authors assumed from previous studies that the irrigating solution would not alter the equipment's readings.

5. CONCLUSIONS

This systematic review has made it possible to synthesise and analyse the articles in the literature and bring together the current scientific evidence available on comparing the effectiveness of the radiographic method versus electronic apical locators in determining working length.

However, it is prudent to point out that the two methods should be used in combination, as each has its particularities that together offer more significant benefits.

The articles analysed showed no statistically significant differences between the two methods.

Most of the authors stated that LEAs should be associated with diagnostic radiography. They also emphasised that the imaging method is essential for documenting cases, as well as providing legal "support" for dentists.

LEAs are beneficial when the apical portion of the canal is difficult to visualise due to overlapping anatomical structures such as impacted teeth, torus, zygomatic arch, high bone density and overlapping roots. Furthermore, as an aid in endodontic therapy, the LEA can reduce the number of conventional periapical radiographs used for odontology, reducing the amount of ionising radiation on the patient.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

de radiografias periapicais convencionais utilizadas para odontometria, diminuindo a quantidade de radiação ionizante sobre o paciente.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Chandler, N. P., & Koshy, S. Radiographic practices of dentists undertaking endodontics in New Zealand. *Dentomaxillofacial Radiol* **31**: 317–321, 2002.
- Chaudhary, S., Gharti, A., & Adhikari, B. An in vivo comparison of accuracy of two electronic apex locators in determining working length stainless steel and nickel titanium files. *Clin. Cosmet. Investig. Dent.* **10**: 75–82, 2018.
- D'Assunção, F. L. C., de Albuquerque, D. S., Salazar-Silva, J. R., de Queiroz Ferreira, L. C., & Bezerra, P. M. The accuracy of root canal measurements using the Mini Apex Locator and Root ZX-II: An evaluation in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **104**: e50–e53, 2007.
- D'Assunção, F. L. C., Sousa, J. C. N., Felinto, K. C. A., de Medeiros, T. C., Leite, D. T., de Lucena, R. B., & de Oliveira Lima, J. Accuracy and Repeatability of 3 Apex Locators in Locating Root Canal Perforations: An Ex Vivo Study. *JOE* **40**:1241–1244, 2014.
- Diemer, F., Plews, E., Georgelin-Gurgel, M., Mishra, L., & Kim, H.-C. Effect of Sodium Hypochlorite Concentration on Electronic Apex Locator Reliability. *Materials* **15**: 863, 2022.
- Duran-Sindreu, F., Gomes, S., Stöber, E., Mercadé, M., Jané, L., & Roig, M. In vivo evaluation of the iPex and Root ZX electronic apex locators using various irrigants. *In. Endod J* **46**: 769–774, 2013.
- Golvankar, K., Kader, M. A., Latheef, A. A., Mohammed Ali, A. B., Abullais, S. S., & Sibagathullah, M. Comparison of Accuracy in Determining the Root Canal Working Length by Using Two Generations of Apex Locators – An In Vitro Study. *Maced J Med Sci* **7**: 3276–3280, 2019.
- Gordon, M. P. J., & Chandler, N. P. Electronic apex locators. *Int Endo J* **37**: 425–437, 2004.
- Haapasalo, M., Shen, Y., Qian, W., & Gao, Y. Irrigation in Endodontics. *Dent. Clin. N Am* **54**: 291–312, 2010.
- Haapasalo, M., Shen, Y., Wang, Z., & Gao, Y. Irrigation in endodontics. *Br Dent J* **216**: 299–303, 2014.
- Harrison, J. W., Baumgartner, J. C., & Svec, T. A. Incidence of pain associated with clinical factors during and after root canal therapy. Part 2. Postobturation pain. *JOE* **9**: 434–438, 1983.
- Haupt, F., & Hülsmann, M. Consistency of electronic measurements of endodontic working length when using multiple devices from the same manufacturer—An in vitro study. *Clin Oral Investig* **22**: 3107–3112, 2018.
- Jacobsohn, P. H., & Fedran, R. J. Making Darkness Visible: The Discovery of X-ray and Its Introduction to Dentistry. *J Am Dent Assoc* **126**: 1359–1366, 1995.
- Kantor, M. L. Dental digital radiography. *J Am Dent Assoc* **136**: 1358–1360, 2005.
- Keratiotis, G., Kournetas, N., Agrafioti, A., & Kontakiotis, E. G. A comparative evaluation of two working length determination methods. *Aust Endod J* **45**: 331–336, 2019.
- Khandewal, D., Ballal, N. V., & Saraswathi, M. V. Comparative Evaluation of Accuracy of 2 Electronic Apex Locators with Conventional Radiography: An Ex vivo Study. *JOE* **41**: 201–204, 2015.
- Khursheed, I., Bansal, R., Bansal, T., Singh, H. P., Yadav, M., & Reddy, K. J. A comparative evaluation of working length with digital radiography and third generation apex locator (ProPex) in the presence of various intracanal irrigants: An in vivo/ex vivo study. *Dent Res J* **11**, 2014.
- Krajczár, K., Marada, G., Gyulai, G., & Tóth, V. Comparison of radiographic and electronic working length determination on palatal and mesio-buccal root canals of extracted upper molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **106**: e90–e93, 2008.
- Kuttler, Y. Microscopic investigation of root apices. *J Am Dent Assoc* **50**: 544–552, 1955.
- Mahmoud, O., Awad Abdelmagied, M. H., Dandashi, A. H., Jasim, B. N., Tawfik Kayali, H. A., & Al Shehadat, S. Comparative Evaluation of Accuracy of Different Apex Locators: Propex IQ, Raypex 6, Root ZX, and Apex ID with CBCT and Periapical Radiograph—In Vitro Study. *Int J Dent* **2021**: 1–7, 2021.
- Martins, J. N. R., Marques, D., Mata, A., & Caramês, J. Clinical Efficacy of Electronic Apex Locators: Systematic Review. *JOE* **40**: 759–777, 2014.
- Nair, P. N. R. Pathogenesis of Apical Periodontitis and the Causes of Endodontic Failures. *Crit Rev Oral Biol Med* **15**: 348–381, 2004.
- Nasiri, K., & Wrbas, K.-T. Accuracy of different generations of apex locators in determining working length; a systematic review and meta-analysis. *Saudi Dent J* **34**: 11–20, 2022.
- Piasecki, L., Carneiro, E., da Silva Neto, U. X., Westphalen, V. P. D., Brandão, C. G., Gambarini, G., & Azim, A. A. The Use of Micro-Computed Tomography to Determine the Accuracy of 2 Electronic Apex Locators and Anatomic Variations Affecting Their Precision. *JOE* **42**: 1263–1267, 2016.
- Pishipati, K. V. C. An In Vitro Comparison of Propex II Apex Locator to Standard Radiographic Method. *Iran Endod J* **8**: 114–117, 2013.
- Plotino, G., Grande, N. M., Brigante, L., Lesti, B., & Somma, F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *Int Endod J* **39**: 408–414, 2006.
- Ponce, E., & Vilarfernandez, J. The Cemento-Dentino-Canal Junction, the Apical Foramen, and the Apical Constriction: Evaluation by Optical Microscopy. *JOE* **29**: 214–219, 2003.
- Raghu, K., Razvi, S., Vinayachandra, R., Daniel, J., Kini, A., & Nandakishore, K. In vivo evaluation of the accuracy of working length determination using an electronic apex locator IPEX (NSK) on vital uninfected teeth and teeth with radiographic evidence of periapical lesions. *J Int Soc Prev Community Dent* **4**: 204, 2014.
- Rambabu, T., Srikanth, V., Sajjan, G., Ganguru, S., Gayatri, C., & Roja, K. Comparison of tentative radiographic working length with and without grid versus electronic apex locator. *Contemp Clin Dent* **9**: 88, 2018.
- Ramezani, M., Bolbolian, M., Aliakbari, M., Alizadeh, A., Tofangchiha, M., Faegh, S. M., Patini, R., & D'Amato, G. Accuracy of Three Types of Apex Locators

- versus Digital Periapical Radiography for Working Length Determination in Maxillary Premolars: An In Vitro Study. *Clin Pract* **12**: 1043–1053, 2022.
- Real, D. G., Davidowicz, H., Moura-Netto, C., Zenkner, C. de L. L., Pagliarin, C. M. L., Barletta, F. B., & de Moura, A. A. M. Accuracy of working length determination using 3 electronic apex locators and direct digital radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **111**: e44–e49, 2011.
- Ricucci. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1. Literature review. *Int Endod J* **31**: 384–393, 2002.
- Ricucci & Langeland. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J* **31**: 394–409, 2002.
- Shah, N., Singh, S., Mandlik, J., Pawar, K., Gupta, P., & Shaik, S. A. An in vivo Evaluation of Different Methods of Working Length Determination. *J Contemp Dent Pract* **14**: 644–648, 2013.
- Tampelini, F. G., Coelho, M. S., Rios, M. de A., Fontana, C. E., Rocha, D. G. P., Pinheiro, S. L., & Bueno, C. E. da S. In vivo assessment of accuracy of Propex II, Root ZX II, and radiographic measurements for location of the major foramen. *Restor Dent Endod* **42**: 200, 2017.
- Tinaz, A., Sevimli, L., Gorgul, G., & Turkoz, E. The Effects of Sodium Hypochloride Concentrations on the Accuracy of an Apex Locating Device. *JOE* **28**: 160–162, 2002.
- Vande Voorde, H. E., & Bjorndahl, A. M. Estimating endodontic “working length” with paralleling radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* **27**: 106–110, 1969.
- Vieyra, J. P., & Acosta, J. Comparison of working length determination with radiographs and four electronic apex locators: Comparison of working length determination. *Int Endod J* **44**: 510–518, 2011.
- Weber, A. L. History of Head and Neck Radiology: Past, Present, and Future. *Radiology* **218**: 15–24, 2001.

Treino de circuito para controlo postural em utente com AVC isquémico infero-lateral esquerdo pôntico: estudo de caso

Circuit training focused on postural control on a patient with inferior-lateral left pons stroke: case report

Rita Pargana^{1*} , Cristina dos Santos Cardoso de Sá¹ 

¹Escola Superior de Saúde de Alcoitão, Cascais, Lisboa, Portugal

*Autor correspondente/Corresponding author: ritaapargana@gmail.com

Recebido/Received: 11-06-2023; Revisto/Revised: 25-10-2023; Aceite/Accepted: 31-10-2023

Resumo

Introdução: O número de ocorrências de Acidentes Vasculares Cerebrais (AVC) tem crescido nos últimos tempos. Uma das consequências do AVC é a diminuição do controlo postural, levando a alterações na marcha. A terapia de circuitos é uma das possibilidades terapêuticas que, por meio de um circuito com diferentes estações, permite ao utente realizar inúmeras repetições de movimento durante a mesma sessão. Este estudo objetivou descrever a evolução da marcha após a aplicação de um programa de treino em circuito centrado na melhoria do controlo postural de utente com sequela de AVC isquémico na protuberância anelar. **Material e métodos:** Sujeito de 50 anos, sexo masculino, com AVC pôntico infero-lateral esquerdo. Inicialmente foi avaliado utilizando as escalas *Stroke Rehabilitation Assessment of Movement* (STREAM), escala de equilíbrio de *Berg*, *Time Up Go Test* (TUG) e 10 metros de marcha. Foi submetido a terapia de circuito de uma hora, com quatro estações de exercícios, cinco vezes por semana, durante quatro semanas, com reavaliação após. **Resultados:** Houve aumento de 24 pontos na escala STREAM, 17 pontos na escala de *Berg*, 0,4 m/s no teste de marcha de 10 metros e diminuição de 7,22 segundos no TUG. **Conclusão:** A terapia de circuito direcionada para o controlo postural revelou melhorias na marcha e no equilíbrio no utente em estudo.

Palavras-chave: Controlo postural, marcha, treino de circuito, AVC, reabilitação.

Abstract

Introduction: The number of strokes has increased in recent years. As a result, postural control may be affected leading to gait disturbance. Circuit training is one of the therapeutic possibilities in which there are multiple stations, allowing multiple repetitions within the same session. This study aimed to describe the gait evolution following the application of a circuit training centered on the postural control in a post pons stroke patient. **Material and methods:** A male 50-year-old patient suffered a left infero-lateral pons stroke. Initially the patient was assessed using various scales, such as: *Stroke Rehabilitation Assessment of Movement* (STREAM), *Berg Balance Scale*, *Timed-up-go* (TUG) and 10-meter walking test. The patient was submitted to a circuit training for one hour per day with four exercise stations, five times a week for four weeks and was reevaluated at the end of the treatment. **Results:** There were reported improvements of 24 points in STREAM scale, 17 points in *Berg Balance Scale*, 0,4 m/s in 10-meter walk test and a decrease of 7,22 seconds in TUG. **Conclusion:** The application of a circuit training therapy targeted on postural control resulted in gait and balance improvements in this patient.

Keywords: Postural balance, gait, circuit-based exercise, stroke, rehabilitation.

1. INTRODUÇÃO

A prevalência de Acidente Vascular Cerebral (AVC) na população mundial tem aumentado, sendo a principal causa de incapacidade (Feigin et al., 2022).

Em Portugal, 30% da população que sofreu AVC apresenta incapacidade permanente e 70% conseguem adquirir uma vida independente com reabilitação (DGS, 2021).—Estima-se que cerca 6 pessoas por hora têm um AVC (Figueiredo et al., 2020).

O AVC na protuberância anelar é pouco comum. Segundo

1. INTRODUCTION

The prevalence of Stroke (Cerebrovascular Accident - CVA) in the global population has been increasing, and it is the leading cause of disability (V. L. Feigin et al., 2022).

In Portugal, 30% of the population who have suffered a stroke experience permanent disability, while 70% can achieve independent living through rehabilitation (DGS, 2021). It is estimated that about 6 people per hour have a stroke (Figueiredo et al., 2020).

Stroke in the brainstem is relatively rare.

The pons' stroke is unlikely. According to Burger et al.,



Burger et al., (2005), nos Estados Unidos da América, apenas 11% dos AVC totais ocorrem na região vertebro-medular e destes, apenas 27% ocorrem na protuberância. Esta região tem diversas funções, incluindo o papel no controlo postural. O controlo postural é um sistema que envolve diferentes componentes, como: representação interna dos segmentos; informação proveniente do sistema sensorial; e reações posturais antecipatórias. Este sistema apresenta duas funções principais: manter a postura anti gravítica; e, manter o alinhamento dos segmentos que servem de referência para uma postura correta (Massion, 1994). É da interconexão de todas estas componentes que advém um bom controlo postural.

Segundo Woollacott & Shumway-Cook, (2005), as componentes neuromusculares relacionadas com o controlo postural têm origem comum com as componentes da marcha, o que poderá sugerir que alterações no controlo postural tragam repercussões na marcha.

Assim, o controlo postural é um sistema fulcral na manutenção de uma marcha funcional para permitir a independência nestes utentes após lesão cerebral (Yu et al., 2021). Os défices do controlo postural podem tornar as atividades funcionais extremamente desafiadoras (Vearrier et al., 2005).

Tyson et al., (2006) realizaram um estudo com 75 doentes pós AVC, que revelou que 83% apresentavam alterações de controlo postural e 40% conseguiam permanecer na posição de pé, porém não conseguiam realizar marcha, enfatizando a importância deste tipo de trabalho.

Um plano de intervenção direcionado para a melhoria do controlo postural poderá melhorar a marcha, uma vez que para ser realizada de forma autónoma e estável, o controlo postural tem de ser eficaz. (Feigin et al., 1996)

Desta forma, um dos métodos de treino que revela melhorias nestas componentes é o treino de circuito (Quratul-Ain et al., 2018). O treino de circuito mostrou ser eficaz como complemento de sessões de fisioterapia convencional, melhorando o controlo postural (English et al., 2007) e a velocidade da marcha (Rose et al., 2011). É um treino composto por um conjunto de exercícios divididos em estações de trabalho com progresso sistemático. É uma intervenção que pode fornecer componentes necessários para incentivar as repetições de tarefas e, assim, melhor aprendizagem motora (Rose et al., 2011). Desta forma, ocorre reorganização cortical pós AVC que é impulsionado pela prática repetida de novas tarefas, algo praticado na terapia de circuito. Assim, este tipo de terapia, ainda pouco explorado na literatura, pode ser um complemento na prática clínica, principalmente em situações de AVC pouco comuns.

Este estudo de caso pretendeu descrever a evolução da marcha após a aplicação de um programa de treino em circuito centrado na melhoria do controlo postural de utente com sequelae de AVC isquémico na protuberância anelar.

2. MÉTODOS

2.1. PARTICIPANTE

Foi obtido o consentimento informado por parte do utente por escrito.

(2005), in the United States, only 11% of total strokes occur in the spinal cord region, and of these, only 27% occur in the brainstem. This region serves various functions, including a role in postural control. Postural control is a system that involves different components, such as internal representation of body segments, information from the sensory system, and anticipatory postural reactions. This system has two primary functions: maintaining an anti-gravity posture and aligning body segments for correct posture (Massion, 1994). A good postural control results from the interconnection of all these components.

According to Woollacott & Shumway-Cook, (2005), the neuromuscular components related to postural control have common origins with components of gait, suggesting that alterations in postural control may have repercussions on gait.

Therefore, postural control is a critical system for maintaining functional gait to enable independence in individuals after brain injury (Yu et al., 2021). Postural control deficits can make functional activities extremely challenging (Vearrier et al., 2005).

Tyson et al., (2006) conducted a study with 75 post-stroke patients, revealing that 83% had postural control alterations, and 40% could stand but were unable to walk. This highlights the importance of this type of intervention.

