

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO FISIOTERAPIA**

**DIOGO DA SILVA DOS SANTOS  
IZABELA DE LUCENA ALVES  
LUANA CAROLINE DE LIMA ALVES**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO EQUILÍBRIO E COORDENAÇÃO EM  
PACIENTES COM ATAXIA CEREBELAR: Uma revisão sistemática**

**RECIFE  
2021**

**DIOGO DA SILVA DOS SANTOS  
IZABELA DE LUCENA ALVES  
LUANA CAROLINE DE LIMA ALVES**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO EQUILÍBRIO E COORDENAÇÃO EM  
PACIENTES COM ATAXIA CEREBELAR: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos  
requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Dr<sup>a</sup> Manuella da Luz Duarte Barros

RECIFE  
2021

S237i

Santos, Diogo da Silva dos

Intervenção fisioterapêutica no equilíbrio e coordenação em pacientes com ataxia cerebelar: uma revisão sistemática. Diogo da Silva dos Santos; Izabela de Lucena Alves; Luana Caroline de Lima Alves. - Recife: O Autor, 2021.

37 p.

Orientadora: Manuella da Luz.

Trabalho De Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2021.

1.Ataxia cerebelar. 2.Modalidades de fisioterapia.  
3.Desempenho psicomotor. Coordenação. 4.Reabilitação.  
5.Equilíbrio. I. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. II. Título.

CDU: 615.8

**DIOGO DA SILVA DOS SANTOS  
IZABELA DE LUCENA ALVES  
LUANA CAROLINE DE LIMA ALVES**

**INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO EQUILÍBRIO E COORDENAÇÃO EM  
PACIENTES COM ATAXIA CEREBELAR: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

---

Orientadora – Dr<sup>a</sup>. Manuella da Luz Duarte Barros

---

Examinador 1 – Dr<sup>a</sup>. Waydja Lânia Virginia de Araújo Marinho

---

Examinador 2 – Me. Alisson Luiz Ribeiro de Oliveira

Recife, \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

NOTA:\_\_\_\_\_

*Dedicamos esse trabalho a nossos pais.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus, por em todos esses anos acadêmicos ter nos dado força e sabedoria para enfrentar cada etapa. Aos nossos pais, faltam palavras pra expressar nossa gratidão pela educação oferecida e empenho em nos ajudar a conquistar nossos sonhos, muito obrigado! A nós, pela paciência de realizar um trabalho em equipe com bastante esforço e dedicação. A orientadora Manuella Luz, que pacientemente nos guiou na parte teórica, agradecemos as correções e incentivo. Por fim, agradecemos a todos que de alguma forma contribuíram durante o percurso para chegarmos até aqui.

*“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo.  
Todos nós sabemos alguma coisa. Todos  
nós ignoramos alguma coisa. Por isso  
aprendemos sempre.”*

*(Paulo Freire)*

## RESUMO

**Introdução:** A Ataxia Cerebelar é uma síndrome composta pela presença de inúmeros sinais e sintomas decorrentes do comprometimento do *vermis* e dos hemisférios cerebelares, que causa déficits motores. Portanto, um dos focos da intervenção fisioterapêutica está direcionado à melhora da função motora, principalmente no que diz respeito ao equilíbrio e coordenação do paciente.

**Objetivo:** Demonstrar como a fisioterapia atua no tratamento de pacientes com ataxia cerebelar e seus efeitos sobre o equilíbrio e a coordenação motora.

**Metodologia:** Trata-se de uma revisão sistemática, onde foram reunidos ensaios clínicos que visaram demonstrar como a fisioterapia atua no tratamento de pacientes com ataxia cerebelar e seus efeitos sobre o equilíbrio e a coordenação motora. As buscas foram realizadas nas bases de dados MEDLINE via PubMed, LILACS via BVS e PEDro, no período de setembro à outubro de 2021. **Resultados:** Foi encontrado um total de 153 artigos. Após seleção de acordo com os critérios de elegibilidade, 4 estudos foram escolhidos para compor o trabalho. Nos artigos incluídos nesta revisão, os participantes eram adultos com ataxia cerebelar, tanto homens quanto mulheres. Todos os artigos tiveram como intervenção abordagens fisioterapêuticas como equilíbrio estático e dinâmico, exercícios de fortalecimento muscular, treino de marcha e coordenação. **Considerações finais:** De acordo com os estudos incluídos nesta revisão, a fisioterapia contribui significativamente para a melhora do equilíbrio e da coordenação motora de pacientes com ataxia cerebelar.

**Palavras-chave:** Ataxia cerebelar; Modalidades de fisioterapia; Desempenho Psicomotor; Coordenação; Reabilitação; Equilíbrio.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cerebellar Ataxia is a syndrome composed by the presence of numerous signs and symptoms resulting from the involvement of the vermis and cerebellar hemispheres, which causes motor deficits. Therefore, one of the focuses of physical therapy intervention is aimed at improving motor function, especially with regard to patient balance and coordination. **Objective:** To demonstrate how physical therapy works in the treatment of patients with cerebellar ataxia and its effects on balance and motor coordination. **Methodology:** This is a systematic review, which brought together clinical trials that aimed to demonstrate how physical therapy works in the treatment of patients with cerebellar ataxia and its effects on balance and motor coordination. Searches were performed in MEDLINE databases via PubMed, LILACS via VHL and PEDro, from September to October 2021. **Results:** A total of 153 articles were found. After selection according to the eligibility criteria, 4 studies were chosen to compose the work. In the articles included in this review, participants were adults with cerebellar ataxia, both men and women. All articles had physical therapy approaches such as static and dynamic balance, muscle strengthening exercises, gait training and coordination as intervention. Final considerations: According to the studies included in this review, physical therapy significantly contributes to the improvement of balance and motor coordination in patients with cerebellar ataxia.

**Keywords:** Cerebellar ataxia; Physical Therapy Modalities; Psychomotor Performance; Motor coordination; Rehabilitation; Balance.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Cerebelo: Anatomia e funções .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Ataxia cerebelar: Etiologia e epidemiologia.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3 Ataxia cerebelar: Fisiopatologia.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Ataxias: Tipos e classificações.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Manifestações clínicas do paciente com ataxia cerebelar.....</b>	<b>15</b>
<b>2.6 Diagnóstico .....</b>	<b>16</b>
<b>2.7 Tratamento do paciente com ataxia cerebelar.....</b>	<b>17</b>
<b>2.8 Abordagem fisioterapêutica para o paciente com ataxia cerebelar.....</b>	<b>18</b>
<i>2.8.1 Avaliação .....</i>	<i>18</i>
<i>2.8.2 Tratamento Fisioterapêutico.....</i>	<i>19</i>
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....</b>	<b>21</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O termo ataxia é um sintoma e não uma doença ou diagnóstico específico. A ataxia refere-se a uma incoordenação dos movimentos voluntários que envolvem muitas articulações. Os pacientes têm dificuldade de realizar respostas com os membros afetados, controlar a extensão, a frequência e a regularidade de movimentos repetitivos (KANDEL et al., 2014).

A ataxia é um achado físico que geralmente está relacionado à doença do cerebelo, mas também envolve doenças que afetam o sistema proprioceptivo. Portanto, a ataxia tem componentes motores e sensoriais, ou seja, nem todos os pacientes com ataxia têm patologia no cerebelo (KUO, 2019).

