

Liga de Ensino do Rio Grande do Norte
Centro Universitário do Rio Grande do Norte



Titulo: Reabilitação Neurofuncional em Pacientes Adultos com
Ataxia: o que Priorizar?

Titulo em inglês: *Rehabilitation Neurofunctional in Adult Patients with
Ataxia : what Priority ?*

Alunas: Ádria Tamirys Soares e Jessica do Valle Soares

Orientadora: Carlas Ismirna Santos Alves

Ano: 2016

Reabilitação Neurofuncional em Pacientes Adultos com Ataxia: o que Priorizar?

*Rehabilitation Neurofunctional in Adult Patients with Ataxia : what
Priority ?*

Adria Tamirys Soares¹, Jéssica do Valle Soares², Carla Ismirna Santos Alves³

^{1,2}Graduandos em fisioterapia do centro universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN)

³Professora do centro universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN)

e doutoranda da pós-graduação em ciências da Saúde da universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil.

Resumo

Objetivo: Averiguar quais técnicas são utilizadas na reabilitação neurofuncional de pacientes com ataxia espinocerebelar, bem como quais parâmetros de melhora esses pacientes apresentam após se submeterem aos tratamentos fisioterapêuticos existentes para esta disfunção. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, SciELO, PEDro, Cochrane e BVS. Os critérios para a inclusão foram: pesquisas realizadas com adultos portadores de ataxia, língua inglesa, portuguesa e espanhola; estudos publicados no intervalo de 2000 a 2016. **Resultado:** O tratamento mais utilizado é o treino funcional com 30%, a reabilitação com pesos nos membros superiores e inferiores, apresentando 15%, Exercícios de Frenkel, Reabilitação Vestibular e Reabilitação com uso de Wii Fit, com 10%, dos artigos pesquisados. Em relação aos parâmetros de melhora, o equilíbrio foi o que mais obteve progresso nos artigos com 50%, a coordenação apresentou 30% e a marcha 20%. **Conclusão:** Dentre os recursos que se destacam na reabilitação de pacientes com ataxia espinocerebelar, o treino funcional foi o mais utilizado entre eles. Com relação aos parâmetros de melhora cabe ressaltar que, no treino funcional, o equilíbrio foi onde mais se obteve ganho. **Palavras Chaves:** Cerebelo, ataxia, reabilitação, deficiência, fisioterapia, ataxia espinocerebelares, reabilitação, equilíbrio postural.

Abstract:

Objective: To investigate what techniques are used in neurofunctional rehabilitation of patients with spinocerebellar ataxia, and which improves parameters of these patients after being submitted to physical therapy treatments exist for this dysfunction. **Method:** a systematic literature review had been performed in the electronic databases MEDLINE, SciELO, PEDro, Cochrane and BVS. The criteria for inclusion were: surveys of adults with ataxia in English, Portuguese and Spanish languages; studies published from 2000 to 2016. **Results::** The most common treatment is the functional workout with 30%, the rehabilitation with weights on the upper and lower limbs, with 15%, Frenkel exercises, Vestibular Rehabilitation and Rehabilitation with use of Wii Fit, with 10% of researched articles. Regarding the parameters of improvement, the balance had the most progress achieved in Articles with 50%, the coordination showed 30% and the march 20%. **Conclusion:** Among the features that stand out in the rehabilitation of patients with spinocerebellar ataxia, functional training was the most used among them. Regarding the improvement of parameters it is noteworthy that, in functional training, balance was what got more gain. **Key Words:** Cerebellum, ataxia, rehabilitation, disability, physical therapy, spinocerebellar ataxia, rehabilitation, postural balance.

INTRODUÇÃO

O cerebelo é responsável por funções do Sistema Nervoso Central, na qual as principais são: coordenação da atividade motora, equilíbrio e tônus muscular. Doenças e distúrbios no cerebelo produzem deficiências na velocidade, amplitude e força do movimento. Portanto, qualquer tipo de dano, pode levar a graves problemas das atividades motoras^{1, 2}.

As Ataxias cerebelares são um grupo heterogêneo de doenças que compreendem etiologias genéticas e adquiridas³. As ataxias espinocerebelares (AEC) tem uma prevalência média de cerca de 1 a 5 casos por cada 100.000 pessoas⁴. Diversas patologias podem levar à ataxia. Dessa forma, a determinação da causa pode ser bastante difícil, exigindo do médico grande expertise para o fechamento do diagnóstico². Ela pode ter uma origem auto-imune em até 47% dos casos não-genéticos, e os anticorpos anti-GAD são uma das possíveis etiologias⁵.