An intervention plan focused on improving postural control can enhance gait, as effective postural control is essential for autonomous and stable walking (Feigin et al., 1996).

That said, one of the training methods that has shown improvements in these components is circuit training (Quratul-Ain et al., 2018). Circuit training has been effective as a complement to traditional rehabilitation sessions, improving postural control (English et al., 2007) and gait speed (Rose et al., 2011). It consists of a set of exercises divided into workstations with systematic progression. This intervention can provide the necessary components to encourage task repetitions and enhance motor learning (Rose et al., 2011). Thus, post-stroke cortical reorganization driven by the repeated practice of new tasks occurs, something practiced in circuit therapy. This type of therapy, still relatively unexplored in the literature, can be a valuable addition to clinical practice, particularly in cases of uncommon strokes.

This case study aimed to describe the evolution of gait following the implementation of a circuit training program focused on improving postural control for a patient with sequelae from an ischemic stroke in the brainstem.

2. METHODS

2.1. PARTICIPANT

Informed consent was obtained from the patient in writing.

The subject is a 50-year-old male with a history of uncontrolled hypertension, type II diabetes, uncontrolled dyslipidemia, former smoker (77.5 pack-years), and alcohol habits. In January 2023, he began experiencing dizziness, double vision, and muscle weakness in the right lower limb. Following a magnetic resonance imaging (MRI), he was diagnosed with an ischemic stroke with a left inferolateral pontine lesion.

Upon initial evaluation, the patient exhibited characteristic

Sujeito de 50 anos, sexo masculino, com antecedentes de hipertensão, diabetes tipo II, dislipidemia não controlados, ex-fumador (77,5 UMA) e com hábitos alcoólicos. Em janeiro de 2023, iniciou quadro de tonturas, diplopia e fraqueza muscular do membro inferior direito. Após realização de ressonância magnética foi diagnosticado AVC isquêmico com lesão pônica ífero-lateral esquerda.

Na avaliação inicial, o utente apresentava como característico hipoatividade da musculatura do tronco, com postura com flexão do tronco e bácia posterior da bacia. No teste muscular funcional apresentou grau 3-4 nos principais grupos musculares do hemisfério direito, exceto nos flexores dorsais que apresentou grau 2. Na escala de *Tardieu* modificada (Marvin, sem data) apresentou grau 2 nos flexores plantares e a nível da sensibilidade apresentou hiperalgesia a estímulos térmicos e dolorosos na região da tibiotalar e pé direito.

O utente apresentou controlo postural eficaz na posição de sentado, porém não apresentava reação de extensão protetiva à direita. Na posição de pé, o controlo postural foi ineficaz, sendo que o utente não apresentou reações da tibiotalar nem do passo, e mostrou reação excessiva da anca. Na posição estática, o utente apresentou alterações do controlo postural quando diminuída a base de sustentação, não conseguindo permanecer na posição de apoio unipedal por cinco segundos.

Apresentava marcha lentificada, com perda de equilíbrio, necessitando de suporte ao nível do tronco. O ataque ao solo do membro inferior direito foi feito com o pé em bloco e na fase média de apoio, trancava o joelho e a anca e descaía a bacia para o lado em apoio. Ainda, na fase oscilante o utente compensou a flexão da anca com a elevação da bacia.

Na avaliação objetiva foram utilizados os seguintes instrumentos: (1) *Stroke Rehabilitation Assessment of Movement* (STREAM), que objetiva avaliar movimentos ativos e mobilidade básica (Daley et al., 1999). Esta escala foi validada para português e apresenta um ICC entre 0,980 e 0,993 e uma boa consistência interna com valores de alfa de Cronbach entre 0,904 e 0,998 (Valente et al., 2021); (2) Escala de equilíbrio de Berg, que avalia o equilíbrio estático e dinâmico (Park & Lee, 2017), apresenta valor de consistência interna excelente (0,833, α de Cronbach) e de fiabilidade inter-observador (ICC de 0,863), (Ramalinho, 2019); (3) *Timed-up-go* (TUG) avalia a mobilidade funcional dos membros inferiores e o risco de queda (Herman et al., 2011). O TUG apresenta fidedignidade para AVC (ICC de 0,95) (Chan et al., 2017); (4) 10 metros de marcha é um teste que quantifica a mobilidade funcional e velocidade da marcha (Amatachaya et al., 2020) e apresenta ICC de 0,83 (Cheng et al., 2020); (5) Medida de independência Funcional (MIF) é uma escala que objetiva avaliar a independência de um sujeito (Ravaud et al., 1999). Apresenta boa consistência interna (alfa Cronbach's de 0,93), (Dodds et al., 1993), traduzida para o português por Laíns, (1990) mas sem informações sobre a fiabilidade.

No que se refere ao diagnóstico em fisioterapia: Utente apresenta restrições na participação como a realização da sua profissão (vigilante de segurança) e hobbies (pesca desportiva de competição) por incapacidade de permanecer na posição de pé, realizar marcha, e disfunção do membro superior direito (alcançar a manipular objetos) devido a diminuição do controlo postural e diminuição do recrutamento muscular do hemisfério

trunk muscle hypotonia, with a flexed trunk posture and posterior pelvic tilt. In functional muscle testing, he had a grade 3-4 in the major muscle groups of the right hemi body, except for the dorsal flexors, which scored a grade 2. In the modified *Tardieu* scale (Marvin, 2011), he scored a grade 2 for plantar flexors, and he presented hyperalgesia to thermal and painful stimuli in the tibiotalar region and the right foot.

The patient displayed effective postural control while seated but lacked protective extension reactions to the right. In the standing position, his postural control was ineffective, as he did not exhibit tibiotalar or step reactions and showed excessive hip reaction. In the static position, he demonstrated postural control alterations when the base of support was decreased, and he couldn't maintain a unipedal stance for five seconds.

His gait was slowed, with balance loss, requiring trunk support. The right lower limb's ground strike was in a block-footed manner, and in the mid-stance, he locked the knee and hip, tilting the pelvis to the supporting side. In the swing phase, the patient compensated for hip flexion with pelvic elevation.

The following objective assessment instruments were used: (1) *Stroke Rehabilitation Assessment of Movement* (STREAM), which assesses active movements and basic mobility (Daley et al., 1999). This scale was validated for Portugal and present an intra-class correlation coefficient (ICC) between 0,980 and 0,993 and a good intern consistency with Cronbach's alpha between 0,904 and 0,998 (Valente et al., 2021); (2) *Berg Balance Scale*, which evaluates static and dynamic balance (Park & Lee, 2017), it presents a good value of intern consistency (Cronbach's alpha of 0,833) and a ICC of 0,863 (Ramalinho, 2019); (3) *Timed Up and Go* (TUG) test, assessing lower limb functional mobility and fall risk (Herman et al., 2011). The TUG test presents a good reliability for stroke (ICC of 0,95), (Chan et al., 2017); (4) 10-meter walk test, quantifying functional mobility and gait speed (Amatachaya et al., 2020) and presents a ICC of 0,83 (Cheng et al., 2020); (5) *Functional Independence Measure* (FIM), which aims to assess a subject's independence (Ravaud et al., 1999). It presents a good intern consistency (Cronbach's alpha of 0,93), (Dodds et al., 1993), translated to Portuguese for Laíns, (1990) without information from reliability.

Regarding the physiotherapy diagnosis: The patient has participation restrictions in his profession (security guard) and hobbies (competitive sport fishing) due to the inability to stand, walk, and dysfunction of the right upper limb (reaching and handling objects). This is a consequence of reduced postural control and decreased muscle recruitment in the right hemi body following an ischemic stroke in the left inferolateral pontine region.

2.2. INTERVENTION PROTOCOL:

The patient underwent a five-week inpatient regimen, including physiotherapy twice daily for one hour each session, one-on-one sessions five times a week, and occupational therapy once a day for one hour, five days a week. Starting from the 3rd week of hospitalization, the patient also participated in exoskeleton training three times a week, each session lasting 30 minutes.

The morning physiotherapy sessions included a varied

direito em consequência de um AVC ocorrido na região pôntica latero-inferior esquerda.

2.2. PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

O utente foi submetido a regime de internamento durante cinco semanas. Realizou fisioterapia bi-diária, uma hora cada, sessões de 1:1, cinco vezes por semana, e, terapia ocupacional uma vez por dia, uma hora, cinco dias por semana. A partir da 3ª semana de internamento realizou treino com exoesqueleto, três vezes por semana durante 30 minutos cada.

Os treinos de fisioterapia, no período da manhã, consistiram num treino variado de exercícios de fortalecimento (Tabela 1). O treino, no período da tarde, consistiu na terapia de circuito em que o utente realizou, durante quatro semanas, um circuito direcionado para o controlo postural de forma a melhorar as transferências de peso e equilíbrio dinâmico. O circuito consistia em quatro estações e, em cada estação, foram realizadas três séries de 10 repetições com um descanso de 30 segundos entre séries e 45 segundos entre estações. O número de voltas ao circuito foi modificável, tendo sido realizadas entre 2-3 voltas.

strength training program [see Table 1]. In the afternoon, the patient engaged in circuit therapy aimed at improving postural control to enhance weight transfers and dynamic balance. The circuit consisted of four stations, and at each station, the patient completed three sets of 10 repetitions with a 30-second rest between sets and a 45-second break between stations. The number of rounds in the circuit was adjustable, with 2-3 rounds being performed.

Tabela/Table 1: Exercícios realizados ao longo das semanas/Exercises completed during rehabilitation.

Semanas/ Weeks	Treino da manhã/Morning Session	Treino da tarde/Afternoon Session
1ª semana/ 1st week	<p>Treino de mobilidade tronco - pélvis na posição de sentado (5 min) segundo o conceito de Bobath, com área chave ao nível do tronco e espinha lílaca pósterior superior (2 fisioterapeutas)/Trunk-Pelvis Mobility – sitting position (5 min) according to Bobath concept, with support on trunk and posterosuperior iliac spine (2 physiotherapist)</p> <p>Treino da atividade do rolar (10 repetições) segundo o conceito de Bobath, com área chave ao nível da pélvis e mão/Rolling activity (10 repetitions) according to Bobath concept, with support on pelvis and hand</p> <p>Treino de ativação dos flexores dorsais (3 séries de 10 repetições) na posição de sentado com área chave na face dorsal do pé/Activation of the dorsiflexors (3 series of 10 repetition) in a sitting position with support on the dorsal area of the foot</p> <p>Treino de sit-to-stand (3 séries de 10 repetições) com área chave ao nível do tronco (core) e joelho direito/Sit-to-stand (3 series of 10 repetition) with support on core and right knee</p> <p>Treino de transferência de peso entre os dois membros inferiores na posição de agachamento (5 min), com área chave igual ao sit-to-stand/Weight transfer between both limbs in a squatting position (5 min), with support as the same as used on sit-to-stand</p> <p>Treino de equilíbrio de alcance de objetos dentro da base de sustentação (5 min)/Balance training to achieve objects inside support base (5 min)</p> <p>Treino de marcha em pisos regulares (5 min), com área chave ao nível do tronco/Walking training in regular surface (5 min), with support on trunk</p>	<p>Exercícios de fortalecimento no leito em decúbito dorsal (flexão da anca e joelho, ponte glútea) e decúbito lateral (flexão e extensão da anca e joelho com gravidade anulada e abdução e adução da anca) com área chave ao nível dos membros inferiores enquanto outro fisioterapeuta alonga o quadrado lombar/Strengthening exercises on bed in a supine position (hip and knee flexion, glute bridges) and lateral decubitus (hip and knee flexion and extension without gravity and hip adduction and abduction) with support on lower limb and quadratus lumborum</p> <p>Treino de alcance de objetos (bola de ténis e garrafa) em cima de uma mesa com uma altura onde o cotovelo permanecia a 90º de flexão segundo o conceito de Bobath com área chave no ombro, cotovelo e mão, dependendo da região necessária, (10 min)/Achieving objects (tennis ball and bottle) on a table (elbow 90º flexion) according to Bobath concept with support on shoulder, elbow or hand according to necessary (10 min)</p> <p>Treino de fortalecimento do membro inferior direito, realizando flexão e extensão do joelho em apoio unipedal alternado o membro em carga com uma mesa de apoio e área chave ao nível do joelho do membro inferior direito (10 min)/Strengthening exercises to lower right limb: knee flexion and extension in unipedal position with table as a support and support on right knee (10 min)</p> <p>Treino de marcha em pisos regulares (10 min) em marcha para a frente e para trás, com área chave ao nível do tronco/Walking training in regular surface (10 min): walking forward and backwards with support on trunk</p>
2ª semana/ 2nd Week	<p>Exercício de fortalecimento da core através da passagem de sentado para decúbito dorsal e vice-versa segundo o conceito de Bobath com área chave ao nível dos ombros (10 repetições)/Strengthening exercises of core: transfer from a sitting position to supine and back according to Bobath concept with support on shoulders (10 repetitions)</p> <p>Treino de mobilidade tronco - pélvis na posição de sentado numa bola e, transferências de peso retirando alternadamente um membro inferior do solo (10 min) segundo o conceito de Bobath, com área chave ao nível do tronco e espinha lílaca pósterior superior (2 fisioterapeutas)/Trunk-pelvis mobility in a sitting position in a ball with weight transfers while moving one limb from the floor (10 min) according to Bobath concept with support on trunk and posterosuperior iliac spine (2 physiotherapist)</p> <p>Treino de transferências de peso para os dedos e para os calcanhares alternadamente, de forma a aumentar a estratégia da tibiotársica em colchões que simulam pisos arenosos (5 min) com área chave ao nível do tronco/Weight transfer from toes to heel to increase tibiotalar strategy on mattresses simulating sandy terrain (5 min) with support on trunk</p> <p>Treino de equilíbrio em apoio unipedal: subir e descer um degrau de 18cm (10 min), com área chave ao nível da anca e tibiotársica direita/Balance exercises in a unipedal position: Step Up and Down 18cm (10 min), with support on right hip and foot</p>	<p>Treino de Circuito/Circuit Therapy</p>

<p>2ª semana/ 2nd Week</p>	<p>Treino de marcha em pisos irregulares (10 min), com área chave ao nível do tronco para a frente e para trás/Walking exercises on irregular surfaces forward and backward (10 min) with support on trunk</p> <p>Treino de marcha em rampa, com área chave ao nível do tronco, subindo de marcha atrás e descendo de frente (5 min)/Walking in an inclined surface with support on trunk: going up backwards and going down forward (5 min)</p> <p>Treino de escadas (subir e descer 2 vezes, 7 degraus), de forma não alternada e com área chave ao nível do tronco/Stair training (up and down twice, 7 steps), with support on trunk</p> <p>Treino de alcance de um copo e simular o servir água e beber (10 min)/Achieving objects and simulating serving and drinking water (10 min)</p>	<p>Treino de Circuito/Circuit Therapy</p>
<p>3ª semana/ 3rd week</p>	<p>Treino de marcha com mudanças de direção e dupla tarefa: motora-motora e motora-cognitiva em pisos regulares com área chave na cintura pélvica (10 min)/Walking training with directions changes and dual-task: motor-motor and cognitive-motor in regular surfaces with support on pelvis (10 min)</p> <p>Treino de subir e descer escadas de forma alternada com corrimão no lado direito e área chave na cintura pélvica (10 min)/Stair training with stair handrail on right and hands on pelvis (10 min)</p> <p>Eletroestimulação nos fibulares ao mesmo tempo que realizava a tarefa de subir e descer um degrau de 18cm (20 min) com área chave ao nível da anca e tibiotársica direita/Electrostimulation on fibularis while stepping up and down a step with 18cm height (20 min) with support on right hip and foot</p>	<p>Treino de Circuito/Circuit Therapy</p>
<p>4ª semana/ 4th week</p>	<p>Treino de marcha em pisos regulares com 2 bastões para ensino de dissociação de cinturas e incorporação do membro superior (15 min) com área chave na cintura pélvica ou no bastão do lado direito para ajudar na dissociação/Walking training on regular surfaces with 2 sticks to promote waist dissociation and upper limb incorporation (15 min) with support on pelvis or right stick</p>	<p>Treino de Circuito/Circuit Therapy</p>
<p>5ª semana/ 5th week</p>	<p>Treino de alcance de objetos (10 min) com área chave no ombro e inserção do tricipite no cotovelo de forma a incorporar o movimento da escápula/Achieving objects (10 min) with support on shoulder and tricipital insertion to incorporate scapula movement</p> <p>Simulação do movimento do remo (10 min), puxando um elástico com área chave nas inserções dos tricipites nos cotovelos de ambos os membros superiores/Simulating rowing exercises (10 min), with an elastic band with support on tricipital insertion on both elbows and upper limbs</p> <p>Massagem de relaxamento no ombro direito (15 min) e vibração com "fleximat" (frequência a 30-35Hz)/Relaxing massage on right shoulder (15 min) and vibration using "fleximat" (frequency 30-35Hz)</p>	<p>Treino de Circuito/Circuit Therapy</p>

As quatro estações do circuito consistiam nos seguintes exercícios:

1. Treino *sit-to-stand*:

- Na primeira semana realizou-se a tarefa *sit-to-stand* enquanto atirava uma bola de voleibol à parede. A cadeira tinha 45 centímetros de altura e foi colocada a 1,0 metro da parede e o utente foi instruído que teria de atirar a bola à parede acima de 1,50 metros e agarrá-la de volta;
- Na segunda e terceira semanas, foi realizado *sit-to-stand* enquanto alcançava três bolas com pesos diferentes (200g, 500g e 1kg), a diferentes níveis e levando-as para outro local cruzando a linha média.
- Na quarta semana, foram realizados agachamentos em plataformas instáveis e com uma bola de 55 centímetros de diâmetro entre o utente e a parede.