O cerebelo é a parte do sistema nervoso responsável pela coordenação, equilíbrio e precisão dos movimentos. Uma vez lesada, essa estrutura pode provocar incoordenação dos movimentos, ataxia. Essas alterações são caracterizadas pelo aumento da oscilação postural e perda de controle do equilíbrio durante movimentos de partes apendiculares do corpo ou oscilação anormal do tronco (JARDIM et al., 2010).

As principais causas de deficiência em pacientes com ataxia cerebelar são os distúrbios da marcha e do equilíbrio. Embora se pensasse que os distúrbios posturais e de equilíbrio na ataxia cerebelar não eram tratáveis, estudos recentes demonstraram os efeitos benéficos dos programas de reabilitação (MARQUE; BARBIERE PÉRONNOU, 2014). Para a ataxia cerebelar, existem programas de reabilitação que são baseados em exercícios intensivos de equilíbrio estático e dinâmico e exercícios de coordenação (OLIVEIRA; FREITAS, 2006).

Diante do exposto, o objetivo desta revisão sistemática foi demonstrar como a fisioterapia atua no tratamento de pacientes com ataxia cerebelar e seus efeitos sobre o equilíbrio e a coordenação motora.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Cerebelo: Anatomia e funções

O cerebelo é uma estrutura localizada na base do cérebro e apresenta grande importância ao sistema nervoso pelas suas funções e seu desempenho. É um centro de controle do movimento, que possui conexões com o cérebro e a medula espinhal, recebendo informações sobre movimentos e planejamento dos movimentos do corpo humano (OLIVEIRA; SANTOS, 2017).

O cerebelo está localizado posterior ao tronco encefálico e ao quarto ventrículo e é separado do cérebro por uma extensão da dura-máter chamada tentorium cerebelli. Consiste em 2 hemisférios laterais e uma zona estreita da linha média (ou seja, o vermis cerebelar, do Latim para verme), e sua superfície tem muitas dobras transversais finas paralelas chamadas folia (ROOSTAEI et al., 2014).

Com uma camada externa cinzenta no córtex cerebelar em torno de um corpo ramificado de matéria branca conhecido como arbor vitae (Latim para “árvore da vida”), que por sua vez circunda os 3 pares de núcleos cerebelares profundos embutidos na substância branca do cerebelo central. De médio a lateral, os núcleos profundos são os núcleos fastigiais, interpostos. Anatomicamente, o cerebelo é dividido em 3 lobos por 2 fissuras transversais. A fissura primária separa o lobo anterior do posterior, e a fissura póstero-lateral fica entre o lobo posterior e flocculo nodular. O cerebelo é subdividido em 10 lóbulos transversais marcados por algarismos romanos (lóbulos I-X). Cada lóbulo abrange uma porção central no vermis junto com os 2 segmentos laterais adjacentes nos hemisférios (ROOSTAEI, et al., 2014).

A sua função, no que diz respeito às suas relações com o sistema vestibular, córtex cerebral e medula espinhal é modificadora, de adaptação, no sentido de, como órgão regulador do equilíbrio, do tônus e da coordenação, dar aos movimentos orientação, sequência e estabilidade, de onde resultem a harmonia dos atos musculares e a manutenção do equilíbrio (OLIVEIRA; SANTOS, 2017).

Assim, o cerebelo é responsável pelo controle das atividades musculares rápidas, coordenação, aperfeiçoamento e aprendizado motor, e a disfunção dessa

área do encéfalo pode causar a incoordenação motora através de deficiências amplitude de movimento e força muscular, além de déficits de planejamento e aprendizado motor (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002).

## **2.2 Ataxia cerebelar: Etiologia e epidemiologia**

As causas de ataxia cerebelar podem variar de infecciosas, imunológica e degenerativa. Além disso, existem muitos fundamentos genéticos na ataxia cerebelar, por consequência, a investigação dessa patologia geralmente apresenta desafios significativos, sintomas não motores, como depressão e transtornos do humor, são comuns nesses pacientes, embora muitas vezes não sejam reconhecidos e nem tratados (KUO, 2019).

Estudos epidemiológicos sobre ataxias indicam a prevalência de 10:100.000 da população. Alguns estudos apontam que a prevalência da ataxia idiopática pode ser ainda maior, em decorrência de sua natureza multifatorial (ALMEIDA, 2013).

Como a ataxia degenerativa e hereditária apresentam muitas causas, cada tipo individual é relativamente raro. No caso das formas genéticas, há agrupamentos de alta incidência, de tipos específicos devido aos efeitos fundadores e às variações étnicas e geográficas na prevalência de várias mutações (ARRUDA; TEIVE, 1997).

Já as ataxias hereditárias são causadas por defeitos genéticos (mutações genéticas), herdadas dos progenitores. A mais comum é a ataxia de Friedreich a qual possui herança autossômica recessiva, caracterizada por ataxia progressiva da marcha e membros, disartria, fraqueza piramidal e perda sensitiva em fases mais tardias das doenças (CARVALHO, COSTA; OLIVEIRA, 2005).

## **2.3 Ataxia cerebelar: Fisiopatologia**

Há dois possíveis quadros patológicos no cerebelo: as lesões do vérmis e as lesões dos hemisférios. As lesões no vérmis vai se manifestar na perda de equilíbrio, com o alargamento da base de sustentação causando alteração da marcha. Já lesões hemisféricas manifestam-se afetando os membros do lado lesado, que está relacionado à coordenação motora (MACHADO; HAERTEL, 2014).

As ataxias motoras são causadas por distúrbios do cerebelo. As vias sensoriais, nesse caso, estão íntegras, porém a integridade das informações proprioceptivas é irregular (DIENER; DICHGANS, 1992).

A ataxia cerebelar é resultado de uma lesão na zona lateral que se caracteriza por sinais e sintomas ligados a mobilidade, ocasionando o desequilíbrio da marcha devido a uma possível lesão na linha média do cerebelo (MACHADO; HAERTEL, 2014).

Os hemisférios cerebelares estão envolvidos principalmente com o planejamento e a coordenação de tarefas de maior complexidade. O dano em um hemisfério cerebelar pode levar a alterações no membro ipsilateral, causando manifestações que incluem disdiadococinesia, dismetria, ataxia de membros, tremor de intenção e alteração na fala que pode acarretar voz baixa, monótona e irregular; já os sintomas oculares são infrequentes e menos significativos que no envolvimento das estruturas medianas do cerebelo (SNELL, 2010).

Assim, o planejamento do movimento é formado no cerebrocerebelo, depois de acessar as informações trazidas pela via córtico-ponto-cerebelar, áreas do córtex cerebral relacionada às áreas de associação e que expressam a intenção do movimento. Uma vez tendo iniciado o movimento, ele passa a ser controlado pelo espinocerebelo (SNELL, 2010).

A perda das informações proprioceptivas nos membros leva a incoordenação. Entretanto, existe uma perda de neurônios, o qual transmite a propriocepção, e outras informações mecanossensoriais para o cerebelo; esses neurônios dão origem ao trato espinocerebelar posterior. Junto, esses fatores contribuem para ataxia (MARTIN, 2013).

A ataxia cerebelar é formada por um grupo de doenças neurodegenerativas que têm em comum o envolvimento do cerebelo e suas conexões. As dificuldades na classificação morfológica com diversas formas como fenotípica e familiar, principalmente nas formas autossômicas dominantes, além da falta de uniformidade e padronização das observações clínicas e neuropatológicas de casos isolados e de famílias afetadas (WARRENBURG et al., 2005).