A ataxia é conhecida por uma ausência de coordenação nos pacientes com lesões no cerebelo, que está associada com tremores que estão presentes na tentativa de movimento intencional e que têm um aumento de amplitude quando o paciente tenta um controle mais fino do movimento⁶. São clinicamente caracterizadas pela presença de marcha cerebelar e ataxia dos membros (dismetrias, disdiadococinesia, tremor intencional, disartria e nistagmo), que podem ser acompanhadas por sinais extracerebelares tais como oftalmoplegia, sinais piramidais, distúrbios do movimento (incluindo o Parkinsonismo, a distonia, mioclonia e coreia), demência, epilepsia, distúrbios visuais (incluindo retinopatia pigmentar), doença do neurônio motor e neuropatia periférica^{7,8,9}.

Através de uma intervenção fisioterapêutica neurofuncional, onde se pode intervir com exercícios de reforço muscular, equilíbrio, coordenação e treino de marcha, é possível oferecer uma maior independência aos pacientes com ataxia, mantendo ou melhorando sua capacidade de realizar as atividades de vida diárias (AVD's), a marcha, o equilíbrio e a força muscular, fatores que

consequentemente auxiliam em uma melhora da qualidade de vida destas pessoas¹⁰.

São vários os recursos que podem ser utilizados, dentre eles podemos citar as mudanças posturais, exercícios que enfatizam o equilíbrio, a coordenação, as transferências independentes, o preparo para a deambulação e a própria deambulação, estimulados através do feedback verbal e visual. Outra proposta de tratamento nas lesões cerebelares que se destaca na literatura são os exercícios de Frenkel que trabalham através de muitos recursos disponíveis, como movimentos repetitivos, com comandos verbais, com velocidade rápida evoluindo para lenta, entre outros¹¹.

Por essa variedade de possibilidades de tratamento, muitos estudos buscam investigar se a reabilitação dos portadores desta patologia pode realmente levar a alterações positivas sobre seu quadro motor, já que, o impacto desses recursos em cada tipo de AEC ainda não é conhecido totalmente, uma vez que têm diferentes fenótipos e apresentações clínicas^{1,12}.

Diante dos agravos ocasionados aos pacientes com AEC e mediante as incertezas quanto à reabilitação e suas técnicas e métodos utilizados pela fisioterapia na reabilitação neurofuncional, esta pesquisa tem por objetivo fazer uma revisão sistemática da literatura publicada em periódicos indexados para averiguar quais técnicas são mais utilizadas na reabilitação neurofuncional de pacientes com AEC, bem como quais parâmetros de melhora esses pacientes apresentam após se submeterem aos tratamentos fisioterapêuticos existentes para esta disfunção.

MÉTODOS

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados eletrônicas MEDLINE, SciELO, PEDro, Cochrane e BVS, publicadas nos últimos 16 anos (2000-2016). As palavras-chave utilizadas sobre o tema foram baseadas na lista dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Os seguintes termos em português, bem como os seus correspondentes em inglês e espanhol, foram escolhidos para realização da busca: Cerebelo, (Cerebellum), (cerebelo); ataxia, (ataxy), (ataxia); reabilitação, (rehabilitation), (rehabilitación); deficiência, (deficiency), (deficiencia); fisioterapia, (physiotherapy), (fisioterapia);

ataxia espinocerebelares, (spinocerebellar ataxy), (degeneración espinocerebelosa); equilíbrio postural, (equilibrium posture), (equilíbrio postural).

Foram realizadas combinações para pesquisa em todos os bancos de dados. Nessa etapa foram identificados 443 artigos, sendo considerados como limite na estratégia de buscar os textos disponíveis na íntegra e a presença de descritores no título ou no resumo. A busca foi complementada pelas referências pertinentes citadas pelas publicações encontradas. Foram incluídos ensaios clínicos publicados em português, inglês e espanhol, a partir de 2000. Não houve restrição quanto ao tipo de intervenção fisioterapêutica utilizada.

Os critérios para a inclusão dos artigos na revisão foram: pesquisas realizadas com adultos portadores de ataxia, na língua inglesa, espanhola e portuguesa; estudos publicados no intervalo de tempo de 2000 a 2016, contemplando o tema do trabalho enfatizando nos tratamentos possíveis da ataxia no adulto e se há eficácia em sua reabilitação neurofuncional. Foram excluídos da amostra os trabalhos que apresentavam apenas o resumo e para contemplar o artigo completo precisaria remunerá-lo.