2. Subir e descer um degrau: Subir e descer o degrau durante três segundos para desafiar o apoio unipedal. Da primeira à terceira semana a altura do degrau foi de nove centímetros, e na quarta semana de 14 centímetros.

3. Permanecer na posição estática numa plataforma postural oscilatória *Posturomed 202* (60 x 60 centímetros), em que foi pedido que realizasse exercícios: rodar a cabeça; fechar os olhos; diminuir a base de sustentação; dar um passo à frente e atrás; e, permanecer em apoio unipedal.

The four stations in the circuit included the following exercises:

1. Sit-to-Stand Training:

- During the first week, the sit-to-stand task was performed while throwing a volleyball against the wall. The chair was set at a height of 45 centimetres, placed 1.0 meter from the wall, and the patient was instructed to throw the ball above 1.50 meters and catch it.
- In the second and third weeks, the sit-to-stand was performed while reaching for three balls with different weights (200g, 500g, and 1kg) at different heights and moving them to another location across the midline.
- In the fourth week, squats were performed on unstable platforms with a 55-centimeter-diameter ball between the patient and the wall.

2. Step Up and Down: The patient ascended and descended a step for three seconds to challenge unipedal support. The step's height was nine centimetres from the first to the third week and 14 centimetres in the fourth week.

3. Static Position on an Oscillating Postural Platform (*Posturomed 202*, 60 x 60 centimetres): The patient was asked to perform exercises on the platform, including head rotation, closing the eyes, reducing the base of support, taking a step forward and backward, and remaining in unipedal support.

- a. Da primeira à terceira semana cada exercício foi realizado durante 15 segundos;
- b. Na quarta semana, foi dado ênfase ao apoio unipedal (15 segundos) e colocar os pés um à frente do outro (30 segundos).
- 4. Marcha em pisos irregulares/ com obstáculos (4 metros):
 - a. Na primeira semana foi realizada marcha em colchões que simulam terrenos arenosos;
 - b. Na segunda e terceira semana foi realizada marcha em pisos regulares com obstáculos (2cm) pedindo ao utente que andasse para a frente e de lado (dupla tarefa motora-motora);
 - c. Na quarta semana foi acrescentada a dupla tarefa motora-cognitiva, pedindo ao utente que contasse de forma decrescente a partir de 20.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos no exame físico inicial e final estão apresentados na tabela 2, de acordo com os resultados obtidos por cada instrumento de medida

Na escala STREAM o utente teve melhoria de 24 pontos no total, melhorando cinco pontos em relação ao membro inferior e, 12 pontos nos itens da mobilidade geral.

Na escala de equilíbrio de Berg, obteve-se melhoria de 17 pontos, não completando os itens relativos a dar uma volta sob si mesmo e colocar os pés em linha reta.

No teste TUG o utente realizou a prova 7,22 segundos mais rápido, mostrando melhorias na velocidade de marcha e na qualidade de movimento no *sit-to-stand*.

O teste dos 10 metros de marcha indica melhorias na velocidade (0,48 m/s para 0,88 m/s).

Na escala MIF o utente aumentou seis pontos nos itens relativos à alimentação e higiene pessoal.

Quando pedido para permanecer em apoio unipedal na plataforma oscilatória durante 15 segundos, da primeira à terceira semana, o utente apenas conseguiu permanecer cerca de dois segundos. Na quarta semana, conseguiu permanecer os 15 segundos com o membro inferior esquerdo em apoio, porém conseguiu apenas cinco segundos com o membro inferior direito.

- a. From the first to the third week, each exercise was performed for 15 seconds.
- b. In the fourth week, an emphasis was placed on unipedal support (15 seconds) and placing the feet one in front of the other (30 seconds).
- 4. Walking on Irregular Surfaces/with Obstacles (4 meters):
 - a. During the first week, walking on mattresses simulating sandy terrain was performed.
 - b. In the second and third weeks, walking on regular surfaces with obstacles (2cm) was done, with the patient walking forward and sideways (motor-motor dual-task).
 - c. In the fourth week, a motor-cognitive dual task was added, requiring the patient to count down from 20 in a reverse order.

3. RESULTS

The results of the initial and final physical examinations are presented in Table 2, according to the outcomes obtained with each measurement instrument.

In the STREAM scale, the patient showed an overall improvement of 24 points, with a gain of five points in the lower limb and a 12-point increase in general mobility-related items.

In the Berg Balance Scale, there was a 17-point improvement, though the patient was unable to complete the items involving a full spin and walking with feet in a straight line.

In the TUG test, the patient completed the test 7.22 seconds faster, indicating improvements in gait speed and sit-to-stand movement quality.

In the 10-meter walk test, there was an improvement in speed (increasing from 0.48 m/s to 0.88 m/s).

In the FIM scale, the patient gained six points in items related to feeding and personal hygiene.

When asked to remain in unipedal support on the oscillating postural platform for 15 seconds, during the first three weeks, the patient was able to sustain it for only about two seconds. However, in the fourth week, he managed to maintain it for 15 seconds with the left lower limb in support but only five seconds with the right lower limb.

Tabela/Table 2: Resultados referente aos instrumentos de avaliação_ avaliação inicial e reavaliação/Results using different instruments – initial and final evaluation.

Instrumentos de avaliação/ Assessment instruments	Avaliação inicial/ Initial evaluation	Reavaliação/ Final Evaluation	Diferença/ Difference
STREAM	34/70	58/70	24
Escala de equilíbrio Berg/ Balance Berg Scale	36/56	53/56	17
TUG	20.93 seg	13.71 seg	7.22
10 metros de marcha/ 10 meter walking test	20.29 seg	11.34 seg	8.95
MIF/ FIM	112/126	118/126	6

MIF*: Medida de independência Funcional; STREAM*: Stroke Rehabilitation Assessment of Movement; TUG: timed-up-and-go, Berg* (os valores apresentados para os instrumentos de avaliação com *, observamos o valor obtido / valor máximo)/ FIM*: Functional Independence Measure; STREAM*: Stroke Rehabilitation Assessment of Movement; TUG: timed-up-and-go, Berg Balance Scale* (The scores presented with * are the maximal score).

4. DISCUSSÃO

Esse estudo de caso pretendeu descrever a evolução da marcha após a aplicação de um programa de treino em circuito centrado na melhoria do controlo postural de utente com seqüela de AVC isquémico na protuberância anelar.

Desta forma, com a aplicação desta terapia, no caso apresentado, obtivemos melhorias clinicamente significativas (MCS) nas escalas utilizadas na reavaliação, exceto na escala MIF.

Na escala STREAM houve MCS, dado que, para a subescala da mobilidade de membro inferior a MCS é de 1,9 pontos e para a subescala da mobilidade geral é de 4,8 pontos (Hsieh et al., 2008), realçando a melhoria do utente a nível da mobilidade e qualidade de movimento dos membros inferiores. Na escala de equilíbrio de *Berg* as melhorias foram clinicamente significativas, uma vez que a MCS para esta escala é de 6,5 a 12,5 pontos (Hayashi et al., 2022). Foi utilizada esta escala de forma a medir o equilíbrio do utente em detrimento de outra mais direcionada para o controlo postural, uma vez que as escalas disponíveis para o controlo postural são constituídas por itens na posição de sentado, algo que o utente apresentava de forma eficaz. No teste TUG houve MCS, uma vez que, para utentes com patologia neurológica, a melhoria deve ser de 3,4 segundos (Gautschi et al., 2017); No teste dos 10 metros de marcha houve melhoria clinicamente significativa, visto que, para um utente com AVC, a diferença significativa é de 0,14 m/s (Perera et al., 2006). Apesar de as estações não serem direcionadas para a marcha, entre elas, o utente tem de se deslocar tendo em vista um objetivo (chegar à outra estação). Desta forma, automatiza a marcha, pois não está concentrado nesta, mas em chegar ao destino.

Neste estudo foi possível observar melhorias na marcha, nomeadamente nos testes do TUG e 10 metros de marcha, depois de aplicada terapia centrada no treino de controlo postural (melhorias na escala de equilíbrio de *Berg*, sendo o equilíbrio uma das componentes do controlo postural). Em comparação, segundo estudo de *Kim et al.*, (2017), a terapia de circuito implementada em utentes pós AVC em estado subagudo, mostrou ser benéfica na melhoria do equilíbrio e marcha, melhorando os resultados nos testes do TUG e escala de equilíbrio de *Berg*; Na escala MIF não foi uma MCS, dado ser um valor menor de 17 pontos (Beninato et al., 2006). Este resultado deve-se ao facto de que o utente apresentava inicialmente um valor bastante elevado, logo não poderia melhorar significativamente a sua performance. O utente referiu mais confiança na realização das atividades da vida diária (confirmado com o aumento na escala MIF) e, para além disso, mostrou melhorias no seu equilíbrio, diminuindo significativamente o risco de queda e medo de cair. As quedas de utentes pós AVC são prevalentes, bem como, o medo que adquirem de cair (88%), o que leva a inatividade física, perda de independência e privação social, salientando a importância do treino de controlo postural nesta população (Iyigün, 2019).

Assim, de forma a obter os resultados referidos foram realizadas quatro tarefas de forma a melhorar o controlo postural como, a tarefa *sit-to-stand*/agachamentos requer controlo postural, suporte de peso simétrico de ambos os membros inferiores e força da musculatura extensora. O fortalecimento da

4. DISCUSSION

This case study aimed to describe the evolution of gait after implementing a circuit training program focused on improving postural control in a patient with sequelae from an ischemic stroke in the pontine region.

With the application of this therapy in the presented case, clinically significant improvements (CSI) were observed in the assessment scales used for reassessment, except for the MIF scale.

In the STREAM scale, there was an CSI, with a 1.9 point for the lower limb mobility subscale and a 4.8 points for the general mobility subscale (Hsieh et al., 2008), highlighting the improvement in the patient's lower limb mobility and overall movement quality. In the Berg Balance Scale, clinically significant improvements were observed, as the CSI for this scale ranged from 6.5 to 12.5 points (Hayashi et al., 2022). This scale was used to measure the patient's balance, as there were no scales specifically focused on postural control that included items in a seated position, which the patient already demonstrated effective control over. The TUG test showed CSI, as patients with neurological conditions should exhibit an improvement of 3.4 seconds (Gautschi et al., 2017). In the 10-meter walk test, a clinically significant improvement was observed, as a significant difference for a stroke patient is 0-14 m/s (Perera et al., 2006). Despite the stations not being specifically designed for gait, they required the patient to move with the goal of reaching each station, effectively automating the walking process as the patient focused on reaching the destination.

In this study, improvements in gait, particularly in the TUG and 10-meter walk tests, were observed after implementing therapy focused on postural control training (as evidenced by improvements in the Berg Balance Scale, a component of postural control). A study by Kim et al., (2017) similarly found that circuit therapy implemented in subacute post-stroke patients was beneficial in improving balance and gait, resulting in improved TUG and Berg Balance Scale scores.

Regarding the MIF scale, it did not show an CSI since the improvement threshold was lower, with an improvement of fewer than 17 points (Beninato et al., 2006). This was because the patient initially had a high score, making significant improvement less likely. The patient reported increased confidence in performing activities of daily living, as confirmed by the increase in the MIF scale, and showed improvements in balance, significantly reducing the risk of falling and fear of falling. Falls are prevalent among post-stroke patients, and the fear of falling (88%) often leads to physical inactivity, loss of independence, and social isolation, emphasizing the importance of postural control training in this population (Iyigün, 2019).

To achieve the reported results, four tasks were performed to improve postural control, such as, the sit-to-stand/squats task required postural control, symmetrical weight-bearing on both lower limbs, and extensor muscle strength. Strengthening the knee extensor muscles improves body symmetry. The task involves reducing the base of support while the centre of gravity rises and shifts forward, requiring postural control effort. As the centre of gravity moves anteroposterior, it

musculatura extensora do joelho melhora a simetria corporal. Durante a tarefa, a base de sustentação diminui, enquanto o centro de gravidade ascende e se desloca para diante, requerendo esforço de controlo postural. Assim, como o centro de gravidade se desloca ântero-posteriormente, assemelha-se à marcha (Hyun et al., 2021). Ainda, os agachamentos em superfícies instáveis fortalecem o recrutamento neuromuscular dos membros inferiores e aumentam propriocepção, nomeadamente da tibiotársica. Esta componente irá permitir melhor ajuste da tibiotársica ao solo que, juntamente com o aumento da propriocepção, irá melhorar o equilíbrio. Estudo de Kim et al., (2014) indica que realizar diversos exercícios de equilíbrio, incluindo os agachamentos em plataformas instáveis, melhora o equilíbrio de forma mais eficiente do que o exercício realizado numa plataforma estável.

A tarefa de subir e descer um degrau é um exercício que requer força muscular nos membros inferiores, pois envolve movimento horizontal e subida vertical do centro de gravidade, mantendo o equilíbrio (Park et al., 2015). Num estudo feito com 40 utentes, no qual se comparou o efeito do treino de escadas com treino de marcha em pisos regulares, concluiu-se que o treino de escadas traz mais benefícios para os utentes a nível de equilíbrio, uma vez que desafia mais o apoio unipedal (Lee & Seo, 2014).

Segundo a evidência, treino em plataformas oscilatórias, como o *Posturomed*, mostrou melhores resultados do que o treino de equilíbrio convencional sensoriomotor em tapetes, ao nível da co-contracção muscular da coxa e da manutenção do centro de gravidade com poucas oscilações (Freyler et al., 2016). Com o *Posturomed* o sistema neuromuscular necessita de se adaptar às oscilações da plataforma, estimulando assim, a co-ativação muscular dos membros inferiores.

Como última estação foi realizada marcha em simulação de pisos arenosos que pode aumentar a mobilidade das articulações dos membros inferiores, a sua ativação muscular e induzir diversos ângulos e velocidade da fase de apoio na marcha, melhorando a força e resistência muscular da musculatura, nomeadamente da tibiotársica. Desta forma, o utente aumenta prevalência do uso da estratégia da tibiotársica em detrimento da estratégia da anca, melhorando o equilíbrio (Hwang & Kim, 2019); Marcha com obstáculos é fundamental na recuperação pós AVC para permitir uma deambulação pela comunidade, com aumento da confiança do utente na realização da mesma. Assim, a capacidade de realizar marcha ultrapassando obstáculos é fulcral para a segurança de utentes pós AVC, o que requer coordenação entre os membros e a capacidade de manter o equilíbrio (Iyigün, 2019). Exercícios de marcha com dupla tarefa mostram melhorias no equilíbrio e marcha. Estudo mostra melhorias no teste dos 10 metros de marcha, seis minutos de marcha, TUG, e distribuição de peso entre os dois membros inferiores, após uma intervenção direcionada para a marcha com dupla tarefa. Assim, quando realizado um treino de marcha com dupla tarefa, nomeadamente motora-cognitiva, há melhorias no controlo postural durante a marcha (An et al., 2014).

Para além disso, a terapia de circuito induz a repetição do mesmo movimento inúmeras vezes na mesma sessão, suportando a evidência de que com a repetição da ativação

resembles aspects of walking (Hyun et al., 2021). Squats on unstable surfaces strengthen neuromuscular recruitment in the lower limbs and enhance proprioception, especially at the ankle joint. This component allows for better ankle adaptation to the ground, improving balance. A study by Kim et al., (2014) indicated that various balance exercises, including squats on unstable platforms, improved balance more efficiently than exercise performed on a stable platform.

The task of stepping up and down a step is an exercise that requires lower limb muscle strength, involving both horizontal and vertical movement of the centre of gravity while maintaining balance (Park et al., 2015). A study involving 40 patients compared the effects of stair training with regular walking training, concluded that stair training provided greater benefits for balance in patients since it challenges unipedal support more (Lee & Seo, 2014).

According to the evidence, training on oscillating platforms like *Posturomed* yielded better results than conventional sensorimotor balance training on mats in terms of thigh muscle co-contraction and maintaining centre of gravity with fewer oscillations (Freyler et al., 2016). With *Posturomed*, the neuromuscular system needs to adapt to platform oscillations, stimulating lower limb muscle co-activation.

The final station, walking on simulated sandy surfaces can increase joint mobility, muscle activation, and induce various angles and speeds in the stance phase of walking, improving muscle strength and endurance, particularly at the ankle joint. This allows the patient to increase the use of ankle strategy over hip strategy, thereby improving balance (Hwang & Kim, 2019). Walking with obstacles is crucial in post-stroke recovery to enable community ambulation with increased patient confidence. The ability to walk while overcoming obstacles is essential for the safety of post-stroke patients, requiring coordination between the limbs and balance maintenance (Iyigün, 2019). Additionally, dual-task walking exercises have been shown to improve balance and gait. A study demonstrated improvements in the 10-meter walk test, six-minute walk test, TUG, and weight distribution between the two lower limbs after an intervention focused on dual-task walking, particularly motor-cognitive dual-tasking, leading to improved postural control during walking (An et al., 2014).

Furthermore, circuit therapy encourages the repetition of the same movement multiple times in a single session, supporting the evidence that repeated activation of synapses between neurons leads to increased synaptic efficiency, making it easier to activate this pathway (Ward & Cohen, 2004). Therefore, after central nervous system (CNS) injury, neurons can change their structure and function (neuroplasticity) to adapt the nervous system to environmental demands (Kleim & Jones, 2008).