## **2.4 Ataxias: Tipos e classificação**

As ataxias são classificadas em: sensitiva, quando existe o comprometimento da via da sensibilidade proprioceptiva; cerebelar, quando há comprometimento do cerebelo e de suas projeções aferentes e eferentes; frontal, uma forma rara de ataxia com comprometimento do lobo frontal (via cerebelo-frontal); e ataxia vestibular, decorrente da disfunção labiríntica e de existência controversa (ZEIGELBOIM, et al., 2011).

A ataxia cerebelar é a mais conhecida e representa uma síndrome composta pela presença de inúmeros sinais e sintomas caracterizados pelo comprometimento do vermis cerebelar que seria a irregularidades de equilíbrio, marcha e distúrbios do movimento ocular extrínseco e dos hemisférios cerebelares (com anormalidades do equilíbrio e da marcha, dos movimentos oculares, dismetria, decomposição do movimento, disdiadococinesia, tremor, disartria, hipotonia e fenômeno do rebote) (OLIVEIRA; SANTOS, 2017).

## **2.5 Manifestações clínicas do paciente com ataxia cerebelar**

Os pacientes com ataxia cerebelar apresentam um déficit na execução de movimentos coordenados chamado de dismetria (erros na métrica do movimento), a disdiadococinesia (incapacidade de manter um movimento regular de ritmo alternado) e a dissinergia (erros na regulação do tempo de movimentos de articulações múltiplas) (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2002).

A marcha atáxica apresentada por esses indivíduos é semelhante à de alguém embriagado, uma marcha insegura, oscilante com desvios laterais com frequentes hesitações, no entanto as quedas não são frequentes. O comprometimento da marcha é resultante de erros na velocidade, nível absoluto de força de contração muscular e podem acompanhar a dismetria de movimentos isolados (DIAS, et al., 2009).

O primeiro passo para abordar pacientes com ataxia cerebelar é reconhecer a falta de equilíbrio na marcha, que costuma ser o primeiro sintoma em pacientes com ataxia cerebelar, os pacientes têm dificuldade para subir e descer escadas onde

necessitam de um apoio para qualquer de suas atividades diárias (DIAS, et al., 2009).

Os pacientes têm dificuldade em iniciar as respostas com os membros afetados, onde a execução anormal do movimento voluntário envolve muitas articulações caracterizadas pela falta de coordenação (KANDEL et al., 2014).

Diferentes diagnósticos genéticos estão associados a diferentes sintomas não atáxicos que podem, por sua vez, afetar o equilíbrio e a marcha. O paciente fica suscetível a quedas, fadiga, atrofia muscular, insegurança ao realizar a marcha e a perda gradativa de sua habilidade de manter movimentos em um ritmo coordenado (ROSSI et al., 2014).

Devido à ausência de coordenação e equilíbrio dos movimentos musculares voluntários, afeta diretamente nas atividades de vida diária do paciente, tais como, se sentar, se vestir, caminhar e dentre outras (COSTA; VARELA; RODRIGUES, 2019).

## **2.6 Diagnóstico**

O diagnóstico de ataxia cerebelar é baseado em história clínica e familiar, exame neurológico, ressonância magnética, exames laboratoriais e testes genéticos. Os exames são solicitados para determinar a causa do quadro atáxico (HABAS; MANTO, 2018).

A ataxia pode afetar os dedos, as mãos, os braços, as pernas, o corpo, a fala ou o movimento dos olhos. Essa perda de coordenação pode ser causada por diversas condições, sendo assim, importante que uma pessoa com ataxia procure auxílio médico para determinar a causa subjacente do sintoma e obter o tratamento apropriado (CONRADSSON, 2007).

O principal determinante para o diagnóstico da ataxia é a história clínica e o exame neurológico. Mas não existe nenhum exame complementar capaz de confirmar se há ou não uma ataxia cerebelar, a ressonância pode evidenciar a atrofia do cerebelo e lesão em outras estruturas que ajudam no diagnóstico e nos exames laboratoriais são solicitados buscando alterações possivelmente tratáveis (MANTO, et al., 2019).

No entanto, na maioria das vezes esses exames são insuficientes. Testes genéticos são solicitados a depender da história familiar ou de outras características clínicas. Os testes genéticos são exames úteis para o diagnóstico. Atualmente, há mais de 100 genes descritos que causam ataxia cerebelar. Por vezes, mesmo após ampla investigação genética a causa da ataxia cerebelar pode permanecer indeterminada. (HABAS; MANTO, 2018).

## **2.7 Tratamentos do paciente com ataxia cerebelar**

Assim como em outras doenças neurológicas, o tratamento da ataxia cerebelar tem abordagem multidisciplinar. Tanto as intervenções fisioterapêuticas como as farmacológicas e terapeutas ocupacionais vêm sendo considerados as melhores possibilidades de tratamento, dentre outras existentes na prática clínica, que, em conjunto, devem compor o tratamento de pacientes com ataxia para se obterem resultados satisfatórios (MARTINS; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2013).

Devido os múltiplos sintomas das ataxias cerebelares e pelo caráter crônico, o tratamento recomendado aos portadores dessa doença é baseado na abordagem interdisciplinar, com equipes de fisioterapia, fonoaudiologia, nutrição, terapia ocupacional, psicológicos e aconselhamento genético, com intervenções físicas e farmacológicas (PEDROSO, et al., 2011).

O tratamento farmacológico confirmado da ataxia cerebelar ainda não existe. Em um recente teste preliminar, mostra que D-a cicloserina, um agonista alostérico NMDA parcial, pode aliviar os sintomas. Medicamentos antiespasmódicos, relaxantes musculares como baclofeno ou tizanidina podem ser usados para controlar os espasmos e câibras, e a aplicação de toxina botulínica (botox) pode ajudar a diminuir a rigidez e a contração muscular que se estabelecem progressivamente e comprometem a mobilidade (OGAWA, 2004).

O Terapeuta Ocupacional atua visando à melhoria da qualidade de vida, criando possibilidades para incentivar o indivíduo a superar seus limites, minimizando suas dificuldades e valorizando suas potencialidades (ZANONA, et al., 2015).

Dessa forma, é de suma importância o conhecimento da fisiopatologia das ataxias e da repercussão no controle motor, para examinar e tratar esses pacientes. Esse conhecimento permite que o terapeuta forme suposições iniciais em relação aos déficits funcionais e comprometimentos subjacentes que provavelmente são apresentados (CARVALHO, COSTA; OLIVEIRA, 2005).

## **2.8 Abordagem fisioterapêutica para o paciente com ataxia cerebelar**

### *2.8.1 Avaliação*

A avaliação da fisioterapia compreende métodos e técnicas de prévio diagnóstico e finalidade de fechar o quadro clínico do paciente, para assim, prescrever os métodos e técnicas de tratamento, além dos objetivos a serem alcançados mediante as condições clínicas do paciente (BORELLA; SACCHELLI, 2008).

A Escala de Equilíbrio de Berg avalia evidentemente o equilíbrio do paciente, integrando em várias tarefas de coordenação, equilíbrio, mudança de decúbito e avaliação de transferências. É composta por 14 itens, tendo cada pontuação, maior a probabilidade de queda (MIYAMOTO, et al., 2004).