Dos 443 artigos encontrados nas bases de dados de pesquisas, 383 artigos foram excluídos, essa quantidade 205 artigos foram excluídos da amostra por não contemplar o assunto do trabalho, 48 artigos foram excluídos por não atender os critérios de inclusão adotados para a seleção dos artigos e 130 artigos foram excluídos, pois não abrangiam o tratamento da ataxia tornando-os repetitivos. Ao final, 60 artigos foram analisados e selecionou-se 28. Dos 28 artigos, 19 deles abrangiam satisfatoriamente os tratamentos possíveis da ataxia e sua eficácia nos pacientes, que por sua vez foram descritos ao longo dos resultados desse trabalho.

RESULTADOS

De acordo com o gráfico 01 os artigos previamente selecionados mostram que o tratamento mais utilizado é o treino funcional com 30% dos artigos pesquisados se sobressaindo aos outros tratamentos propostos por diferentes pesquisas. Acredita-se que o treino funcional age de forma global na reabilitação do paciente pressupondo-se uma evolução maior e por isso foi mais utilizado entre os pesquisadores.^{10, 13, 14, 15, 16, 17}

Após o treino funcional, vem sendo utilizado para a reabilitação de pacientes com AEC, a reabilitação com pesos nos membros superiores e inferiores, apresentando 15% da amostra de artigos, como mostra o gráfico 01 18, 19, 20.

Posteriormente as reabilitações de treino funcional e da reabilitação com pesos, com a mesma porcentagem de artigos referente aos tratamentos, encontram-se os recursos, Exercícios de Frenkel^{11, 21}, Reabilitação Vestibular^{22, 23} e Reabilitação com uso de Wii Fit^{23, 24}, como mostra o gráfico 01.

Outro ponto de investigação da pesquisa observado durante a análise foi o levantamento dos parâmetros de melhora que todos os recursos terapêuticos utilizados dentre os 19 artigos selecionados, que abordaram os tratamentos descritos no gráfico 02. O equilíbrio foi o parâmetro que mais obteve progresso indeferido nos artigos com 50% deste indicador. 6, 10, 14, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24. Na análise dos 19 artigos observa-se que para alcançar melhora do equilíbrio os autores utilizaram como recurso o treino funcional e a reabilitação vestibular.

A coordenação é outro parâmetro de progresso observado nos pacientes com EAC nos artigos analisados com um percentual de 30% de melhora citado por alguns pesquisadores. Os autores relatam que os recursos trabalhados para obter melhora da coordenação foram: o treino funcional, Reabilitação com pesos, Exercícios de Frenkel e a reabilitação Vestibular^{6, 17, 18, 19, 21, 22}.

Por último, o parâmetro de marcha que obteve uma melhora evidenciada em 20% dos artigos selecionados. Para essa evolução da melhora foi utilizado como recurso o treino funcional. 10, 11, 14, 16, 18. Tal resultado se dá referente à marcha, pois entende-se que ela depende da melhora de outros parâmetros como o equilíbrio e coordenação para que ocorra uma evolução maior na marcha em indivíduos com sequelas AEC.

DISCUSSÃO

Como mostrado nos resultados o treino funcional destacou-se como um dos recursos que mais foi utilizado para melhorar os déficits em coordenação, marcha e equilíbrio. Pode-se inferir que o destaque deste se dê por permitir que o terapeuta selecione tarefas funcionais com demandas crescentes de acuidade, durante o treinamento do paciente. Para isso, o tratamento desses

pacientes consistiu em: ganhar força muscular, a fim de modular o tônus; exercícios para melhorar a estabilidade do tronco; treinar o paciente a realizar as transferências (de deitado para sentado, de sentado para em pé); normalizar a velocidade do movimento; treino de marcha (utilizando pisos regulares e irregulares, rampas, escadas); descarga e transferência de peso; em suma, fazer com que o paciente obtenha a maior independência possível^{10, 13, 14, 15, 16, 17}.

Foi proposto por alguns autores como tratamento o treino funcional direcionado à tarefa, recorrendo a simulações das atividades realizadas no dia-a-dia, treino de equilíbrio estático e dinâmico, treinamento de transferência de posições, treino de marcha em diversos ambientes (utilizando pisos regulares, irregulares, rampas, escadas, obstáculos, zig-zag, circuitos), treinamento do alcance e movimentos finos. Os artigos obtidos mostram que, após o tratamento fisioterapêutico, houve aprendizado motor para as atividades treinadas, tendo havido ganho de independência funcional, resultando em maior equilíbrio para realizar as atividades de vida diária^{10, 13, 14, 15, 16, 17}.