As for the limitations of this study, being a case study, it is not possible to establish a cause-effect relationship regarding the applied therapy, and generalization to other patients with the same condition may not be straightforward. Additionally, there was no long-term follow-up to assess the therapy's lasting effects. The results cannot be solely attributed to circuit therapy since strength training exercises were conducted during the morning sessions, which also influenced the patient's recovery,

das sinapses entre neurónios, ocorre aumento na eficácia da fenda sináptica, tornando-se cada vez mais fácil a ativação desta via (Ward & Cohen, 2004). Assim, após lesão no SNC, os neurónios têm a capacidade de alterar a sua estrutura e função (neuroplasticidade), de forma a adaptar o sistema nervoso a pressões do ambiente (Kleim & Jones, 2008).

Como limitações deste estudo, por ser um estudo de caso, não é possível estabelecer relação de causa-efeito sobre a terapia aplicada, nem generalizar para outros utentes com a mesma patologia. Para além disso, não foi realizado um *follow-up* a longo prazo, para se verificar os efeitos da terapia. Os resultados não poderão ser justificados apenas pela terapia de circuito, uma vez que nas sessões de fisioterapia no período da manhã foram realizados exercícios de fortalecimento que influenciaram a recuperação do utente, bem como a terapia ocupacional

Este estudo contribui para a comunidade científica, pois analisou a interação entre o controlo postural e a marcha em utentes pós AVC em terapia de circuito, bastante utilizada na atualidade, por ser considerada motivante e desafiadora, num caso de AVC na protuberância anelar.

5. CONCLUSÃO

A terapia de circuito centrada na melhoria do controlo postural trouxe melhorias na marcha, suportando o seu uso na prática clínica num utente pós AVC na protuberância anelar.

CONFLITO DE INTERESSES

As autoras declaram não existir conflitos de interesse. Não receberam qualquer tipo de financiamento para a realização do presente caso clínico.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Conceptualização, R.P. e C.S.; metodologia, R.P., C.S.; análise formal, R.P., C.S.; investigação, R.P., C.S.; recursos, R.P., C.S.; curadoria de dados, R.P., C.S.; redação - preparação do draft original, R.P., C.S.; redação - revisão e edição, R.P., C.S.; visualização, R.P., C.S.; supervisão, C.S.; coordenação do projeto, C.S. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Amatachaya, S., Kwanmongkolthong, M., Thongjumroon, A., Boonpew, N., Amatachaya, P., Saensook, W., Thaweewannakij, T., & Hunsawong, T. Influence of timing protocols and distance covered on the outcomes of the 10-meter walk test. *Physiotherapy Theory and Practice*, 36(12), 1348–1353. 2020. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1570577>
- An, H.-J., Kim, J.-I., Kim, Y.-R., Lee, K.-B., Kim, D.-J., Yoo, K.-T., & Choi, J.-H. The Effect of Various Dual Task Training Methods with Gait on the Balance and Gait of Patients with Chronic Stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(8), 1287–1291. 2014. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1287>
- Beninato, M., Gill-Body, K. M., Salles, S., Stark, P. C., Black-Schaffer, R. M., & Stein, J. Determination of the minimal clinically important difference in the FIM instrument in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 32–39. 2006. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.08.130>
- Burger, K. M., Tuhim, S., & Naidich, T. P. Brainstem Vascular Stroke Anatomy. *Neuroimaging Clinics of North America*, 15(2), 297–324. 2005. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2005.05.005>
- Cabrera-Martos, I., Ortiz-Rubio, A., Torres-Sánchez, I., López-López, L., Jarrar, M., & Valenza, M. C. The Effectiveness of Core Exercising for Postural Control in Patients with Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PM&R*, 12(11), 1157–1168. 2020. <https://doi.org/10.1002/pmrv.12330>
- Chan, P. P., Si Tou, J. I., Tse, M. M., & Ng, S. S. Reliability and Validity of the Timed Up and Go Test With a Motor Task in People With Chronic Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(11), 2213–2220. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.03.008>
- Cheng, D. K., Nelson, M., Brooks, D., & Salbach, N. M. Validation of stroke-specific protocols for the 10-meter walk test and 6-minute walk test conducted using 15-meter and 30-meter walkways. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 27(4), 251–261. 2020. <https://doi.org/10.1080/10749357.2019.1691815>
- Daley, K., Mayo, N., & Wood-Dauphinée, S. Reliability of Scores on the Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM) Measure. *Physical*

as did occupational therapy.

This study contributes to the scientific community by analysing the interaction between postural control and gait in post-stroke patients undergoing circuit therapy, a widely used approach known for being motivating and challenging, particularly in the case of a stroke in the pontine region.

5. CONCLUSION

The circuit therapy focused on improving postural control brought about improvements in gait, supporting its use in clinical practice for a post-stroke patient with a lesion in the pontine region.

CONFLICT OF INTEREST

The authors said there was no conflict of interest and did not receive any type of founding while doing this case report.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Conceptualization, R.P., C.S.; methodology, R.P., C.S.; formal analysis, R.P., C.S.; investigation, R.P., C.S.; resources, R.P., C.S.; data curation, R.P., C.S.; writing - original draft preparation, R.P., C.S.; writing - review and editing, R.P., C.S.; visualization, R.P., C.S.; supervision, C.S.; project coordination, C.S. All authors read and agreed to the final published version of the manuscript

- Therapy*, 79(1), 8–23. 1999. <https://doi.org/10.1093/ptj/79.1.8>
- DGS. Mortalidade por AVC em decréscimo, mas ainda elevada. 2021. <https://www.dgs.pt/em-destaque/mortalidade-por-avc-em-decrescimo-mas-ainda-elevada.aspx>
- Dodds, T. A., Martin, D. P., Stolov, W. C., & Deyo, R. A. A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(5), 531–536. 1993. [https://doi.org/10.1016/0003-9993\(93\)90119-u](https://doi.org/10.1016/0003-9993(93)90119-u)
- English, C. K., Hillier, S. L., Stiller, K. R., & Warden-Flood, A. Circuit Class Therapy Versus Individual Physiotherapy Sessions During Inpatient Stroke Rehabilitation: A Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(8), 955–963. 2007. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.04.010>
- Feigin, L., Sharon, B., Czaczkes, B., & Rosin, A. J. Sitting equilibrium 2 weeks after a stroke can predict the walking ability after 6 months. *Gerontology*, 42(6), 348–353. 1996. <https://doi.org/10.1159/000213814>
- Feigin, V. L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R. L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *International Journal of Stroke: Official Journal of the International Stroke Society*, 17(1), 18–29. 2022. <https://doi.org/10.1177/17474930211065917>
- Figueiredo, A. R. G. de, Pereira, A., & Mateus, S. Acidente vascular cerebral isquémico vs hemorrágico : taxa de sobrevivência. *HIGEIA : Revista Científica da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias*. 2020. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/7144>
- Freyler, K., Krause, A., Gollhofer, A., & Ritzmann, R. Specific Stimuli Induce Specific Adaptations: Sensorimotor Training vs. Reactive Balance Training. *PLOS ONE*, 11(12), e0167557. 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167557>
- Gautschi, O. P., Stienen, M. N., Corniola, M. V., Joswig, H., Schaller, K., Hildebrandt, G., & Smoll, N. R. Assessment of the Minimum Clinically Important Difference in the Timed Up and Go Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. *Neurosurgery*, 80(3), 380–385. 2017. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001320>
- Hayashi, S., Miyata, K., Takeda, R., Iizuka, T., Igarashi, T., & Usuda, S. Minimal clinically important difference of the Berg Balance Scale and comfortable walking speed in patients with acute stroke: A multicenter, prospective, longitudinal study. *Clinical Rehabilitation*, 36(11), 1512–1523. 2022. <https://doi.org/10.1177/02692155221108552>
- Herman, T., Giladi, N., & Hausdorff, J. M. Properties of the 'Timed Up and Go' Test: More than Meets the Eye. *Gerontology*, 57(3), 203–210. 2011. <https://doi.org/10.1159/000314963>
- Hsieh, Y.-W., Wang, C.-H., Sheu, C.-F., Hsueh, I.-P., & Hsieh, C.-L. Estimating the minimal clinically important difference of the Stroke Rehabilitation Assessment of Movement measure. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22(6), 723–727. 2008. <https://doi.org/10.1177/1545968308316385>
- Hwang, B.-H., & Kim, T.-H. The effects of sand surface training on changes in the muscle activity of the paretic side lower limb and the improvement of dynamic stability and gait endurance in stroke patients. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(3), 439–444. 2019. <https://doi.org/10.12965/jer.1938164.082>
- Hyun, S.-J., Lee, J., & Lee, B.-H. The Effects of Sit-to-Stand Training Combined with Real-Time Visual Feedback on Strength, Balance, Gait Ability, and Quality of Life in Patients with Stroke: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 12229. 2021. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212229>
- Iyigün, G. *The Importance of Obstacle Crossing Task and Considerations After Stroke: A Review of the Literature*. 1–006. 2019. <https://doi.org/10.26502/fapr002>
- Kim, K., Jung, S. I., & Lee, D. K. Effects of task-oriented circuit training on balance and gait ability in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(6), 989–992. 2017. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.989>
- Kim, N. J., Yoo, K. T., An, H. J., Shin, H. J., Koo, J. P., Kim, B. K., Kim, H. R., & Choi, J. H. The Effects of Balance Exercise on an Unstable Platform and a Stable Platform on Static Balance. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research*, 5(1), 641–646. 2014. <https://doi.org/10.5854/JIAPTR.2014.03.31.641>
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. Principles of Experience-Dependent Neural Plasticity: Implications for Rehabilitation After Brain Damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1). 2008. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008\)018](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008)018)
- Lains, J. *Sistema Uniformizado de dados para a reabilitação médica*. 1990.
- Lee, J., & Seo, K. The Effects of Stair Walking Training on the Balance Ability of Chronic Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(4), 517–520. 2014. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.517>
- Marvin, K. *Tardieu Scale and Modified Tardieu Scale (MTS) – Strokengine*. sem data. Obtido 3 de novembro de 2023, de <https://strokengine.ca/en/assessments/tardieu-scale-and-modified-tardieu-scale-mts/>
- Massion, J. Postural control system. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(6), 877–887. 1994. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(94\)90137-6](https://doi.org/10.1016/0959-4388(94)90137-6)
- Owolabi, M. O., Thrift, A. G., Mahal, A., Ishida, M., Martins, S., Johnson, W. D., Pandian, J., Abd-Allah, F., Yaria, J., Phan, H. T., Roth, G., Gall, S. L., Beare, R., Phan, T. G., Mikulik, R., Akinyemi, R. O., Norrving, B., Brainin, M., Feigin, V. L., ... Zhang, P. Primary stroke prevention worldwide: translating evidence into action. *The Lancet Public Health*, 7(1), e74–e85. 2022. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00230-9](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00230-9)
- Park, K.-H., Kim, D.-Y., & Kim, T.-H. The effect of step climbing exercise on balance and step length in chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(11), 3515–3518. 2015. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3515>
- Park, S.-H., & Lee, Y.-S. The Diagnostic Accuracy of the Berg Balance Scale in Predicting Falls. *Western Journal of Nursing Research*, 39(11), 1502–1525. 2017. <https://doi.org/10.1177/0193945916670894>
- Perera, S., Mody, S. H., Woodman, R. C., & Studenski, S. A. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(5), 743–749. 2006. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>
- Qurat-ul-Ain, Malik, A. N., & Amjad, I. Effect of circuit gait training vs traditional gait training on mobility performance in stroke. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 68(3), 455–458. 2018.
- Ramalhinho, A. M. Tradução e Validação da Escala de Equilíbrio Estático FICSIT 4 para a Língua e Cultura Portuguesa [Dissertação final de licenciatura]. Escola Superior de Saúde do Alcoitão. 2019.
- Ravaud, J. F., Delcey, M., & Yelnik, A. Construct validity of the functional independence measure (FIM): questioning the unidimensionality of the scale and the «value» of FIM scores. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 31(1), 31–41. 1999. <https://doi.org/10.1080/003655099444704>
- Rose, D., Paris, T., Crews, E., Wu, S. S., Sun, A., Behrman, A. L., & Duncan, P. Feasibility and Effectiveness of Circuit Training in Acute Stroke Rehabilitation.

- Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(2), 140–148. 2011. <https://doi.org/10.1177/1545968310384270>
- Tyson, S. F., Hanley, M., Chillala, J., Selley, A., & Tallis, R. C. Balance disability after stroke. *Physical Therapy*, 86(1), 30–38. 2006. <https://doi.org/10.1093/ptj/86.1.30>
- Valente, F., Martins, E., Antunes, M., & Pascoalinho, J. *Adaptação transcultural e validação da versão moçambicana da Stroke Rehabilitation Assessment of Movement* | *RevSALUS - Revista Científica Internacional da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia*. 2021. <https://revsalus.com/index.php/RevSALUS/article/view/47>
- Vearrier, L. A., Langan, J., Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. An intensive massed practice approach to retraining balance post-stroke. *Gait & Posture*, 22(2), 154–163. 2005. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.09.001>
- Ward, N. S., & Cohen, L. G. Mechanisms Underlying Recovery of Motor Function After Stroke. *Archives of neurology*, 61(12), 1844–1848. 2004. <https://doi.org/10.1001/archneur.61.12.1844>
- Woollacott, M. H., & Shumway-Cook, A. Postural Dysfunction During Standing and Walking in Children With Cerebral Palsy: What are the Underlying Problems and What New Therapies Might Improve Balance? *Neural Plasticity*, 12(2–3), 211–219. 2005. <https://doi.org/10.1155/NP.2005.211>
- Yu, H., Zhang, Q., Liu, S., Liu, C., Dai, P., Lan, Y., Xu, G., & Zhang, H. Effect of Executive Dysfunction on Posture Control and Gait after Stroke. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine : eCAM*, 2021, 3051750. 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/3051750>

Aplicação da Terapia de Reprocessamento Gerativo (TRG) em um caso de depressão e ansiedade generalizada

Application of Generative Reprocessing Therapy (TRG) in a case of depression and generalized anxiety

Jair Soares dos Santos¹ , Juliana Bezerra Lima-Verde^{1*} 

¹Instituto Brasileiro de Formação de Terapeutas (IBFT), Recife, Brasil.

*Autor correspondente/Corresponding author: pesquisa@citrg.com

Recebido/Received: 30-08-2023; Revisto/Revised: 26-10-2023; Aceite/Accepted: 31-10-2023

Resumo

Introdução: A Terapia de Reprocessamento Gerativo (TRG) pode ser uma alternativa para aquelas pessoas que não possuem resultados satisfatórios com as psicoterapias convencionais. O presente estudo tem como objetivo discutir um caso de depressão e ansiedade de um indivíduo que havia sido tratado anteriormente com terapias convencionais sem êxito e foi, posteriormente, submetido a TRG, bem como apresentar os benefícios obtidos pelo mesmo através do reprocessamento bem-sucedido dessas experiências. **Caso Clínico:** Homem de 52 anos que realizou 30 sessões de TRG e tinha como queixas principais a depressão e ansiedade, para as quais fazia uso de medicações controladas com o acompanhamento de psiquiatra e psicólogo. Antes e depois de iniciar o tratamento, o indivíduo respondeu a um questionário qualitativo abrangendo sua qualidade de vida, além do teste DAAS-21. Além do desaparecimento dos sintomas de depressão, ansiedade e pânico, o mesmo relatou não ter mais os pensamentos suicidas e mantém-se longe adicto, fato que não ocorria antes do tratamento. Destaca-se ainda que, mesmo após quase dois anos da conclusão do tratamento, os resultados positivos se mantiveram e o paciente não necessitou mais das medicações prescritas anteriormente. **Conclusão:** A TRG foi, neste caso específico, uma abordagem terapêutica efetiva que melhorou a qualidade de vida do indivíduo objeto de estudo, apresentando resultados satisfatórios neste contexto clínico. A TRG pode ser testada como uma alternativa viável para aqueles que não obtiveram sucesso com outras formas de psicoterapias.

Palavras-chave: Reprocessamento, psicoterapia, depressão, ansiedade.

Abstract

Introduction: Generative Reprocessing Therapy (TRG) can serve as an alternative for individuals who have not achieved satisfactory results through conventional psychotherapies. This study aims to discuss a case of depression and anxiety in an individual who had previously undergone unsuccessful conventional therapies and was later subjected to TRG. It also intends to present the benefits obtained by this individual through the successful reprocessing of these experiences. **Clinical Case:** A 52-year-old man underwent 30 sessions of TRG with primary complaints of depression and anxiety, for which he was using prescribed medications under the supervision of a psychiatrist and psychologist. Before and after starting treatment, the individual responded to a qualitative questionnaire concerning his quality of life, in addition to the DASS-21 test. Besides the disappearance of depression, anxiety, and panic symptoms, he reported no longer having suicidal thoughts and remained free from addiction, which was not the case before treatment. It is worth noting that even nearly two years after completing the treatment, the positive results have persisted, and the patient no longer requires previously prescribed medications. **Conclusion:** In this specific case, TRG proved to be an effective therapeutic approach that improved the quality of life of the study subject, showing satisfactory outcomes in this clinical context. TRG can be tested as a viable alternative for those who have not found success with other forms of psychotherapy.

Keywords: Reprocessing, psychotherapy, depression, anxiety.