Utilizada para avaliar o equilíbrio estático, antecipatório e reativo, a *Equiscale* é composta por 8 itens variando de 0 a 2 pontos, quanto menor a pontuação, maior a probabilidade de queda (ALMEIDA; LOUREIRO; MAKI, 2008).

Já a *Dynamic Gait Index (DGI)* é utilizada para avaliar alterações vestibulares periféricas e equilíbrio. Nessa escala, a marcha é avaliada com testes dinâmicos e incentivando estímulos vestibulares durante sua realização, com provas e obstáculos. É composta por 8 itens pontuados de 0 a 3, quanto menor a pontuação, maior a probabilidade de queda (CASTRO; PERRACIN; GANANÇA, 2006).

A *International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICAS)* tem como objetivo estimar os principais transtornos que afetam os pacientes atáxicos, avaliando a postura e distúrbios da marcha, funções cinéticas, de fala e desordens oculomotoras. Esta escala é composta por 18 itens, com pontuação máxima de 79 pontos, graduada de forma crescente de gravidade (MAGGI, et al., 2018).

Para avaliar o desempenho do indivíduo, a Medida de Independência Funcional (MIF) é utilizada para a realização de um conjunto de 18 tarefas, referentes às sub escalas de autocuidados, controle esfinteriano, transferências, locomoção, comunicação e cognitivo social. Sua pontuação varia de 18 a 126 pontos, quanto maior a pontuação melhor a independência funcional nas atividades de vida diária (SILVA, et al., 2012).

### *2.8.2 Tratamento Fisioterapêutico*

Uma das principais intervenções fisioterapêutica está direcionada à melhora da função e habilidade motora, incluindo problemas na marcha, mobilidade e postura, fazendo com que o paciente se mantenha mais independente possível dentro de seu ambiente melhorando a qualidade de vida dos portadores de ataxia. Traçando condutas individuais visando a necessidade de cada paciente de acordo com a idade, quadro clínico e prognóstico, onde o programa de exercícios é feitos após avaliação clínica e funcional do indivíduo (COSTA; VARELA; RODRIGUES. 2019).

Em relação às intervenções físicas, a fisioterapia se destaca pela riqueza de modalidades terapêuticas como a cinesioterapia, hidroterapia, massoterapia dentre outras, que podem ser empregadas no controle das ataxias (WHALEY; FUJIOKA; WSZOLEK, 2011).

Na construção de um plano terapêutico o profissional enfatiza a importância do equilíbrio, do treino de marcha a coordenação motora, alongamentos e fortalecimentos musculares e do controle das contraturas musculares decorrentes da ataxia cerebelar (ARTIGAS, et al., 2013).

As diversas técnicas de cinesioterapia têm como objetivo diminuir a hipertonía, fortalecer a musculatura, manter a amplitude de movimento, proporcionar estimulação sensorial e proprioceptiva, utilizando exercícios funcionais (OLIVEIRA; SANTOS, 2017). Podendo ser realizada de forma manual, realizando os movimentos e exercícios ao ar livre ou na água (hidroterapia), utilizando-se também bolas, pranchas, therabands, barras, pesos e outros recursos para se alcançar os objetivos. Apesar disso, os mais indicados nesses casos é o treino de equilíbrio e marcha (OLIVEIRA; SANTOS, 2017). Assim a cinesioterapia é um recurso

fisioterapêutico que pode atuar na prevenção de deformidades e na reeducação neurofuncional (CORREIA, et al., 2010).

As estratégias utilizadas incluem: mobilizações articulares, alongamento muscular, posicionamento adequado e estímulos a movimentação ativa ou passiva quando o quadro da patologia progredir. Com relação ao declínio das funções, a abordagem deve ser voltada para a compensação das atividades, incluindo prescrever, confeccionar e treinar, promovendo desempenho e funcionalidade para sua participação social, com qualidade de vida. (CIANCARELLI; COFINI; CAROLEI, 2011). Sendo assim, o objetivo desse trabalho é descrever como são as abordagens fisioterapêuticas no paciente com ataxia cerebelar e seus efeitos sobre o equilíbrio e a coordenação motora.

### 3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O presente trabalho foi realizado no período de 23/09/2021 a 10/10/2021. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) e *Medical Literature Analysis and Retrieval* (MEDLINE via PubMed). Os artigos utilizados foram nas línguas portuguesa e inglesa, sem restrição temporal.

Para critérios de elegibilidade foi utilizado o PICO, onde: P=população; I= intervenção; C= controle; O= desfecho. Diante disso, os parâmetros aplicados foram: a população (P) foi de pacientes com ataxia cerebelar; a intervenção (I) foi a utilização de recursos fisioterapêuticos; o grupo controle (C) não foi pré-determinado; e, os desfechos (O) foram equilíbrio e coordenação motora. Nesta revisão, foram incluídos ensaios clínicos que utilizaram diferentes abordagens da fisioterapia como intervenção para o equilíbrio e coordenação de pacientes com ataxia cerebelar.

Como estratégias de busca foram utilizadas os seguintes descritores do MeSH Database: "*Physical Therapy Modalities*", "*Cerebellar ataxia*", "*Psychomotor Performance*", "*Motor coordination*" e "*Balance*". Também foram considerados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): "*Cerebellar Ataxia*", "*Physiotherapy*" "*Motor coordination*" e "*Balance*", combinandos com o Operador Booleano AND, conforme o quadro 1.

Foram retiradas as seguintes características dos artigos selecionados: nome dos autores, ano de publicação, amostra, intervenção realizada, terapia realizada no grupo controle, frequência, duração, tempo da sessão, desfecho, métodos de avaliação e resultados, conforme os quadros 2 e 3.

A fim de analisar a qualidade metodológica dos artigos utilizados no trabalho, utilizamos a ferramenta da Cochrane que verifica o risco de viés identificando a qualidade dos ensaios clínicos (CARVALHO et al. 2013). Para definir o risco de viés levamos em consideração a geração da sequência aleatória, ocultação da alocação, cegamento de participantes e profissionais e cegamento de avaliadores de desfecho. Só foram avaliados dois artigos por serem ensaios clínicos randomizados no quadro 4.

Quadro 1 - Estratégia de busca utilizando os descritores

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIAS DE BUSCA
<i>MEDLINE via PubMed</i>	(Physical Therapy Modalities) AND (Cerebellar ataxia)  (Physiotherapy) AND (Cerebellar ataxia) AND (Motor coordination)  (Physical Therapy Modalities) AND (Cerebellar ataxia) AND (Psychomotor Performance)  (Physiotherapy) AND (Cerebellar ataxia) AND (Balance)
<i>PEDro</i>	(Cerebellar ataxia) AND (physical therapy)  (Cerebellar ataxia) AND (rehabilitation)
<i>LILACS</i>	(Physical Therapy Modalities) AND (Cerebellar ataxia)  (Physiotherapy) AND (Cerebellar ataxia) AND (Motor coordination)  (Physical Therapy Modalities) AND (Cerebellar ataxia) AND (Psychomotor Performance)

Fonte: autoria própria.

## 4 RESULTADOS

Foram encontrados um total de 153 artigos. Com 0 registros adicionais por meio de outras fontes. 15 artigos foram excluídos por serem duplicatas, 138 artigos foram selecionados, dos quais 130 não foram elegíveis de acordo com os critérios de inclusão (excluídos por título e resumo). Dos 8 restantes 4 foram excluídos após a leitura na íntegra de acordo com os critérios de seleção e 4 foram escolhidos para compor o trabalho. Estes dados estão apresentados no fluxograma.