De acordo com os resultados, o recurso mais destacado, logo após o Treino funcional foi a reabilitação com caneleiras, acredita-se que o uso de peso em MMII traz benefícios na qualidade da marcha dos portadores de ataxia e em MMSS traz benefícios na coordenação e melhora da escrita, porém ainda não se sabe o peso ideal para esses pacientes^{18,19,20}.

Dentre o uso de pesos para trabalhar a AEC destaca-se as adaptações para facilitação da escrita em pacientes com diagnóstico de ataxia espinocerebelar. Nos artigos foram utilizados duas adaptações (pulseira confeccionada em tecido e preenchida com areia pesando 500 gramas e uma adaptação triangular feita de borracha adaptada a caneta). Foi solicitado ao paciente que comparasse o resultado das assinaturas feitas com uso e sem uso das adaptações e que identificassem qual ficou melhor e qual a preferência pelo uso e não uso das adaptações no seu dia a dia. Dos 63 pacientes que participaram da pesquisa, 23 optaram pelo não uso das adaptações e 40 pacientes optaram pelo uso do mesmo¹⁹.

Na literatura pesquisada destaca-se também o uso de peso em membros inferiores. Artigos demonstram haver alteração na programação motora e

conexões neurais cerebelares, possíveis de alterações na aprendizagem motora. O peso pode aumentar a percepção corporal dos indivíduos, promovendo um aumento do feedback e uma melhora no tremor durante o movimento. Devido a poucos estudos relacionados alguns autores há ainda divergência quanto ao peso ideal a ser utilizado em pacientes atáxicos, deixando em aberto para novas pesquisas¹⁶. O tratamento parece ser mais eficaz nos pacientes menos comprometidos, além disso, a retenção das melhoras obtidas em longo prazo foi relacionada ao grau de evolução da doença e à prática continuada de exercícios, mesmo que domiciliares¹⁸.

Como visto nos resultados, 3 tipos de tratamentos possuem o mesmo percentual (gráfico 01). Esses tratamentos são exercícios de Frenkel, reabilitação com Wii fit e reabilitação vestibular. Os exercícios de Frenkel constitui em uma série de exercícios de dificuldade progressiva e ritmada, visando melhora de controle proprioceptivo de membros inferiores e situação locomotora atáxica, melhora na coordenação de membros superiores, buscando o controle do movimento funcional, buscando tornar o individuo capaz e confiante de atuar em suas atividades essenciais, tendo independência na vida diária²¹.

Já a realidade virtual é um recurso inovador e importante no auxílio em pacientes portadores de déficit de equilíbrio. Por meio de jogos virtuais, o paciente pode interagir com o ambiente virtual proposto e receber um feedback visual em relação às mudanças de seus movimentos, criando, dessa forma, estratégias para recuperar e/ou manter o equilíbrio corporal^{22,23}. Os artigos sugerem que a realidade virtual desponta como um valioso instrumento para o tratamento fisioterapêutico de pacientes com disfunções cerebelares, pois com a interface adquirida entre paciente e máquina, o *feedback* visual é imediato, tornando-se um estímulo cada vez mais presente para o paciente, além de se mostrar um recurso com alto grau de motivação^{22,23,24}. A estratégia do treinamento baseado em videogame teve como objetivo treinar capacidades motoras conhecido por ser disfuncional em ataxia, movimentos dos membros, ou seja, dirigidas a objetivos, equilíbrio dinâmico e coordenação de todo o organismo. Para um tratamento efetivo faz-se necessária uma completa e precisa avaliação, onde são identificadas as funções e disfunções do paciente. É

por meio da avaliação que se determinam os objetivos e o plano de tratamento para que eles sejam alcançados em curto e em longo prazo¹⁶.

Estudos sugerem que a programação dos exercícios deve ser ajustada às necessidades e limitações do paciente, que os mesmos devem ter incentivos para praticar em casa, e que o tratamento deve começar de acordo com estágios da doença, uma vez que esses pacientes parecem propensos a beneficiar em seu tratamento, para uma melhora nas suas atividades de vida diária²⁵.