1. INTRODUÇÃO

A saúde mental é muito mais do que a ausência de doenças: é uma parte intrínseca da nossa saúde e bem-estar individual e coletivo. Em todos os países, as condições em saúde mental são altamente prevalentes e suas consequências econômicas são

1. INTRODUCTION

Mental health encompasses more than just the absence of illness; it is an intrinsic component of our individual and collective well-being. Across all nations, mental health conditions are highly prevalent, with substantial economic consequences. Conditions like depression and anxiety, while incurring lower healthcare costs compared to other conditions, exhibit higher prevalence



enormes. Os quadros de depressão e ansiedade, apesar de terem um custo menor ao sistema de saúde quando comparados a outros quadros, são mais prevalentes. Estima-se que cerca de 300 milhões de pessoas sofram com estes transtornos e são a principal causa de incapacidade no mundo todo (OMS, 2022).

Aliada ao quadro de alta prevalência e alto custo de resolução, as abordagens terapêuticas para estes transtornos são inconclusivas e paliativas. Considerando a disponibilidade de várias opções farmacológicas e abordagens psicossociais estruturadas para tratar a depressão e a ansiedade, apenas cerca de um terço dos pacientes alcança a remissão dos sintomas, que é o objetivo central do tratamento, podendo ou não ocorrer recaídas. Ademais, apesar dos esforços e investimentos consideráveis dedicados ao desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas nas últimas décadas, não tem havido um avanço substancial na eficácia das intervenções aprovadas (Lacerda & Del Porto, 2019). Apesar das evidências indicarem as terapias convencionais, tais como a intervenção farmacológica e a Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC) como as principais abordagens de tratamento, nenhuma pesquisa demonstrou, ainda, que essas terapias sejam suficientes para garantir proteção a longo prazo contra recaídas e recorrências (Parikh et al., 2009; CANMAT, 2012; Hamidian et al., 2013).

Neste contexto, a Terapia de Reprocessamento Generativo (TRG) tem se mostrado uma opção terapêutica alternativa para indivíduos que não obtiveram resultados satisfatórios com as psicoterapias convencionais (Soares, 2021 e 2022; Santos et al., 2023; Santos & Lima-Verde, 2023). Entretanto, estes resultados são, ainda, frutos de observações empíricas mas que obtiveram resultados semelhantes em centenas de pessoas. Essa abordagem terapêutica baseia-se em um processo de reprocessamento que ocorre por meio de cinco protocolos: 1. Cronológico; 2. Somático; 3. Temático; 4. Futuro; 5. Potencialização. Entende-se, portanto, o recurso do reprocessamento como um método que irá processar novamente os fatos vividos até agora de uma maneira objetiva a resgatar e anular os sentimentos, já que o primeiro processamento foi a vivência do fato em si (Santos et al., 2023; Santos & Lima-Verde, 2023).

O presente estudo tem como objetivo discutir um caso de depressão e ansiedade de um indivíduo que havia sido tratado anteriormente com terapias convencionais sem êxito e foi, posteriormente, submetido a TRG, bem como apresentar os benefícios obtidos pelo mesmo através do reprocessamento bem-sucedido dessas experiências.

2. DESCRIÇÃO DO CASO CLÍNICO

Este caso clínico está inserido em um estudo empírico, longitudinal e observacional com *follow up* de 5 anos, sendo o primeiro realizado com a TRG. As observações anteriores, por demonstrarem pontos positivos na qualidade de vida em mais de mil pessoas, reunindo uma série de características em comum em seus resultados, despertou a necessidade de uma discussão mais aprofundada destas observações. Entretanto, um projeto mais abrangente e consistente foi enviado à Plataforma Brasil para liberação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), com prazo para iniciar em meados de 2024. O intuito aqui é relatar um caso clínico dentro do contexto observacional e discutir

rates. Approximately 300 million individuals are estimated to grapple with these disorders, making them a leading cause of disability worldwide (WHO, 2022).

In conjunction with their high prevalence and significant treatment costs, therapeutic approaches for these disorders often yield inconclusive and palliative outcomes. Despite the availability of various pharmacological options and structured psychosocial interventions for treating depression and anxiety, only around one-third of patients achieve symptom remission, the primary treatment objective, with the possibility of relapse. Furthermore, despite substantial efforts and investments in developing novel therapeutic strategies in recent decades, there has been limited advancement in the efficacy of approved interventions (Lacerda & Del Porto, 2019). While conventional therapies, such as pharmacological intervention and Cognitive-Behavioral Therapy (CBT), are widely considered primary treatment approaches, no research has yet demonstrated their sufficiency in ensuring long-term protection against relapse and recurrence (Parikh et al., 2009; CANMAT, 2012; Hamidian et al., 2013).

In this context, Generative Reprocessing Therapy (TRG) has emerged as an alternative therapeutic option for individuals who have not achieved satisfactory results with conventional psychotherapies (Soares, 2021 and 2022; Santos et al., 2023; Santos & Lima-Verde, 2023). Nevertheless, these outcomes are still based on empirical observations but have shown similar results in hundreds of individuals. This therapeutic approach is founded on a reprocessing procedure conducted through five protocols: 1. Chronological; 2. Somatic; 3. Thematic; 4. Future; 5. Enhancement. The reprocessing method is understood as a means to reevaluate past experiences objectively, recovering and neutralizing associated emotions since the initial processing pertained to the lived experience itself (Santos et al., 2023; Santos & Lima-Verde, 2023).

The present study aims to discuss a case of depression and anxiety in an individual who had previously undergone unsuccessful conventional therapies and was subsequently subjected to TRG. It also seeks to present the benefits obtained through the successful reprocessing of these experiences.

2. CASE DESCRIPTION

This clinical case is part of an empirical, longitudinal, and observational study with a 5-year follow-up, representing the first study conducted using TRG. Prior observations, demonstrating positive aspects in the quality of life of over a thousand individuals and gathering a series of common characteristics in their outcomes, spurred the need for a more in-depth examination of these observations. However, a more comprehensive and consistent project has been submitted to Plataforma Brasil for approval by the Research Ethics Committee (CEP), with a start date anticipated in mid-2024. The intention here is to report a clinical case within the observational context and discuss its key findings.

The patient is a 52-year-old man who sought TRG treatment due to complaints of depression, generalized anxiety disorder (GAD), and panic syndrome. He had previously received conventional therapies (e.g., CBT and pharmacotherapy) without success. Before commencing treatment, the patient provided

seus principais resultados.

Trata-se de um homem de 52 anos que participou de um tratamento com TRG, devido à sua queixa de depressão, transtorno de ansiedade generalizada (TAG) e síndrome de pânico. O mesmo já havia sido tratado com terapias convencionais (TCC e farmacoterapia, por exemplo), sem êxito. Antes do início do tratamento, o paciente assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), respondeu a um questionário qualitativo abrangendo diversos aspectos sobre sua qualidade de vida e que serviu também de anamnese. Para além disso, foi submetido ao *Depression, Anxiety and Stress Scale - 21* (DAAS-21) para avaliar a presença e gravidade dos sintomas de depressão, ansiedade e *stress* em adultos, onde foi utilizada a versão adaptada e validada para a população brasileira (Martins *et al.*, 2019). Após a conclusão do tratamento, um questionário qualitativo semelhante ao inicial e o DAAS-21 foram novamente aplicados. Os resultados obtidos através dos dois questionários qualitativos foram avaliados em uma escala de 0 (péssimo ou extremamente negativo) a 6 (excelente ou extremamente positivo) e os resultados obtidos com o DAAS-21 foram interpretados segundo Vignola & Tucci (2014).

No relato inicial, o participante mencionou que esteve sob acompanhamento psicológico para tratar depressão e ansiedade por quase 5 anos, abandonou este tratamento há mais de um ano, porém fazia uso de medicamentos específicos para este fim há quase uma década. Estes medicamentos eram: Cloridrato de Paroxetina, um antidepressivo pertencente à classe dos inibidores seletivos da recaptação da serotonina (ISRS); o Bromidrato de Citalopram, que é também um antidepressivo e ansiolítico utilizado no tratamento da síndrome do pânico, pertencente à mesma classe de inibidores seletivos da recaptação da serotonina (ISRS); e o Clonazepam, um ansiolítico do grupo dos benzodiazepínicos, que atua potencializando a ação do neurotransmissor GABA (ácido gama-aminobutírico), gerando relaxamento e sonolência.

O indivíduo, objeto de estudo, relatou todos os aspectos da sua vida pregressa e atual durante as consultas, tais como ter continuamente pensamentos suicidas e ataques de pânico, ter refúgio no álcool, possuir insatisfações com o casamento, com o trabalho e com sua aparência física, ter dúvidas sobre sua competência profissional, mostrando sentimentos negativos quanto ao seu passado e quanto à sua perspectiva de futuro. Destacou que ao ser abandonado pela mãe em tenra idade e ser criado apenas pelo pai afetou-o emocionalmente durante toda a sua vida e, diante disso, sempre teve medo de ser rejeitado e abandonado em seus relacionamentos. O mesmo realizou com um terapeuta de TRG uma sessão por semana no modo presencial com duração de uma hora cada, perfazendo 30 sessões ao todo, durante um período total de 9 meses.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do paciente possuir laudo médico atestando a depressão e receituário para compra e uso da medicação, ainda assim aplicamos o DASS-21 para mensurar a depressão, a ansiedade e o *stress* ao início e ao final da terapia com a TRG. Os resultados obtidos segundo preenchimento do paciente antes e depois do tratamento com a TRG estão apresentados na Tabela 1.

informed consent by signing an Informed Consent Form (ICF). He responded to a comprehensive qualitative questionnaire covering various aspects of his quality of life, which also served as an anamnesis. Additionally, he completed the Depression, Anxiety and Stress Scale - 21 (DASS-21) to assess the presence and severity of depressive, anxiety, and stress symptoms in adults, using the version adapted and validated for the Brazilian population (Martins *et al.*, 2019). Following treatment completion, a similar qualitative questionnaire to the initial one and the DASS-21 were administered again. Results from both qualitative questionnaires were assessed on a scale ranging from 0 (poor or extremely negative) to 6 (excellent or extremely positive), while DASS-21 results were interpreted according to Vignola & Tucci (2014).

In the initial report, the participant mentioned he had received psychological counseling for nearly five years to address depression and anxiety but discontinued this treatment over a year ago. However, he had been taking specific medications for almost a decade. These medications included Paroxetine Hydrochloride, an antidepressant belonging to the selective serotonin reuptake inhibitor (SSRI) class; Citalopram Hydrobromide, also an antidepressant and anxiolytic used in panic disorder treatment, within the same class of selective serotonin reuptake inhibitors (SSRIs); and Clonazepam, a benzodiazepine anxiolytic that potentiates the action of the neurotransmitter GABA (gamma-aminobutyric acid), inducing relaxation and drowsiness.

The study subject conveyed all aspects of his past and present life during consultations. He reported persistent suicidal thoughts and panic attacks, sought solace in alcohol, had dissatisfaction in marriage, at work, and with his physical appearance, harbored doubts about his professional competence, and exhibited negative feelings regarding his past and future outlook. He emphasized that being abandoned by his mother at an early age and raised solely by his father had emotional repercussions throughout his life. In light of this, he always feared rejection and abandonment in his relationships. The individual, the subject of this study, underwent one in-person session per week with a TRG therapist, each lasting one hour, totaling 30 sessions over a period of 9 months.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Despite the patient having a medical diagnosis confirming depression and a prescription for the purchase and use of medication, we applied the DASS-21 to measure depression, anxiety, and stress at the beginning and end of the TRG therapy. The results, as reported by the patient before and after TRG treatment, are presented in Table 1.

In alignment with several studies (Martins *et al.*, 2019; Vignola & Tucci, 2014; Lovibond & Lovibond, 1995) that employed the DASS-21 as a validated test to assess and quantify levels of depression, anxiety, and stress in adults, in this study, we observed that the individual under our analysis exhibited extremely severe levels of these parameters before treatment, which were subsequently normalized following TRG therapy. As this is an initial study on this therapy, we lack a literature-based comparison using the DASS-21 that could either corroborate or contradict our results, representing a limitation of our research.

Tabela/Table 1: Classificação dos níveis de depressão, ansiedade e stress antes e depois do tratamento da TRG/Results using different instruments – initial and final evaluation.

DIAGNÓSTICO/ DIAGNOSIS	Pontuação ANTES da TRG/ BEFORE TRG Score	Resultado ANTES da TRG/ BEFORE TRG Result	Pontuação DEPOIS da TRG/ AFTER TRG Score	Resultado DEPOIS da TRG/ AFTER TRG Result
Depressão/ Depression	42	Extremamente severo/ Extremely severe	0	Normal
Ansiedade/ Anxiety	40	Extremamente severo/ Extremely severe	0	Normal
Stress	40	Extremamente severo/ Extremely severe	0	Normal

*A classificação dos sintomas: estresse (0-10 = normal; 11-18 = leve; 19-26 moderado; 27-34 = severo; 35-42 = extremamente severo); ansiedade (0-6 normal; 7-9 = leve; 10-14 = moderado; 15-19 = severo; 20-42 = extremamente severo); depressão (0-9 = normal; 10-12 = leve; 13-20 = moderada; 21-17 = severo; 28-42 = extremamente severo) Vignola & Tucci (2014);*Symptom classification: stress (0-10 = normal; 11-18 = mild; 19-26 = moderate; 27-34 = severe; 35-42 = extremely severe); anxiety (0-6 normal; 7-9 = mild; 10-14 = moderate; 15-19 = severe; 20-42 = extremely severe); depression (0-9 = normal; 10-12 = mild; 13-20 = moderate; 21-17 = severe; 28-42 = extremely severe) Vignola & Tucci (2014).

Corroborando com várias pesquisas (Martins *et al.*, 2019; Vignola & Tucci, 2014; Lovibond & Lovibond, 1995) que utilizaram o DASS-21 como teste validado para sinalizar e mensurar os níveis de depressão, ansiedade e *stress* em adultos, aqui neste estudo podemos verificar que o indivíduo objeto da nossa análise apresentava níveis extremamente severos destes parâmetros analisados antes e que foram normalizados após o tratamento com a TRG. Como se trata de um primeiro estudo sobre esta terapia, não temos na literatura uma comparação utilizando o DASS-21 que corrobore ou não com os nossos resultados, sendo esta, uma limitação da nossa pesquisa.

No estudo conduzido por Guimarães *et al.* (2022), foi encontrada uma correlação positiva e significativa entre depressão, ansiedade e *stress*. De acordo com Ribeiro *et al.* (2004), a ansiedade geralmente está bastante ligada aos sintomas de depressão. Até o final do século XIX, os distúrbios de ansiedade não eram separados de outros distúrbios do humor. A ligação entre a depressão e o *stress* tem sido objeto de estudo, sobretudo devido à relevância das questões de qualidade de vida do indivíduo. Assim, níveis reduzidos de segurança e capacidade de tomada de decisão estão correlacionados com um aumento da ocorrência de depressão (Schnittker, 2010).

Atualmente, os estímulos que ativam a resposta de *stress* são frequentemente percepções, não necessariamente relacionadas a situações reais, mas sim a ameaças ou desafios percebidos, muitas vezes originados por nossos próprios pensamentos. A resposta de *stress*, inicialmente adaptada para enfrentar fatores de *stress* naturais de curto prazo, evoluiu no ser humano moderno para se manter ativa por períodos prolongados - horas, dias ou meses - principalmente devido a fatores de natureza psicológica. Assim, um mecanismo de defesa natural transformou-se em um fator contribuinte para o desenvolvimento de doenças mentais, nomeadamente depressão e ansiedade (Chamon & Cardoso, 2021).

No que toca aos questionários qualitativos sobre a percepção do indivíduo quanto à sua qualidade de vida, os aspetos aqui relatados, conforme apontado na metodologia, referem uma autoavaliação subjetiva antes e depois do tratamento com a TRG. Os resultados a seguir evidenciaram avanços positivos em todos os parâmetros avaliados (Gráfico 1), serão expressos dentro de parênteses e correspondem ao “antes” e ao “depois” da TRG, respetivamente.

A qualidade de vida é um conceito de crescente

In a study conducted by Guimarães *et al.* (2022), a positive and significant correlation was found between depression, anxiety, and stress. According to Ribeiro *et al.* (2004), anxiety is often closely linked to depressive symptoms. Until the late 19th century, anxiety disorders were not separated from other mood disorders. The relationship between depression and stress has been a subject of study, particularly due to its relevance to an individual's quality of life issues. Reduced levels of confidence and decision-making ability are correlated with an increased occurrence of depression (Schnittker, 2010).

Currently, stress response triggers are often perceptions, not necessarily related to actual situations, but rather perceived threats or challenges, often originating from our own thoughts. The stress response, initially adapted to confront short-term natural stressors, has evolved in modern humans to remain active for prolonged periods—hours, days, or months—primarily due to psychological factors. Thus, a natural defense mechanism has transformed into a contributing factor to the development of mental disorders, particularly depression and anxiety (Chamon & Cardoso, 2021).