Nos artigos incluídos neste trabalho, os participantes eram adultos, tanto homens quanto mulheres, com ataxia cerebelar. Todos os artigos tiveram como intervenção, abordagem fisioterapêuticas. Os resultados descritos a seguir estão representados nos quadros 2 e 3.

No estudo de Winser et al., (2019), a amostra foi de 44 pacientes com Ataxia cerebelar e foram divididos em 2 grupos. Grupo 1 de dupla tarefa (CIBT-experimental) (N=22) recebeu 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de treinamento CIBT e 10 minutos de exercícios de desaquecimento. O Grupo 2 de tarefa única (N=22) recebeu 10 minutos de aquecimento, 20 minutos de exercícios convencionais de equilíbrio e coordenação, 20 minutos de treinamento cognitivo com tarefa única e 10 minutos de desaquecimento. Ambos os grupos receberam o tratamento por 7 meses. Foi avaliado o equilíbrio, coordenação e cognição dos pacientes, com o intuito de melhorar o equilíbrio e reduzir o risco de quedas.

Para isso foi utilizado a Escala para Avaliação e Classificação de Ataxia (SARA) e a Medida de Independência Funcional (MIF). O programa CIBT inclui a execução de quatro tipos de tarefas cognitivas durante as tarefas sentar e levantar, ficar em pé com os pés separados, uma perna, alcance multidirecional, subir escadas e caminhar (10 metros). As quatro tarefas cognitivas incluirão: contagem regressiva subtraindo 4 números (para rastreamento mental), nomeando frutas, vegetais ou animais (para memória de trabalho), dicas auditivas para realizar atividades, por exemplo, levantar o calcanhar ao ouvir uma letra do alfabeto (para melhorar a atenção e a discriminação auditiva), contos (para a fluência verbal). Além disso, foram ensinadas estratégias de prevenção de quedas (WINSER et al., 2019).

Ainda de acordo com o estudo de Winser et al., (2019), embora sem

comprovação, há hipóteses que a realização de dupla tarefa pode ser benéfica para pacientes com ataxia, visto que os mesmos além de déficits motores, também apresentam vários graus de deficiência cognitiva. Entretanto, nesse estudo, a dupla tarefa deterioriza o desempenho de uma ou ambas as tarefas em pessoas com ataxia cerebelar comparado a realização de tarefa única.

No estudo de Miyai et al., (2012), a amostra foi de 43 pacientes com degeneração cerebelar pura. Foram designados aleatoriamente 2 grupos: Grupo Imediato e Grupo Controle. O tratamento iniciou-se com o Grupo Imediato, que receberam a terapia 4 semanas antes do início do tratamento do Grupo Controle. O grupo imediato recebeu 2 horas de internação física e terapia ocupacional, com foco na coordenação, equilíbrio e AVDs, nos dias de semana e 1 hora nos fins de semana durante 4 semanas. O grupo de controle recebeu a mesma intervenção após 4 semanas. A avaliação de longo prazo foi feita em ambos os grupos às 4, 12 e 24 semanas após a intervenção.

Ainda no estudo de Miyai et al., (2012), o programa incluiu condicionamento geral; exercícios de amplitude de movimento para tronco e membros; fortalecimento muscular; exercícios de equilíbrio estático e dinâmico em pé, ajoelhado, sentado e em quadrúpede; mobilização. No início do estudo geralmente 20 a 40 minutos de fisioterapia por semana foram aconselhados a continuar o programa após a alta no mesma frequência como antes da admissão. Foi avaliado marcha, atividade de vida diária e ataxia (consequentemente avaliado coordenação e equilíbrio).

Para isso foi utilizadas as Escala para Avaliação e Classificação de Ataxia (SARA) e a Medida de Independência Funcional (MIF). Desfechos secundários incluíram velocidade de marcha, cadência, categoria funcional de deambulação (FAC). O grupo imediato mostrou ganhos funcionais significativamente maiores na ataxia, na velocidade de marcha e nas AVDs do que o grupo controle e número de quedas (MIYAI et al., 2012).

No ensaio clínico de Winfried et al., (2012), a amostra foi de 16 pacientes com doença cerebelar degenerativa, sendo dividido em 2 grupos: o Grupo C incluindo 10 pacientes (C1-C10) com efeitos predominantes no cerebelo (grupo C: 5 mulheres e

5 homens) e Grupo A incluindo 6 pacientes (A1-A6) com ataxia aferente predominante (grupo A: 3 mulheres e 3 homens).

Winfried et al., (2012) avaliaram a eficácia de um curso de 4 semanas de treinamento coordenativo intensivo que consistia em ativar e exigir mecanismos de controle do equilíbrio e coordenação multiarticular. Além disso, a intervenção treinou a capacidade dos pacientes de selecionar e usar dados visuais, somatossensoriais e vestibulares para preservar e retrainar a capacidade dos pacientes de reagir a situações imprevistas e evitar quedas, tanto quanto possível. As seguintes categorias foram treinadas: 1) equilíbrio estático, 2) equilíbrio dinâmico, 3) movimentos de corpo inteiro para treinar a coordenação tronco-membro, 4) etapas para evitar quedas e estratégias de quedas, 5) movimentos para tratar ou prevenir contratura. Seguido por 8 semanas durante as quais os pacientes foram solicitados a continuar os exercícios sozinhos em casa por 1 hora todos os dias. Os pacientes foram instruídos a realizar apenas exercícios seguros em casa e a omitir quaisquer exercícios que só pudessem realizar com auxílio (não foram informados os tipos de exercícios).

Ainda no estudo de Winfried et al., (2012), os pacientes foram examinados 4 vezes: 8 semanas antes da intervenção (E1), imediatamente antes do primeiro treinamento coordenativo (E2), imediatamente após o último treinamento (E3) e após 8 semanas para avaliação de acompanhamento (E4). Foi avaliado marcha e equilíbrio, para isso foi utilizado os seguintes métodos de avaliação a Escala para avaliação e classificação de ataxia (SARA), Escala de classificação de ataxia cooperativa internacional (ICARS), Escala de Equilíbrio de Berg.

Os resultados do trabalho de Winfried et al., (2012) revelam uma redução significativa dos sintomas de ataxia medidos pela escala clínica SARA para todos os pacientes. Para ambos os grupos, o treinamento contínuo parece crucial para estabilizar as melhorias e deve se tornar o padrão de atendimento.