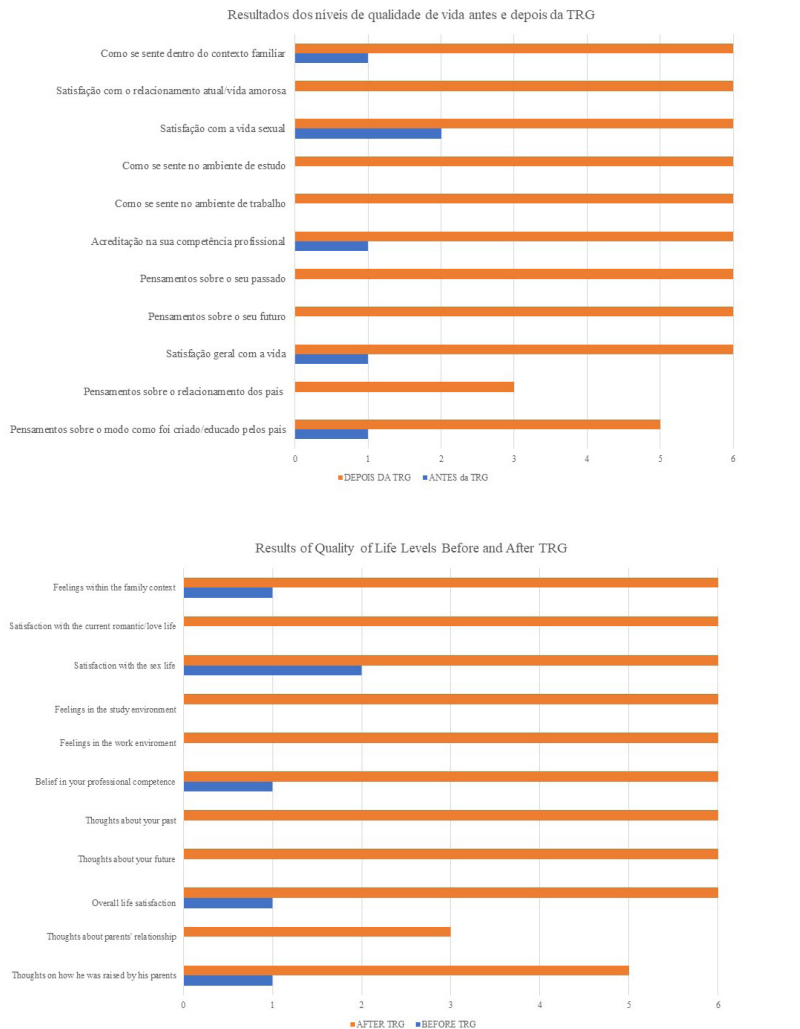
As for the qualitative questionnaires regarding the individual's perception of their quality of life, the aspects reported here, as outlined in the methodology, represent a subjective self-assessment before and after TRG treatment. The results below demonstrate positive advancements in all evaluated parameters (Fig. 1), expressed within parentheses, corresponding to “before” and “after” TRG, respectively.

The concept of quality of life has gained increasing importance in modern times. It has become a fundamental indicator of health conditions and the effects of treatments and interventions. This concept is based on an individual's perception of various aspects of their life within a broad and complex framework. Studies have found that the more severe the symptoms of depression, anxiety, and stress, the lower the individual's quality of life. However, the field of quality of life research is still evolving, as it is conceived at times in relation to health, at times to housing, leisure, physical activity, and dietary habits. Nonetheless, it is generally agreed that all these elements contribute to a positive sense of well-being (Freitas *et al.*, 2023).

Commencing the discussion in this comprehensive topic, when considering their feelings within the family context, the individual reported that potential conflicts, tensions,

importância nos tempos modernos. Ela se tornou um indicador fundamental das condições de saúde e dos efeitos de tratamentos e intervenções. Esse conceito baseia-se na percepção individual sobre diversos aspectos de sua vida, inseridos em um campo amplo e complexo. Estudos constataram que quanto maior a gravidade dos sintomas de depressão, ansiedade e *stress*, menor é a qualidade de vida do indivíduo. Entretanto, o campo de estudo da qualidade de vida ainda está em desenvolvimento, uma vez que a concebem ora em relação à saúde, ora à habitação, ao lazer, aos hábitos de atividade física e alimentação. No entanto, é consensual que todos esses elementos contribuem para uma percepção positiva de bem-estar (Freitas et al., 2023).

or interpersonal difficulties were reprocessed during TRG treatment (from 1 to 6). The individual was able to develop a more positive, understanding, and satisfying view of their family relationships, as well as the need for each other's presence.



Gráfico/Graph 1: Resultados dos parâmetros avaliados do indivíduo objeto de estudo através de questionário qualitativo/Results of the assessed parameters of the study subject through a qualitative questionnaire.

Iniciando a discussão neste tópico abrangente, analisando o seu sentimento dentro do contexto familiar, o mesmo refere que possíveis conflitos, tensões ou dificuldades interpessoais foram reprocessados durante o tratamento com TRG (de 1 para 6). O mesmo pôde desenvolver uma visão mais positiva, compreensiva e satisfatória em relação às suas relações familiares, bem como a necessidade da presença uns dos outros.

Mojtabai et al. (2017) reported that individuals with mental disorders are more likely to face challenges in interpersonal relationships. Furthermore, under a pessimistic perspective on relationships, it may have secondary effects on the ability to meet expectations within the family role. The emotional suffering that leads many people to seek psychotherapies in contemporary times is intrinsically linked to the belief that they are self-sufficient and do not need family. The belief that their

Mojtabai et al. (2017) relataram que indivíduos com transtornos mentais têm maior propensão a enfrentar dificuldades nas relações interpessoais. Além disso e sob uma ótica pessimista sobre relacionamentos, podem apresentar efeitos secundários na capacidade de cumprimento das expectativas dentro do papel familiar. O sofrimento emocional que leva muitas pessoas a procurarem as psicoterapias nos tempos atuais está intrinsecamente associado à ideologia de que ele se basta e não necessita da família. A crença de que suas escolhas, o autodesenvolvimento e a busca pela autonomia levariam à autorrealização se tornou uma ficção social predominante (Gomes, 2021).

No tocante à satisfação com a sua vida amorosa, o indivíduo vivenciou uma melhoria no relacionamento com sua esposa, nomeadamente no que diz respeito à comunicação entre o casal (de 0 para 6), onde antes existia a dúvida recorrente entre permanecer ou não casado. Após o tratamento, as dificuldades de comunicação, conflitos e insatisfações diárias do indivíduo com a esposa resultaram em uma melhoria evidenciada por maior satisfação na comunicação, conexão emocional e bem-estar no relacionamento. Dentro deste contexto, Breslau et al. (2011) propuseram que os transtornos mentais possam ser fatores contribuintes para a redução da duração dos casamentos, diminuição da probabilidade de casamento e aumento da probabilidade de divórcio. Ainda assim, Bauman (2004) discute que o desejo de construir algo conjuntamente com outra pessoa, acompanhando o desenvolvimento do relacionamento e o crescimento pessoal de ambos, pode ser ofuscado ou esquecido pela perspectiva da baixa relevância em se continuar casado quando se tem quadros de depressão.

Quanto a satisfação do indivíduo com sua vida sexual, o mesmo apontou que foi aprimorada após o tratamento com TRG (de 2 para 6). As insatisfações relacionadas à vida sexual que foram reprocessadas durante a terapia, apontou uma melhoria qualitativa no bem-estar sexual e na satisfação pessoal de acordo com os dados analisados.

Com o progresso da comunicação e do bem-estar entre o casal, a satisfação sexual veio como uma consequência da modificação qualitativa da expressão de sentimentos e da intimidade. De acordo com Pascoal et al. (2014), a satisfação sexual é um desfecho positivo da atividade sexual, que é caracterizado pela experiência mútua de prazer sexual. Isto é favorecido pelos fatores relacionais, onde destaca-se a satisfação com componentes da relação, incluindo a intimidade, que engloba os sentimentos e a expressão dos mesmos (Sánchez-Fuentes et al., 2014). Em se tratando do seu ambiente de estudo, o indivíduo relatou uma melhoria em relação aos seus sentimentos sobre o prazer da aprendizagem (de 0 para 6). Antes do tratamento, havia desconforto, ansiedade ou dificuldades em lidar com os desafios em aprender. Após a TRG, o indivíduo demonstrou uma maior tranquilidade, segurança e adaptação positiva ao ambiente de estudo.

Pesquisas indicam que a coexistência de depressão e ansiedade em um indivíduo, aliada a um ambiente de estudo igualmente estressante, com sobrecarga de atividades acadêmicas e escassez de tempo para o lazer, pode contribuir para a deterioração do quadro clínico, resultando em desmotivação, falta de organização e de objetivos claros (Cassol

choices, self-development, and pursuit of autonomy would lead to self-realization has become a predominant social fiction (Gomes, 2021).

Regarding satisfaction with their love life, the individual experienced an improvement in their relationship with their wife, particularly in terms of communication between the couple (from 0 to 6), where there had previously been recurring doubt about whether to remain married. After treatment, the individual's daily communication difficulties, conflicts, and dissatisfaction with their wife resulted in a noticeable improvement in communication, emotional connection, and overall well-being in the relationship. Within this context, Breslau et al. (2011) proposed that mental disorders may be contributing factors to the reduced duration of marriages, a decreased likelihood of marriage, and an increased likelihood of divorce. Nevertheless, Bauman (2004) discusses that the desire to build something together with another person, accompanying the development of the relationship and personal growth for both, can be overshadowed or forgotten by the perspective of the low importance of staying married when experiencing depression.

Regarding the individual's satisfaction with their sex life, they reported that it had improved after TRG treatment (from 2 to 6). Dissatisfactions related to sexual life that were reprocessed during therapy pointed to a qualitative improvement in sexual well-being and personal satisfaction according to the analyzed data.

As communication and well-being between the couple progressed, sexual satisfaction emerged as a consequence of the qualitative modification of emotional expression and intimacy. According to Pascoal et al. (2014), sexual satisfaction is a positive outcome of sexual activity, characterized by the mutual experience of sexual pleasure. This is favoured by relational factors, with a highlight on satisfaction with relationship components, including intimacy, which encompasses feelings and their expression (Sánchez-Fuentes et al., 2014).

Regarding their learning environment, the individual reported an improvement in their feelings about the joy of learning (from 0 to 6). Before treatment, there was discomfort, anxiety, or difficulties in dealing with learning challenges. After TRG, the individual demonstrated greater calm, confidence, and positive adaptation to the learning environment.

Research indicates that the coexistence of depression and anxiety in an individual, coupled with an equally stressful learning environment, overloaded with academic activities and lacking leisure time, can contribute to clinical deterioration, resulting in demotivation, lack of organization, and unclear goals (Cassol et al., 2021; Fernandes et al., 2018; Moxham et al., 2018).

Regarding their work environment and task execution, feelings of stress, dissatisfaction, or difficulties in task completion or professional relationships were addressed and reprocessed during treatment. As a result, the individual exhibited greater harmony and well-being in this context (from 0 to 6).

Mental health related to work can be characterized by the emotional balance between individual internal factors and the external demands or experiences faced by each person. The process of mental illness in the context of work begins with

et al., 2021; Fernandes *et al.*, 2018; Moxham *et al.*, 2018).

No tocante ao seu ambiente de trabalho e na execução de tarefas laborais, os sentimentos de *estresse*, insatisfação ou dificuldades na realização de tarefas ou nas relações profissionais foram abordados e reprocessados durante o tratamento. Como resultado, o mesmo apresentou uma maior harmonia e bem-estar neste contexto (de 0 para 6).

A saúde mental relacionada ao trabalho pode ser caracterizada pelo equilíbrio emocional entre os aspetos internos individuais e as demandas ou experiências externas enfrentadas por cada pessoa. O processo de adoecimento mental no contexto do trabalho tem início com situações que perturbam esse equilíbrio e, em muitos casos, levam o indivíduo a se sentir despossuído de suas próprias ações. O trabalho pode atuar como um agente causador do adoecimento mental e, consequentemente, levar à desestruturação do indivíduo e ao seu afastamento do convívio social (Mameri-Trés & Santos, 2021).

A percepção da competência profissional do indivíduo melhorou após o tratamento com TRG (de 1 para 6). Antes, havia inseguranças e dúvidas sobre suas habilidades no trabalho, resultando em negação do autorreconhecimento e crises de ansiedade e de pânico. Com a TRG, houve fortalecimento da autoconfiança, valorização das competências e mudança de carreira bem-sucedida, incluindo reconhecimento entre seus pares.

Nesse contexto, é essencial reconhecer a natureza ambivalente do trabalho contemporâneo. Nos últimos anos, tem-se observado um aumento no ritmo acelerado de trabalho, acompanhado por pressões de tempo crescentes, metas a serem atingidas e a busca por maior produtividade. Além disso, os trabalhadores enfrentam desafios constantes para desenvolver novas competências, permanecer competitivos no mercado e alcançar níveis elevados de desempenho. Isso resulta em uma maior sensibilidade e vulnerabilidade aos transtornos mentais devido ao *stress* e à pressão associados a essa dinâmica laboral exigente (Mameri-Trés & Santos, 2021).

Nesse contexto, a síndrome do impostor emerge como um fenômeno significativo. Aqueles que a experienciam têm a percepção de serem impostores, atribuindo seus sucessos a fatores externos, não reconhecendo suas próprias habilidades. Isso resulta em dificuldade em aceitar elogios ou reconhecimento, levando a ansiedade, *estresse* e falta de autoconfiança no ambiente de trabalho (Bezerra *et al.*, 2021).

Os pensamentos sobre o passado do indivíduo passaram por uma transformação significativa (de 0 para 6) com a aplicação da TRG. Através dos protocolos cronológico e temático da terapia, eventos negativos ou traumáticos foram reprocessados, resultando em uma diminuição do impacto emocional desses pensamentos. O paciente foi capaz de recordar tais eventos de maneira mais tranquila, sem desencadear emoções e sintomas negativos intensos.

Neste sentido, a memória pode ser gerida e categorizada através da forma como o passado é representado. Duas tipologias principais são consideradas: a memória responsiva e a memória construtiva. A primeira é acionada por experiências intensas, gravando-se na mente de forma autônoma, trazendo o passado de maneira poderosa. A segunda utiliza o passado

situações que disruptam este equilíbrio e, em muitos casos, levam o indivíduo a se sentir privado de suas próprias ações. O trabalho pode atuar como um agente causador de doença mental, consequentemente levando ao desarranjo e ao afastamento da interação social (Mameri-Trés & Santos, 2021).

The individual's perception of professional competence improved after TRG treatment (from 1 to 6). Previously, there were insecurities and doubts about their abilities at work, resulting in self-recognition denial and anxiety and panic attacks. With TRG, there was a boost in self-confidence, a greater appreciation of skills, and a successful career change, including recognition among peers.

In this context, it's essential to acknowledge the ambivalent nature of contemporary work. In recent years, there has been an increase in the fast-paced work environment, accompanied by rising time pressures, targets to be met, and the pursuit of higher productivity. Additionally, workers face constant challenges to develop new skills, remain competitive in the job market, and achieve high levels of performance. This results in increased sensitivity and vulnerability to mental disorders due to the stress and pressure associated with this demanding work dynamic (Mameri-Trés & Santos, 2021).

In this context, impostor syndrome emerges as a significant phenomenon. Those who experience it perceive themselves as impostors, attributing their successes to external factors and failing to recognize their own abilities. This leads to difficulty in accepting compliments or recognition, resulting in anxiety, stress, and a lack of self-confidence in the workplace (Bezerra *et al.*, 2021).

Thoughts about the individual's past underwent a significant transformation (from 0 to 6) with the application of TRG. Through the chronological and thematic therapy protocols, negative or traumatic events were reprocessed, resulting in a reduction in the emotional impact of these thoughts. The patient was able to recall such events in a calmer manner without triggering intense negative emotions and symptoms.

In this regard, memory can be managed and categorized through how the past is represented. Two main typologies are considered: responsive memory and constructive memory. The former is triggered by intense experiences, etching itself into the mind autonomously, bringing the past forward powerfully. The latter uses remembered past as material for ongoing discourses and narratives, enabling the construction of personal and collective meanings (Rusen, 2007).

The individual experienced a transformation regarding their future thoughts, shifting from anxiety to a positive outlook (from 0 to 6). Previously, there were negative projections that triggered anxiety. With the future protocol of TRG, they worked on their perspectives, resulting in an optimistic view of the future.

According to Lenhardtk & Calvetti (2017), anxiety is a universal emotion in humans and plays a crucial role in individual survival, acting as an "excess of the future." It serves as an alert to potential dangers and aids in dealing with challenging situations. However, when its intensity and frequency are persistent, anxiety can become pathological, impairing social and professional performance. Aderka & Hofmann (2023) define pathological anxiety as: "A future-oriented

lembrado como material para discursos e narrativas contínuas, permitindo a construção de significados pessoais e coletivos (Rusen, 2007).

O indivíduo experimentou uma transformação em relação aos seus pensamentos futuros, passando de ansiedade a uma visão positiva (de 0 para 6). Anteriormente, havia projeções negativas que desencadeavam ansiedade. Com o protocolo futuro da TRG, ele trabalhou suas perspectivas, resultando em uma visão otimista do futuro.

De acordo com Lenhardtk & Calveti (2017), a ansiedade é uma emoção universal nos seres humanos e desempenha um papel crucial na sobrevivência individual, agindo como um "excesso de futuro". Funciona como um alerta para possíveis perigos e ajuda a lidar com situações desafiadoras. No entanto, quando sua intensidade e frequência são persistentes, a ansiedade pode se tornar patológica, prejudicando o desempenho social e profissional. Para Aderka & Hofmann (2023) a ansiedade patológica é definida como: *"Uma emoção orientada para o futuro, caracterizada por percepções de incontrollabilidade e imprevisibilidade sobre eventos potencialmente aversivos e um desvio rápido na atenção para o foco de eventos potencialmente perigosos ou para a própria resposta afetiva do indivíduo a esses eventos"*.

No tocante à satisfação geral com a vida, verificou-se um aprimoramento neste quesito do indivíduo após o tratamento com TRG (de 1 para 6). Os sentimentos de insatisfação ou frustração foram reduzidos, proporcionando uma percepção mais positiva e gratificante sobre diferentes áreas de sua vida.

A perda de satisfação na vida é uma manifestação comum em indivíduos com depressão, sendo frequentemente considerada a característica central da doença (Gomes, 2021). Um estudo por Beck & Alford (2011) revelou que 92% dos pacientes com depressão grave relataram alguma forma de perda parcial da satisfação. Esse sintoma foi identificado como o mais prevalente em todo o grupo de pacientes deprimidos. Segundo Abreu & Abreu (2020), a perda de satisfação começa por afetar algumas atividades e, à medida que a depressão avança, tende a afetar praticamente todas as áreas da vida do paciente. Mesmo atividades associadas a necessidades biológicas, como comer ou atividade sexual, são influenciadas. Além disso, experiências psicossociais essenciais, como reconhecimento, afeto ou amizade, e até mesmo interações sociais, perdem seu caráter agradável para o indivíduo afetado.

No contexto de relacionamento parental, o indivíduo relatou uma modificação positiva em seus pensamentos. Antes do tratamento, existiam reflexões negativas ou perturbadoras no tocante ao relacionamento dos pais, enquanto após a TRG, houve um reprocessamento desses pensamentos, resultando em uma melhoria sobre o tema (de 0 para 3).

A dinâmica conjugal afeta a mensagem transmitida aos filhos no ambiente familiar, independentemente da força do casal como uma unidade. Uma interação conjugal saudável é crucial para um ambiente de satisfação e isso influencia o desenvolvimento dos filhos. Psicologicamente, os pais e o ambiente familiar incorporam o indivíduo à estrutura genealógica, com os filhos sendo elos entre gerações. Assim, pais que estabelecem um ambiente emocional positivo podem transmitir padrões de interação saudáveis aos filhos,

emotion characterized by perceptions of uncontrollability and unpredictability about potentially aversive events and a rapid shift in attention to potentially dangerous events or the individual's affective response to these events."

As for the individual's overall life satisfaction, there was an improvement in this aspect after TRG treatment (from 1 to 6). Feelings of dissatisfaction or frustration were reduced, providing a more positive and fulfilling perception of different areas of life.

Loss of life satisfaction is a common manifestation in individuals with depression, often considered the central feature of the illness (Gomes, 2021). A study by Beck & Alford (2011) revealed that 92% of patients with severe depression reported some form of partial loss of satisfaction. This symptom was identified as the most prevalent in the entire group of depressed patients. According to Abreu & Abreu (2020), the loss of satisfaction begins by affecting some activities and, as depression progresses, tends to affect virtually all areas of the patient's life. Even activities associated with biological needs, such as eating or sexual activity, are influenced. Furthermore, essential psychosocial experiences, such as recognition, affection, or friendship, and even social interactions, lose their pleasant character for the affected individual.

In the context of parental relationships, the individual reported a positive shift in their thoughts. Before treatment, there were negative or disturbing reflections regarding parental relationships, while after TRG, there was a reprocessing of these thoughts, resulting in an improvement on the topic (from 0 to 3).

Marital dynamics impact the message conveyed to children in the family environment, regardless of the strength of the couple as a unit. A healthy marital interaction is crucial for a satisfaction-filled environment, influencing the development of children. Psychologically, parents and the family environment incorporate the individual into the genealogical structure, with children serving as links between generations. Thus, parents who establish a positive emotional environment can convey healthy interaction patterns to their children, affecting their subjectivity and their representations of the world. The quality of the parental marital relationship impacts the construction of representations and the emotional expression of children. The family connects individual psychological reality with that of the group, making the individual a recipient and creator of what has been transmitted to them (Granjon, 2000).

Therefore, the responsibility of continuing the family history is unconsciously internalized by the children, perpetuating the lineage. Their perception of their parents' marital relationship can impact the reinterpretation of traumatic experiences, resulting from the intersection of the individual with the collective. This means that what is transmitted by one generation is received by the children through identifications and complex family connections, which can be transformed, requiring a process of reconfiguration of inheritance. Marital relationships become a meeting point between different entities, incorporating aspects of psychological transmission, making it a complex subject (Ozório et al., 2017).

Still in the parental context, the individual underwent a transformation in their perception of how they were raised by

afetando sua subjetividade e suas representações do mundo. A qualidade da relação conjugal dos pais impacta a construção das representações e a expressão emocional dos filhos. A família une a realidade psicológica individual com a do grupo, tornando o sujeito recetor e criador daquilo que lhe foi transmitido (Granjon, 2000).

Assim, a responsabilidade de dar continuidade à história familiar é internalizada pelos filhos de maneira inconsciente, perpetuando a linhagem. A percepção deles sobre a relação conjugal dos pais pode impactar a reinterpretação de experiências traumáticas, resultantes da interseção do individual com o coletivo. Isso significa que o que é transmitido por uma geração é recebido pelos filhos através de identificações e complexas conexões familiares, podendo ser transformado, exigindo um processo de reconfiguração da herança. A conjugalidade se torna um ponto de encontro entre diferentes entidades, incorporando aspectos da transmissão psicológica, e isso a torna uma temática complexa (Ozório *et al.*, 2017).

Ainda no contexto parental, o indivíduo apresentou uma transformação em sua percepção sobre a forma como foi educado por seus pais. Anteriormente, existiam pensamentos negativos ou desconfortáveis associados ao fato de que sua mãe o deixou, os quais foram reprocessados durante o tratamento. Após a TRG, observou-se uma maior compreensão, aceitação e até mesmo uma perspectiva mais positiva em relação a isso (de 1 para 5).

O abandono afetivo pode provocar diversos danos, variando de acordo com as ações negligentes dos pais e como os filhos percebem essas ações. Estas lesões podem prejudicar a saúde física, social e psicológica dos afetados (Vieira, 2020). Estudos de Araújo (2015) mostram que vítimas de abandono afetivo podem sofrer de baixa autoestima, sintomas depressivos e doenças psicossomáticas, além de enfrentarem desafios nos relacionamentos, fobias e comportamentos obsessivos-compulsivos. Outras pesquisas também indicam que a rejeição materna pode levar a agressividade, delinquência, depressão e ansiedade, enquanto a ausência prolongada do pai pode causar sofrimento psicológico e prejudicar o desenvolvimento do indivíduo, devido à falta de afeto, cuidado e proteção. Além disso, o padrão de apego materno associado ao abandono paterno pode contribuir para um perfil agressivo e delinquent (Nunes *et al.*, 2013; Hironaka, 2006).

Além do desaparecimento dos sintomas de depressão, TAG, *stress* e pânico, após o tratamento com a TRG, o indivíduo relatou não ter mais os pensamentos suicidas e ter sentimentos de pertencimento em seus grupos familiares e sociais. Pensamentos suicidas são comuns em pessoas com depressão. O conceito de suicídio abarca desde ideias de morte, passando pelo planejamento até tentativas efetivas (Dallalana *et al.*, 2019), sendo relevante para analisar esses pensamentos e tentativas (Abreu & Abreu, 2020).

Refere, ainda, que não fez uso de álcool após o tratamento com a TRG. Segundo estudos recentes (Bertussi *et al.*, 2018; Junqueira *et al.*, 2017 e 2018), as queixas relacionadas ao consumo de álcool demonstram uma associação relevante com a depressão, ansiedade e *stress*. Indivíduos que enfrentam problemas devido ao consumo de álcool têm 2,76 vezes mais probabilidade de sofrer de depressão em comparação com

their parents. Previously, there were negative or uncomfortable thoughts associated with the fact that his mother left him, which were reprocessed during treatment. After TRG, there was greater understanding, acceptance, and even a more positive perspective on this matter (from 1 to 5).

Emotional abandonment can cause various harms, varying according to the neglectful actions of parents and how children perceive these actions. These injuries can harm the physical, social, and psychological health of those affected (Vieira, 2020). Studies by Araújo (2015) show that victims of emotional abandonment may suffer from low self-esteem, depressive symptoms, and psychosomatic illnesses, in addition to facing challenges in relationships, phobias, and obsessive-compulsive behaviors. Other research also indicates that maternal rejection can lead to aggression, delinquency, depression, and anxiety, while the prolonged absence of the father can cause psychological suffering and harm the individual's development due to a lack of affection, care, and protection. Furthermore, the maternal attachment pattern associated with paternal abandonment can contribute to an aggressive and delinquent profile (Nunes *et al.*, 2013; Hironaka, 2006).

In addition to the disappearance of depression, GAD, stress, and panic symptoms after TRG treatment, the individual reported no longer having suicidal thoughts and having a sense of belonging in their family and social groups. Suicidal thoughts are common in people with depression. The concept of suicide encompasses everything from thoughts of death, through planning, to actual attempts (Dallalana *et al.*, 2019), making it relevant to analyze these thoughts and attempts (Abreu & Abreu, 2020).

Furthermore, he mentioned that he did not use alcohol after the TRG treatment. According to recent studies (Bertussi *et al.*, 2018; Junqueira *et al.*, 2017 and 2018), complaints related to alcohol consumption demonstrate a significant association with depression, anxiety, and stress. Individuals facing problems due to alcohol consumption are 2.76 times more likely to suffer from depression compared to those who did not report this condition (Gavin *et al.*, 2015). Therefore, in the present case, in line with these authors, as there were no more symptoms of depression, anxiety, and stress, alcohol consumption was discontinued after the end of TRG treatment.

Thus, even almost two years after the completion of the treatment, the positive results persisted. The patient no longer required psychological follow-up or prescribed medications, having undergone a tapering process that lasted about 3 months, with medical monitoring starting immediately after being discharged from TRG treatment. This follow-up regarding the psychological and pharmacological needs, as well as the individual's quality of life, is being conducted semi-annually through the same validation methods used previously and will continue until the end of 2026. These results corroborate research showing that individuals taking psychotropic drugs exhibit higher levels of depression, anxiety, and stress. Without this symptomatic condition, there will be no need for medications (Bonafé *et al.*, 2016; Chyczij *et al.*, 2020). According to Perrusi (2015), despite the numerous advances in biomedicine, the individual continues to be treated as a single organism with psychotropics, neglecting their social and

aqueles que não mencionaram essa condição (Gavin *et al.*, 2015). Deste modo, no caso em questão e corroborando com estes autores, como não houve mais sintomas de depressão, ansiedade e *stress*. O consumo de álcool foi excluído após o fim do tratamento com a TRG.

Assim, mesmo após quase dois anos da conclusão do tratamento, os resultados positivos se mantiveram. O paciente não necessitou mais de acompanhamento psicológico e nem das medicações prescritas, tendo sido realizado o desmame que durou cerca de 3 meses, com acompanhamento médico iniciado logo após receber alta do tratamento com a TRG. Este acompanhamento acerca das necessidades psicológicas e farmacológicas, bem como da qualidade de vida do indivíduo, está sendo feito semestralmente através dos mesmos meios de validação utilizados anteriormente e deverá persistir até final de 2026. Estes resultados corroboram com as pesquisas que demonstram que os indivíduos que tomam psicofármacos apresentam níveis mais elevados de depressão, ansiedade e *stress*. Não havendo mais este quadro sintomático, não haverá a necessidade de medicações (Bonafé *et al.*, 2016; Chyczij *et al.*, 2020). De acordo com Perrusi (2015), apesar dos inúmeros avanços da biomedicina, o indivíduo continua centrado como um único organismo a ser tratado com psicotrópicos, desprezando seu contexto social e emocional.

No que concerne às limitações do estudo, podemos destacar o fato de que, apesar de termos dois livros publicados (Soares, 2021 e 2022) relatando dezenas de casos de tratamentos bem-sucedidos para a depressão com a TRG e para outros contextos de saúde mental, a literatura científica ainda não possui nenhum estudo sobre o assunto. Mais pesquisas neste âmbito se fazem necessárias e estão sendo realizadas.

4. CONCLUSÃO

A TRG foi, neste caso específico, uma abordagem terapêutica efetiva que melhorou a qualidade de vida do indivíduo objeto de estudo, apresentando resultados satisfatórios neste contexto clínico. A TRG pode ser testada como uma alternativa viável para aqueles que não obtiveram sucesso com outras formas de psicoterapias. Entretanto, novos estudos são necessários e estão sendo realizados para um melhor entendimento de como funciona esta terapia na mente humana, bem como encontrar respostas junto às neurociências.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesses. Não receberam qualquer financiamento para a realização deste caso clínico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao terapeuta Elias Domingos de Sousa pelo fornecimento dos dados do caso clínico.

CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Conceptualização, Jair Soares dos Santos e Juliana Bezerra Lima-Verde; metodologia, Juliana Bezerra Lima-Verde; software, Jair Soares dos Santos; validação, Jair Soares dos Santos e Juliana Bezerra Lima-Verde; análise formal, Jair Soares dos

emotional context.

Regarding the study's limitations, it is worth noting that, despite having two published books (Soares, 2021 and 2022) reporting dozens of successful depression treatments with TRG and for other mental health contexts, scientific literature still lacks any studies on the subject. More research in this field is necessary and is currently underway.

4. CONCLUSION

In this specific case, TRG was an effective therapeutic approach that improved the quality of life of the individual under study, yielding satisfactory results in this clinical context. TRG can be tested as a viable alternative for those who have not found success with other forms of psychotherapy. However, further studies are required and are currently underway to gain a better understanding of how this therapy operates in the human mind, as well as to seek answers in conjunction with neuroscience.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest. They did not receive any funding for the completion of this clinical case.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank therapist Elias Domingos de Sousa for providing the clinical case data.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Conceptualisation, Jair Soares dos Santos and Juliana Bezerra Lima-Verde; methodology, Juliana Bezerra Lima-Verde; software, Jair Soares dos Santos; validation, Jair Soares dos Santos and Juliana Bezerra Lima-Verde; formal analysis, Jair Soares dos Santos; research, Juliana Bezerra Lima-Verde; resources, Jair Soares dos Santos; data curation, Juliana Bezerra Lima-Verde; writing - preparation of original draft, Juliana Bezerra Lima-Verde; writing - revision and editing, Jair Soares dos Santos and Juliana Bezerra Lima-Verde; visualisation, Juliana Bezerra Lima-Verde; supervision, Jair Soares dos Santos; project coordination, Jair Soares dos Santos. All the authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Santos; investigação, Juliana Bezerra Lima-Verde; recursos, Jair Soares dos Santos; curadoria de dados, Juliana Bezerra Lima-Verde; redação - preparação do draft original, Juliana Bezerra Lima-Verde; redação - revisão e edição, Jair Soares dos Santos e Juliana Bezerra Lima-Verde; visualização, Juliana Bezerra Lima-Verde; supervisão, Jair Soares dos Santos; coordenação do projeto, Jair Soares dos Santos. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Abreu PR & Abreu JHSS. PARTE XIII. Lidando com o Suicídio. In: Ativação comportamental na depressão. Editora Manole, 113-122: 2020.
- Aderka IM & Hofmann SG. PARTE III. Ansiedade Social. In: Manual Clínico dos Transtornos Psicológicos: tratamento passo a passo. Barlow DH (ed). Editora Artmed: 2023.
- Araújo SLLV. O abandono afetivo paterno-filial, violação do princípio da dignidade humana e a caracterização do dano moral. *Revista da EJUSE. Escola Judicial do Estado do Sergipe* **22**: 106-138, 2015.
- Bauman Z. Amor Líquido – Sobre a fragilidade dos laços humanos. Editora Zahar, 133p, 2004.
- Beck AT & Alford BA. Depressão: causas e tratamento, Editora Artmed, 2011.
- Bertussi VC, Junqueira MAB, Giuliani CD, Calçado RM, Miranda FJS, Santos MA, et al. Substâncias psicoativas e saúde mental em profissionais de enfermagem da Estratégia Saúde da Família. *Rev Eletrôn Enferm.* **20**, 2018.
- Bezerra TCG, Barbosa LHGM, Vione KC, Athayde RAA, Gouveia VV. Escala Clance do Fenômeno do Impostor: Adaptação Brasileira. *Psico-USF* **26** (2):333-343, 2021.
- Bonafé, F, Carvalho JE, Campos J. Depressão, ansiedade e estresse e a relação com o consumo de medicamentos. *Psicologia, Saúde & Doenças* **17**(2), 105-119, 2016.
- Breslau J, Miller E, Jin R, Sampson NA, Alonso J, Andrade LH, Bromet EJ, de Girolamo G, Demyttenaere K, Fayyad J, Fukao A, Gáláon M, Gureje O, He Y, Hinkov HR, Hu C, Kovess-Masfety V, Matschinger H, Medina-Mora ME, Ormel J, Posada-Villa J, Sagar R, Scott KM, Kessler RC. A multinational study of mental disorders, marriage, and divorce. *Acta Psychiatr Scand.* **124**(6):474-86, 2011.
- Canadian Network for Mood and Anxiety Treatments (CANMAT) (2012). Treating depressive disorder: relapse and recurrence. Disponível em: <http://www.canmat.org/cme-depression-relapse-and-recurrence.php>. Consultado em: 15-08-2023.
- Cassol M, Garcia CS, Garcia EF, Ferreira JA, Tagawa GS, Garcia LA. Transtornos psiquiátricos nos acadêmicos de medicina. *Braz J Development.* **7**(2):99-126, 2021.
- Chamon R & Cardoso R. PARTE V. Meditação e Relaxamento. In: Psiquiatria do estilo de vida. Ana Paula Carvalho, Beny Lafer, Felipe Barreto Schuch (ed), Editora Manole, 232-242:2021.
- Chyczij, FF, Ramos CL, Santos AL, Jesus LA, Alexandre JM. Prevalência da depressão, ansiedade e stress numa unidade de saúde familiar do norte de Portugal. *Revista de Enfermagem Referência* **5**(2), 2020.
- Dallalana C, Caribé AC, Miranda-Scippa A. PARTE XI. Suicídio. In: Depressão : teoria e clínica. Quevedo J, Nardi AE, Silva AG (ed). Editora Artmed, 123-132: 2019.
- Fernandes MA, Vieira FE, Silva JS, Avelino FV, Santos JD. Prevalência de sintomas ansiosos e depressivos em universitários de uma instituição pública. *Rev Bras Enferm.* **71**(5):2169-75, 2018.
- Freitas PHB, Meireles AL, Ribeiro IKS, Abreu MNS, Paula W, Cardoso CS. Symptoms of depression, anxiety and stress in health students and impact on quality of life. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* **31**, 2023.
- Gavin RS, Reisdorfer E, Gherardi-Donato ECS, Reis LN, Zanetti ACG. Associação entre depressão, estresse, ansiedade e uso de álcool entre servidores públicos. *Rev. Eletrônica Saúde Mental Álcool Drog.* **11**(1):2-9: 2015.
- Gomes F. PARTE VI. Reflexões sobre Relações Sociais e Saúde Mental. In: Psiquiatria do estilo de vida. Ana Paula Carvalho, Beny Lafer, Felipe Barreto Schuch (ed), Editora Manole, 272-283:2021.
- Granjon E. A elaboração do tempo genealógico no espaço do tratamento da terapia familiar psicanalítica. In: Os avatares da transmissão psíquica geracional. O. B. R., Correa. (ed), Editora Escuta, 17-43: 2000.
- Guimarães MF, Vizzotto MM, Avoglia HRMC, Paiva EAF. Depressão, ansiedade, estresse e qualidade de vida de estudantes de universidades pública e privada. *Revista Psicologia, Diversidade e Saúde* **11**, 2022.
- Hamidian S, Omid A, Mousavinasab SM, Naziri G. Comparison of the effect of mindfulness-based cognitive therapy accompanied by pharmacotherapy with pharmacotherapy alone in treating dysthymic patients. *Iranian Red Crescent Medical Journal,* **15**(3): 239-244, 2013.
- Hironaka GMFN. Pressupostos, elementos e limites do dever de indenizar por abandono afetivo. In: Repertório de Jurisprudência IOB **3** (13): 411-418, 2006.
- Junqueira MAB, Ferreira MCM, Soares GT, Brito IE, Pires PLS, Santos MA, et al. Alcohol use and health behavior among nursing professionals. *Rev Esc Enferm USP.* 2017.
- Junqueira MAB, Santos MA, Araújo LB, Ferreira MCM, Giuliani CD, Pillon SC. Depressive symptoms and drug use among nursing staff professionals. *Esc Anna Nery* **22**(4): 2018.
- Lacerda ALT & Del Porto JA. Depressão ao longo da história. PARTE I. In: Depressão : teoria e clínica. Artmed, Porto Alegre, 19-27:2019.
- Lenhardt G & Calvetti PU. Quando a ansiedade vira doença? Como tratar transtornos ansiosos sob a perspectiva cognitivo-comportamental. *Aletheia* **50** (1-2): 111-122, 2017.
- Lovibond PF & Lovibond, SH. The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck depression and anxiety inventories. *Behaviour Research and Therapy* **33**(3), 335-343: 1995.
- Mameri-Trés LMA & Santos VM. PARTE V. Síndrome de burnout: trabalho e saúde. In: Psiquiatria do estilo de vida. Ana Paula Carvalho, Beny Lafer, Felipe Barreto Schuch (ed), Editora Manole, 256-261:2021.