O estudo de Ayvat et al., (2018) teve um único grupo, com o total de 24 indivíduos com Ataxia cerebelar (16 mulheres e 8 homens). Os participantes foram inseridos no programa de fisioterapia por 8 semanas, 3 dias por semana durante 1 hora por dia. Os programas de exercícios foram planejados como específicos do

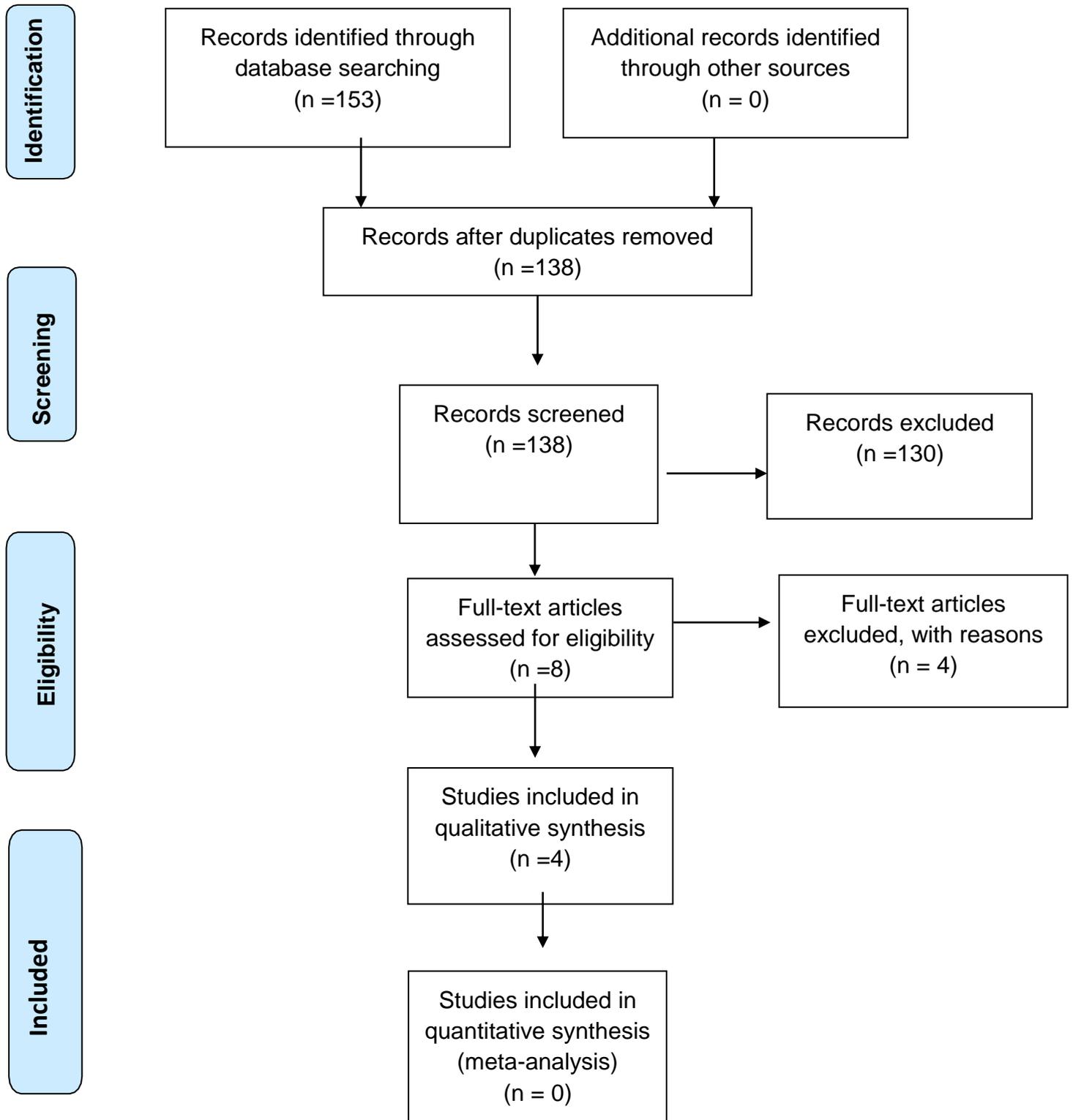
paciente e da tarefa e de acordo com os princípios básicos da teoria de aprendizagem motora e a abordagem de tratamento do neurodesenvolvimento.

Considerando os objetivos individuais do tratamento dos pacientes e os resultados das avaliações feitas com o Escala de alcance de metas (GAS) no ensaio clínico de Ayvat et al., (2018), o programa de exercícios era composto por estabilização do tronco, equilíbrio e exercícios funcionais. Esse programa foi realizado por três fisioterapeutas com experiência em reabilitação da ataxia. Os principais objetivos do programa de exercícios eram melhorar a estabilização do tronco e da extremidade proximal, equilíbrio e reações posturais contra estímulos externos e gravidade, aumentar as funções das extremidades e melhorar a marcha e independência funcional usando exercícios adequados às necessidades individuais dos pacientes de acordo com o GAS.

Os resultados deste estudo demonstraram que o programa de exercícios de 8 semanas, que foi criado considerando os princípios de aprendizagem motora e das avaliações feitas com o GAS em pacientes com ataxia cerebelar, onde houve uma redução da gravidade da doença e melhora do controle postural, e teve efeitos positivos nas atividades da vida diária (AYVAT et al., 2018).



Figura 1: Fluxograma PRISMA 2009 Flow Diagram



Quadro 2 - Resultados dos estudos incluídos

<b>Autor, (ano).</b>	<b>Amostra e idade</b>	<b>Tipos de estudos</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Grupo controle</b>	<b>Frequência</b>	<b>Tempo de tratamento</b>
<b>Ayvat et al. (2018).</b>	Idade 20 a 71 anos Homens e Mulheres (n=24)	Ensaio clínico	Estabilização do tronco, equilíbrio e exercícios funcionais.	Estudo de antes e depois	3 sessões semanais	8 semanas
<b>Winfried et al.(2013).</b>	Idade 56 – 64 anos Homens e Mulheres (n=16)	Ensaio clínico	Treinamento de equilíbrio e coordenação multiarticular.	Ataxia aferente	3 sessões semanais	12 semanas
<b>Winser et al.(2019)</b>	Idade 18 – 60 anos Homens e Mulheres (n=44)	Ensaio clínico Randomizado	Treinamento dupla tarefa	Treinamento de controle ativo de tarefa única	03 sessões semanais	7 meses
<b>Miyai et al. (2012)</b>	Idade 40 – 82 anos Homens e Mulheres (n=43)	Ensaio clínico Randomizado	Exercícios de amplitude de movimento fortalecimento muscular; exercícios de equilíbrio estático, dinâmico e mobilizações.	Intervenção tardia	07 sessões semanais	24 semanas

Fonte: autoria própria.

Quadro 3 - Resultados dos estudos incluídos

Autor, (ano).	Desfecho e variáveis	Método de avaliação	Resultado
<b>Ayvat et al. (2018)</b>	Equilíbrio, reações posturais e marcha	Escala de Atingimento de Objetivos (GAS), o Teste de Organização Sensorial (TOS), a Escala de Avaliação de Ataxia Cooperativa Internacional (ICARS) e o Índice de Barthel (IB)	Redução da gravidade da doença, melhora do controle postural, marcha e equilíbrio.
<b>Winfried et al. (2013)</b>	Equilíbrio e marcha	Escala de avaliação e classificação (SARA), Escala de classificação de ataxia cooperativa internacional (ICARS), Escala de Equilíbrio de Berg	Melhorou consideravelmente o equilíbrio e a marcha
<b>Winser et al. (2019)</b>	Equilíbrio, coordenação e cognição.	Escala de Equilíbrio de Berg, Estabilidade dinâmica (LOS), Escala para avaliação e classificação de ataxia (SARA), qualidade de vida (EuroQol 5 dimensão 5 nível)	Melhoras significativas no equilíbrio, coordenação e cognição
<b>Miyai et al. (2012)</b>	Ataxia, marcha e atividade de vida diária	Escala para Avaliação e Classificação de Ataxia (SARA) e a Medida de Independência Funcional (MIF)	Melhora na ataxia, na velocidade da marcha e AVDs

Fonte: autoria própria.