- Martins BG, Silva WR, Maroco J, Campos JADB. Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse: propriedades psicométricas e prevalência das afetividades. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria* **68**, 32–41: 2019.
- Mojtabai R, Stuart EA, Hwang I, Eaton WW, Sampson N, Kessler RC. Long-term effects of mental disorders on marital outcomes in the National Comorbidity Survey ten-year follow-up. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* **52**(10):1217-26, 2017.
- Moxham LJ, Fernandez R, Kim B, Lapkin S, Ten Ham-Baloyi W, Al Mutair A. Employment as a predictor of mental health, psychological distress, anxiety and depression in Australian pre-registration nursing students. *J Prof Nurs.* **34**(6):502-6, 2018.
- Nunes SAN, Faraco AMX, Vieira ML, Rubin KH. Externalizing and internalizing problems contributions of attachment and parental practices. *Psicologia: Reflexão e Crítica* **26** (3): 617-625, 2013.
- Ozório CD, Féres-Carneiro T, Magalhães AS. Casamento dos Pais e Conjugalidade dos Filhos: Do Modelo Tradicional ao Contemporâneo. *Pensando Famílias* **21**(1): 19-32, 2017.
- Parikh SV, Segal ZV, Grigoriadis S, Ravindran AV, Kennedy SH, Lam RW & Patten SB. Psychotherapy alone or in combination with antidepressant medication. *Journal of Affective Disorders* **117**: 15-25, 2009.
- Pascoal PM, Narciso ISB, Pereira N M. What is sexual satisfaction? Thematic analysis of lay people's definitions. *Journal of Sex Research* **51**: 1-9, 2014.
- Perrusi A. Sofrimento psíquico, individualismo e uso de psicotrópicos – saúde mental e individualidade contemporânea. *Tempo Social* **27**(1):139-60, 2015.
- Ribeiro JLP, Honrado A, Leal I. Contribuição para o estudo da adaptação portuguesa das escalas de ansiedade, depressão e stress (EADS) de 21 itens de Lovibond e Lovibond. *Psicologia, Saúde e Doença* **5**(2), 229- 239: 2004.
- Rüsen J. How to make sense of the past: salient issues of metahistory. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, **3** (1):169-221, 2007.
- Sánchez-Fuentes MM, Santos-Iglesias P, Sierra JC. A systematic review of sexual satisfaction. *International Journal of Clinical and Health Psychology* **14**: 67-75, 2014.
- Santos, JS d. & Lima-Verde JB. Terapia de reprocessamento generativo: abordagem terapêutica alternativa e transformadora no tratamento de problemas da mente. In: Revista Medicina Integrativa. Disponível em: <https://revistamedicinaintegrativa.com/?s=trg>, consultado em: 22-06-2023, 2023.

Normas de Publicação da RevSALUS

A *RevSALUS*, revista científica da Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia (RACS), é uma publicação científica internacional em língua portuguesa de acesso aberto, com a finalidade de promover a divulgação da produção científica, fortalecendo a cooperação internacional no contexto da investigação, ensino, desenvolvimento e inovação, em todas as áreas da saúde ou a elas aplicadas.

Publica artigos em português na sua edição em papel e em português e inglês na sua edição online, sobre todas as áreas das ciências da saúde. Inclui regularmente artigos originais sobre investigação clínica ou básica, revisões temáticas, artigos breves (*short communications*), casos clínicos, relatos de experiência, imagens em ciências da saúde, editoriais, artigos de opinião científica, resenhas críticas, cartas ao editor e destaques biográfico da equipa editorial ou autores. Para consultar as edições online deverá aceder através do link <https://revsalus.com/>.

Todos os artigos são avaliados antes de serem aceites para publicação por especialistas designados pelos editores (*peer review*). A submissão de um artigo à *RevSALUS* implica que este nunca tenha sido publicado e que não esteja a ser avaliado para publicação noutra revista.

Os trabalhos submetidos para publicação são propriedade da *RevSALUS* e a sua reprodução total ou parcial deverá ser convenientemente autorizada. Todos os autores deverão enviar a declaração de originalidade, conferindo esses direitos à *RevSALUS*, na altura em que os artigos são aceites para publicação.

Envio de manuscritos

Os manuscritos são enviados para a *RevSALUS* através do link da plataforma: <https://revsalus.com/>.

Responsabilidades éticas

Os autores dos artigos aceitam a responsabilidade definida pelo Comité Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org). Os trabalhos submetidos para publicação na *RevSALUS* devem respeitar as recomendações internacionais sobre investigação clínica (Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, revista recentemente) e com animais de laboratório (Sociedade Americana de Fisiologia). Os estudos aleatorizados deverão seguir as normas CONSORT.

Informação sobre autorizações

A publicação de dados dos participantes não deve identificar os mesmos, devendo os autores apresentar o consentimento escrito por parte do doente que autorize a sua publicação, reprodução e divulgação em papel e online na *RevSALUS*. Do mesmo modo os autores são responsáveis por obter as respetivas autorizações para reproduzir na *RevSALUS* todo o material (texto, tabelas ou figuras) previamente publicado. Estas autorizações devem ser solicitadas ao autor e à editora que publicou o referido material.

Conflito de interesses

Cada um dos autores deverá pronunciar-se quanto à existência ou não de conflito de interesses. O rigor e a exatidão dos conteúdos, assim como as opiniões expressas são da exclusiva responsabilidade dos autores. Em particular os autores estão obrigados a divulgar todas as relações financeiras e pessoais que possam estar relacionadas com o trabalho. Esta informação não influenciará a decisão editorial, mas antes da submissão do manuscrito, os autores têm que assegurar todas as autorizações necessárias para a publicação do material submetido. Se os autores têm dúvidas sobre o que constitui um relevante interesse financeiro ou pessoal, devem contactar o editor.

Proteção de dados

Os dados de carácter pessoal que se solicitam vão ser tratados para processamento automatizado da *RevSALUS* com fins de gerir a publicação do seu artigo na *RevSALUS*. Salvo indique o contrário ao enviar o artigo, fica expressamente autorizado que os dados referentes ao seu nome, apelidos, local de trabalho e correio eletrónico sejam publicados na *RevSALUS*, bem como no portal da *RevSALUS*, com o intuito de dar a conhecer a autoria do artigo e de possibilitar que os leitores possam comunicar com os autores.

Artigos originais

Apresentação do documento:

- O manuscrito deve seguir a seguinte ordem:
 - i) resumo estruturado em português e palavras-chave;
 - ii) resumo estruturado em inglês e *keywords*;
 - iii) corpo de texto;
 - iv) referências bibliográficas;
 - v) legendas das figuras e tabelas
 - vi) tabelas.
- Espaçamento de 1,5, margens de 2,5 cm e páginas e linhas numeradas.
- Não deverão exceder 5.000 palavras, excluindo as tabelas.

Primeira página

Título completo em português e em inglês (até 150 caracteres).

Nome e apelido dos autores pela ordem seguinte: nome próprio seguido do apelido.

Afiliação (Departamento/serviço, instituição, cidade, país).

Endereço completo do autor correspondente.

Resumo estruturado

O resumo, com um máximo de 250 palavras, deve estar dividido em cinco secções, sempre que aplicável: i) Introdução; ii) Objetivos; iii) Material e Métodos; iv) Resultados e v) Conclusões.

Não inclui referências bibliográficas nem figuras ou tabelas.

Inclui cinco palavras-chave em português e em inglês. Deverão ser seleccionadas a partir da *Medical Subject Headings* (MeSH) da *National Library of Medicine*, disponível em: www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html.

Texto

Deverá conter as seguintes partes devidamente assinaladas: i) Introdução; ii) Material e Métodos; iii) Resultados; iv) Discussão e v) Conclusões. Poderá utilizar subdivisões adequadamente para organizar cada uma das secções.

Os agradecimentos situam-se no final do texto.

Referências bibliográficas

As referências bibliográficas deverão ser citadas no seguinte modelo (Dinis-Oliveira *et al.*, 2018). As referências bibliográficas não incluem dados não publicados, podendo ser incorporada a informação ao longo do texto, entre parêntesis.

As referências devem seguir o modelo disponibilizado pela *RevSALUS* em [Instruções para autores](#), que cumprem os seguintes requisitos:

Citação de revista científica: Listar todos os autores e seguir o formato: Dinis-Oliveira RJ, Carvalho F, Duarte JA, Remião F, Marques A, Santos A, Magalhães T. Collection of biological samples in forensic toxicology. *Toxicol Mech Methods* 20:363-414, 2010.

Citação de livro: Editores, título do livro, editora, cidade, ano. Exemplo: Dinis-Oliveira RJ, Carvalho F, Bastos ML. Toxicologia Forense. Lidel, Edições Técnicas LDA, Lisboa, 2015.

Capítulo em livro: Autores, título do capítulo, *In:* título do livro, editores (ed), editora, páginas, ano. Exemplo: Magalhães T, Ribeiro C, Jardim P, Peixoto C, Dinis-Oliveira RJ, Abreu C, Pinheiro MF, Guerra CC. PARTE III. Da investigação inicial ao diagnóstico de abuso. *In:* Abuso de crianças e jovens - da suspeita ao diagnóstico, Magalhães T (ed). Lidel, Edições Técnicas LDA, Lisboa, 147-172:2010.

Endereço eletrónico: Sítio na web. *Exemplo:* Dinis-Oliveira RJ. Toxicologia Forense. Disponível em: http://apcforenses.org/?page_id=11, consultado em 25-07-2018, 2017.

Figuras

Devem ser submetidas com a máxima qualidade possível em ficheiro *.ppt (*power-point*). No manuscrito, são aceitáveis ainda os seguintes formatos: BMP, EPS, JPG, PDF e TIF, com 300 dpis de resolução, pelo menos 1200 pixéis de largura e altura proporcional. As figuras devem ser numeradas na ordem em que são citadas no texto e assinaladas em numeração árabe e com identificação, figura/tabela. Tabelas e figuras devem ter numeração árabe e legenda. Cada figura e tabela incluídas no trabalho têm de ser referidas no texto, da forma que passamos a exemplificar: Estes são alguns exemplos de como uma resposta imunitária anormal pode estar na origem dos sintomas da doença de Behçet (Fig. 4).

Tabelas

São identificadas com numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto. Cada tabela será escrita com espaçamento simples e colocadas no fim do documento *word*, com o título colocado na parte superior e na parte inferior são referidas as abreviaturas por ordem alfabética.

Editoriais

Os editoriais serão apenas submetidos por convite do Conselho Editorial. Serão comentários sobre tópicos atuais. Não devem exceder as 1.200 palavras nem conter tabelas/figuras e terão um máximo de 5 referências bibliográficas. Não necessitam de resumo.

Artigos de revisão

Destinam-se a abordar de forma aprofundada, o estado atual do conhecimento referente a temas de importância. Estes artigos serão elaborados a convite da equipa editorial, contudo, será possível a submissão, por autores não convidados (com ampla experiência no tema) de propostas de artigo de revisão que, julgados relevantes e aprovados pelo Conselho Editorial, poderão ser desenvolvidos e submetidos às normas de publicação. Número máximo de palavras do resumo: 250; número máximo de palavras do corpo de texto do artigo sem contar com o resumo e tabelas: 5.000; número máximo de referências bibliográficas: 200. Deverão ter uma secção dedicada aos materiais e métodos.

Artigos breves (*short communications*)

Artigos com conteúdos originais significativos e justificativos de rápida disseminação, contendo no máximo 2 500 palavras, incluindo todas as partes, excetuando as referências. Admite-se a inclusão de 5 tabelas ou figuras e no máximo 15 referências. Esta categoria de artigos é particularmente adequada para a divulgação de, por exemplo: descoberta ou desenvolvimento de novos materiais e terapêuticas, experiências de ponta e elucidação de mecanismos, por exemplo os fisiopatológicos.

Cartas ao editor

Devem ser enviadas sob esta rubrica e referem-se a artigos publicados na *RevSALUS*. Serão somente consideradas as cartas recebidas no prazo de oito semanas após a publicação do artigo em questão. Não pode exceder as 800 palavras. Podem incluir um número máximo de duas figuras. As tabelas estão excluídas. Deve seguir a seguinte estrutura geral: identificar o artigo visado (torna-se a referência 1); motivo da carta; fornecer evidência (a partir da literatura ou experiência pessoal); fornecer

uma súmula; citar referências. A(s) resposta(s) do(s) autor(es) devem observar as mesmas características.

Casos clínicos

O texto explicativo não pode exceder 3.000 palavras e contém informação de maior relevância. Contém um número máximo de 4 figuras e pode ser enviado material suplementar, como por exemplo vídeos.

Relatos de experiência

Artigos que descrevem uma determinada experiência que possa contribuir com a discussão, a troca e a proposição de ideias para a melhoria do cuidado na saúde. Por esse motivo, o relato deve ser feito de modo contextualizado, com objetividade e contributo teórico. Contém no máximo 2.500 palavras, com no máximo 30 referências, e devem ser estruturados da seguinte forma: título, resumo (até 200 palavras), introdução, descrição do caso, metodologia, discussão com revisão da literatura, conclusão e bibliografia.

Imagens em ciências da saúde

O texto explicativo não pode exceder as 250 palavras e contém informação de maior relevância, sem referências bibliográficas. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto. Contém um número máximo de quatro figuras. A imagem em ciências da saúde é um contributo importante da aprendizagem e da prática clínica ou outra. Poderão ser aceites imagens clínicas, de imagiologia, histopatologia, cirurgia, etc. Podem ser enviadas até duas imagens por caso. Não pode ter mais do que três autores e cinco referências bibliográficas. Não precisa de resumo. Só são aceites fotografias originais, de alta qualidade, que não tenham sido submetidas a prévia publicação.

Guidelines / Normas de orientação

As sociedades científicas, os colégios das especialidades, as entidades oficiais e/ou associações podem publicar na *RevSALUS* recomendações de prática clínica, laboratorial ou outra.



Rede Académica das Ciências da Saúde da Lusofonia



<http://racslusofonia.org>

RACS, Edifício INOPOL – Campus da Escola Superior Agrária,
Quinta da Bencanta, Instituto Politécnico de Coimbra, 3045-601
Coimbra, Portugal

(+351) 239 802 350 | (+351) 915 677 972
geral@racslusofonia.org





Rede Académica
das Ciências da Saúde
da Lusofonia