QUADRO 4: Análise de risco de viés.

Autor, (Ano).	Miyai et al., (2012)	Winser et al., (2019)
Geração da sequência aleatória		
Ocultação de alocação		
Cegamento de participantes e profissionais		
Desfechos incompletos		



= Baixo risco de viés;



= alto risco de viés;



= risco

Fonte: autoria própria

## 5 DISCUSSÃO

Durante as buscas, notamos certa escassez de artigos referente a condutas na Ataxia Cerebelar. Foi observado maior volume de artigos sobre Ataxia Espinocerebelar. Contudo, os estudos na presente pesquisa apontam que diferentes formas de abordagem Fisioterapêutica apresentam benefícios positivos para equilíbrio e coordenação e cognição.

Segundo os autores dos artigos que compõe este trabalho, as pesquisas foram realizadas com homens e mulheres com idades entre 18 a 82 anos, onde cada autor utilizou quantidades diferentes em suas amostras. Em seu estudo, Winfried et al., (2009) foi o que teve a menor amostra em número de pacientes, enquanto MIYAI et al., (2012), Winser et al., (2019) e Ayvat et al., (2018) usaram uma quantidade maior, o que poderia ser um fator que pode ter impactado nos resultados do estudo de Winfried et al., (2009). Apesar dos autores terem usado amostras diferentes todos os estudos apontam que as estratégias fisioterapêuticas utilizada tiveram sucesso em seus desfechos.

Em relação aos tipos de estudos, Miyai et al., (2012), Winser et al., (2019) trataram de ensaios clínicos randomizados, enquanto os estudos de WINFRIED et al (2009) e Ayvat et al., (2018) não informou o tipo de ensaio clínico.

A frequência das intervenções eram de 3 vezes por semana nos estudos de Winser et al. (2019), Winfried et al., (2009) e Ayvat et al., (2018), já no de MIYAI et al., (2012) foram realizadas 7 sessões semanais. O tempo de tratamento nos estudos de Miyai et al., (2012), Winfried et al., (2019) e Ayvat et al., (2018) , foram menor comparado ao de Winser et al., (2019), apesar da frequência de tratamento serem diferentes foi comparável aos que fizeram intervenções por 3 vezes na semana.

No estudo de Miyai et al., (2012) as intervenções utilizadas envolviam exercícios de amplitude de movimento, fortalecimento muscular, equilíbrio estáticos e dinâmicos e mobilizações, no grupo controle foi realizado a mesma intervenção só que 4 semanas depois. Winser et al., (2019) incluía treino de dupla tarefa, como sentar e levantar com um estímulo cognitivo, e no grupo controle o treinamento era feito com tarefa única, apenas o senta e levanta, sem estimulação cognitiva.

Winfried et al., (2009) realizou treinamento de equilíbrio e coordenação multiarticular, e no grupo controle realizou o mesmo treinamento, os pacientes foram examinados, 4 vezes: 8 semanas antes da intervenção, imediatamente antes do primeiro treinamento coordenativo, imediatamente após o último atendimento e após 8 semanas para avaliação de acompanhamento. Já Ayvat et al., (2018) realizou treinamentos de estabilização de tronco, equilíbrio e exercícios funcionais. Os desfechos e variáveis avaliados nos estudos envolviam marcha, equilíbrio, coordenação, cognição, estabilização de tronco e atividades de vidas diárias.

Os métodos de avaliação utilizados nos estudos foram as Escalas para Avaliação e Classificação de Ataxia (SARA), Escala de Equilíbrio de Berg, Escala de classificação de ataxia cooperativa internacional (ICARS), Medida de Independência Funcional (MIF), Estabilidade dinâmica (LOS), Escala de Atingimento de Objetivos (GAS), Índice de Barthel (IB) e o Teste de Organização Sensorial (TOS).

Os resultados do estudo de Winfried et al., (2009) revelam uma redução significativa dos sintomas de ataxia medidos pela escala clínica SARA para todos os pacientes, esses pacientes apresentaram melhora significativa em medidas específicas que quantificam a coordenação, bem como o controle do equilíbrio em tarefas de marcha e equilíbrio, enquanto os pacientes com ataxia aferente predominante não melhoraram. Ayvat et al., (2018) mostra que os ganhos alcançados com o programa de tratamento se refletiram nas expectativas dos pacientes em relação ao tratamento, que são um indicador importante na avaliação do sucesso da reabilitação, além das medidas clínicas padronizadas.

Miyai et al.(2012) mostrou ganhos funcionais significativamente maiores na ataxia, velocidade de marcha e AVDs. Winfried et al., (2009) fala que o treinamento de coordenação para pacientes com ataxias degenerativas é mais difícil de tratar, devido à sua natureza progressiva e efeito em praticamente todas as partes do cerebelo. Para Miyai et al., (2012) embora essa aprendizagem motora dependa dos sistemas de gânglios cerebelares e basais, os resultados sugerem que intervenções reabilitativas seja repetitivas, Winser et al., (2019) por sua vez diz que combinar o treinamento cognitivo com o treinamento físico para melhorar o equilíbrio é uma nova abordagem para reduzir o risco de quedas em populações desses pacientes.

Diante disso, o tratamento fisioterapêutico pode intervir diretamente na marcha, equilíbrio e coordenação desses pacientes com ataxia cerebelar, MIYAI et al., (2012) observou que com apenas 4 semanas de intervenção houve resultados positivos, enquanto Winser et al., (2019), Winfried et al., (2009) e Ayvat et al., (2018) teve um tempo a mais para o tratamento, onde não foi esclarecido o motivo de tanto tempo, tendo em vista que com 4 semanas Miyai et al.,(2012) obteve resultados positivos.

Com diferentes intervenções e com objetivos parecidos, os autores tiveram um bom resultado em relação ao trabalhar equilíbrio e marcha nesses pacientes, apesar de que Winser et al.,(2019) não ter um resultado satisfatório em dupla tarefa, tendo em vista que ao realizar tarefa única os resultados foram bem maiores, Ayvat et al., (2018) fala que os ganhos de suas intervenções tiveram resultados positivos por deixar os pacientes participar do tratamento, e fazer um plano de tratamento que incluía a contribuição do paciente, o que ajudou a obter resultado.

Apesar dos ensaios apresentarem metodologias distintas, todos demostram que trabalhar equilíbrio e coordenação retarda efeitos e melhoram a praticas de atividades de vida diaria dos pacientes que tem ataxia cerebelar.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse estudo constatou que a fisioterapia contribui significativamente para a melhora do equilíbrio e coordenação em pacientes com ataxia cerebelar. As intervenções fornecidas em grupo ou individuais reduzem os sintomas da ataxia e melhoram consideravelmente a marcha e o controle motor, reduzindo os riscos de quedas e melhorando sua funcionalidade nas atividades de vida diárias, com os principais objetivos de melhorar equilíbrio e coordenação.

Apesar da escassez de pesquisas, o que evidencia a necessidade de mais estudos sobre o tema, com os artigos selecionados foi possível responder às perguntas do trabalho. Logo, ainda que as intervenções observadas não fossem semelhantes, todas apresentaram um bom desempenho para tratar a ataxia cerebelar.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. R. M; LOUREIRO, A. B; MAKI, T. Equiscala: versão brasileira e estudo de confiabilidade e validade da Equiscale. **Fisioter. Pesqui.** Campinas- SP, v. 15, n. 3, Set. 2008.
- ALMEIDA, L. D. Therapeutic interventions for cerebellar ataxia: a systematic review. **Movimento & saúde REVISTA INSPIRAR.** Volume 5 • Número 1 • Edição 23 • março/abril de 2013.
- ARRUDA, W. O; TEIVE, H. A. G. Ataxias Cerebelares Hereditárias. **Arq neuropsiquiatria.** v. 55, n. 3, p. 666-676, 1997.
- AYVAT, E. et al. The use of Goal Attainment Scaling (GAS) in the rehabilitation of ataxic patients. **Neurological Sciences.** 2018.
- BORELLA, M. P; SACCHELLI, T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Revista Neurociências.** São Paulo, v. 17, n. 2, p. 161–169, 2009.
- CARVALHO, ALAN PEDROSA VIEGAS de et al. Avaliação do risco de viés de ensaios clínicos randomizados pela ferramenta da colaboração Cochrane. **Medicina Baseada em Evidências,** São Paulo, v.18, n. 1,p. 38-44, out. 2013.
- CARVALHO, E. J; COSTA, V. B. B; OLIVEIRA, A. P. R. classification of hereditary cerebellar ataxias and their influences on motor control. **Revista Científica da Universidade de Franca.** São Paulo, v. 5, n. 1/6, p. 195-200, 2005.
- CASTRO, S. M; PERRACINI, M. R; GANANÇA, F. F. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.** v. 72, n. 6, 2006.
- CIANCARELLI, I; COFINI, V; CAROLEI, A .Disability and occupational therapy in patients with Friedreich's ataxia. **G Ital Med Lav Ergon.** v. 33, n. 2, p. 201-4, 2011.
- CONRADSSON, M. et al. Berg Balance scale: intrarater test retest reliability among older people dependent in activities of daily living and living in residential care facilities. **Phys Ther.** v. 87, n. 9, p. 1155-63, 2007.
- CORREIA, A. C. S, et al. Crioterapia e cinesioterapia no membro superior espástico no acidente vascular cerebral. **Fisioter Mov.** v. 23, n. 4, p.555-63, 2010.
- COSTA, J. M. N; VARELA, V. S. C; RODRIGUES, A. P. C. atuação fisioterapêutica na ataxia cerebelar. **17º Congresso de Iniciação Científica da FASB.** Barreiras – Ba, v. 17, n. 1, 2019.
- DIAS, M. L, et al. Efeito do peso para membros inferiores no equilíbrio estático e dinâmico nos portadores de ataxia. **ACTA FISIATR.** Campinas – SP, v. 16, n. 3, p. 116-120, 2009.

DIENER, H. C; DICHGANS, J. Pathophysiology of Cerebellar Ataxia. **Movement Disorders**. v. 7, n. 2, p. 95-109, 1992.

HABAS, C; MANTO, M. Probing the neuroanatomy of the cerebellum using tractography. **Handb Clin Neurol**. v. 154, p. 235–249, 2018.

JARDIM, L. B. et al. Ataxias Diagnóstico e Terapia Aplicada. **Associação dos Amigos e Parentes dos Portadores de Ataxias Dominantes**. Porto Alegre, 2017.

KANDEL, E. R, et al. Princípios de neurociências. **Artmed**. 5ª Ed. Porto Alegre, 2014.

KUO, S. H . Ataxia. **American Academy of Neurology**. v. 25, n. 4, p. 1036–1054, 2019.

MACHADO, A; HAERTEL, L. M. **Neuroanatomia funcional**. Capítulo.21, p. 205-344, 2014.

MAGGI, F. A . et al. Cross-cultural adaptation and validation of the International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) to Brazilian Portuguese. **Arq. NeuroPsiquiatr**. v. 76, n. 10, 2018.

MANTO, M. et al. Cerebellar ataxias: an update. **Neurology**, v. 32, n. 00, 2019.

MARQUE, A; BARBIERE, G; PÉRONNOU, D . The assessment and treatment of postural disorders in cerebellar ataxia:A **systematic review**. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*.57 (2014) 67–78.

MARTIN, J. H. **Neuroanatomia** texto e atlas 4ª edição.2013

MARTINS, C. P; RODRIGUES, E. C; OLIVEIRA, L. A. S. Abordagem fisioterapêutica da ataxia espinocerebelar: uma revisão sistemática . **Fisioter. Pesqui**. v. 20, n. 3, 2013.

MIYAI, I. et al. Cerebellar Ataxia Rehabilitation Trial in Degenerative Cerebellar Diseases. **Neurorehabilitation and Neural Repair**. v. 26, n. 5, 2012.

MIYAMOTO, S. T, et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. v. 37, n. 9, p. 1411-21, 2004.

OGAWA, M .pharmacological treatments of cerebellar ataxia. **The Cerebellum**. v. 3, n. 2, p. 107-111, 2004.

OLIVEIRA, J. S; SANTOS, M. D. proposta fisioterapêutica de treino de equilíbrio e marcha em pacientes portadores de ataxia cerebelar. **Visão Universitária**. Cassilândia-MS, Brasil, v. 2, p. 116-127, 2017.

PEDROSO, J. L, et al. Sleep disorders in cerebellar ataxias. *Arq. Neuro-Psiquiatr*. v. 69, n. 2, 2011.

ROOSTAEI, T, et al. The Human Cerebellum A Review of Physiologic **Neuroanatomy. Neurol Clin.** v. 32, n. 4, p. 859-69, 2014.

ROSSI, M. et al. Autosomal dominant cerebellar ataxias: a systematic review of clinical features. **European Journal of Neurology.** v. 21, p. 607–615, 2014.

SHUMWAY-COOK, A; WOOLLACOTT, M. H. Controle motor: teoria e aplicações práticas. 2.ed. São Paulo, Manole 2002.

SILVA, G. A , et al. Avaliação funcional de pessoas com lesão medular: utilização da escala de independência funcional – **MIF. Enferm.** v. 21, n. 4, 2012.

SNELL, R. S. Neuroanatomia Clínica 7ª edição. Capítulo.6 , p. 195-458, 2016.

WARRENBURG, B. P. C. V, et al. Falls in degenerative cerebellar ataxias. **Mov Disord.** v. 20, n. 4, p. 497-500, 2005.

WHALEY, N. R; FUJIOKA, S; WSZOLEK, Z. K. Autosomal dominant cerebellar ataxia Type 1: A review of the phenotypic and genotypic characteristics. **Orphanet J rare dis.** v. 6, n. 23, p. 6-33, 2011.

WINSER, S. et al. Does integrated cognitive and balance (Dual-task) training improve balance and reduce falls risk in individuals with cerebellar ataxia?. **Medical Hypotheses.** 2019.

WINFRIED, I. L. G. et al. Intensive coordinative training improves motor performance in degenerative cerebellar disease. **Neurology.** 2009.

ZANONA, A. F. et al. Intervenção Terapêutica Ocupacional junto à duas jovens com Ataxia de Friedreich: um relato de caso . **Revista Ocupación Humana.** v. 15, n. 2, 2015.

ZEIGELBOIM, B. S. et al. Ataxia espinocerebelar tipo 7. **J Soc Bras Fonoaudiol.** v. 23, n. 2, p. 183-6, 2011.