A reabilitação vestibular apresentou melhora significativa do equilíbrio e da queixa de tontura. As alterações positivas encontradas ocorreram provavelmente devido as alterações neuromultifatoriais, substituições sensoriais e redução de resposta do sistema nervoso central mediado por estímulos sensoriais repetitivos.²³

A reabilitação para a doença cerebelar degenerativa continuará a ser um desafio para os pacientes, médicos e terapeutas. No entanto, as vantagens recentes, tanto na reabilitação clínica e pesquisa sobre a adaptação do motor na doença cerebelar irá estimular novos estudos e espera-se levar a um maior conhecimento neste campo desafiador de reabilitação motora e, finalmente, a uma melhoria da qualidade de vida dos pacientes²⁴. O acompanhamento multidisciplinar com Fisioterapia, Terapia ocupacional, Fonoaudiologia, Medicina e Psicologia é importante para o portador de ataxia espinocerebelar, tendo em vista que esta é uma patologia que acomete diversas funções¹⁰.

CONCLUSÃO

Conclui-se que dentre os recursos que se destacam na reabilitação de pacientes com AEC o treino funcional foi o mais utilizado entre eles, o qual deve ser enfatizado na prática clínica, pois como demonstrado na maior parte dos artigos levantados essa modalidade evidencia melhoras globais no indivíduo, garantindo ao paciente uma melhor qualidade de vida e de bem estar consigo mesmo, na família e na sociedade.

Com relação aos parâmetros de melhora cabe ressaltar que no treino funcional o equilíbrio no paciente com AEC foi o que mais evidenciou ganho funcional, tendo em vista que nos outros recursos para reabilitação do paciente

o equilíbrio também obteve um maior ganho funcional, promovendo uma recuperação progressiva para os outros parâmetros mencionados no presente estudo.

Por fim sugere-se que seja incluído na prática clínica o treino funcional para pacientes portadores de AEC, pois esse recurso não só promove melhoras referentes ao equilíbrio, como também possibilitam melhoras nos parâmetros de marcha, coordenação e atividades de vida diária, o que leva ao paciente a uma maior recuperação e independência funcional.

No entanto, ficou claro que o uso de pesos também auxilia na melhora da coordenação e no equilíbrio, sendo assim sugere-se que se desenvolvam pesquisas experimentais que avaliem a eficiência da associação do treino funcional com uso de pesos para a reabilitação de pacientes com AEC.

Diante do exposto, fica evidente analisar a literatura corrente de uma maneira crítica e rigorosa, faz-se necessário verificar qual o nível de evidência científica que a informação gera. Sendo assim, são necessários mais estudos nesta área e maior especificidade da intervenção por exercício para que as terapias que revelem bons resultados possam ser compreendidas e reproduzidas, auxiliando assim a prática baseada em evidência de forma segura, adequada e efetiva.

REFERÊNCIAS

1. Almeida LD. Intervenções terapêuticas aplicadas a ataxia cerebelar: uma revisão sistemática. *Revista inspirar*. 2013; 5: 1-5.
2. Almeida BM, Silva AFEB, Santos AP, Madureira JR, Machado TPG. Efeito das atividades rítmicas nas habilidades motoras de paciente atáxico: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ciência e movimento*. 2013; 21: 71-79.
3. Pinto WBVR, Pedroso JL, Souza PVS, Albuquerque MVC, Barsottini OGP. Non-progressive cerebellar ataxia and previous undetermined acute cerebellar injury: a mysterious clinical condition. *Arq Neuropsiquiatr*. 2015; 73: 823-827.
4. Teive HAG, Munhoz RP, Arruda WO, Cendes IL, Raskin S, Werneck SLC, et al. Spinocerebellar ataxias – genotype-phenotype correlations in 104 Brazilian families. *Clinics*. 2012; 67: 443-449.

5. Ferraz HB, Anti-GAD síndrome positiva rígida pessoa e ataxia cerebelar: duas condições tratáveis que os médicos devem estar cientes da. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2012; 70: 655-656.
6. Galvão A , Sutani J, Pires MA , Prada SHF , Cordeiro TL. Estudo de caso: A equoterapia no tratamento de um paciente adulto portador de ataxia cerebelar. *Revista neurociências.* 2010; 18: 353-358.
7. Hélio AG. Spinocerebellar ataxias. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2009; 67: 1133-1142.
8. Zeigelboim BS, Teive HAG, Santos RS, Arruda WO, Jurkiewicz AL, Mengelberg HM, França D, Marques JM. Avaliação audiológica na ataxia espinocerebelar. *CoDAS*, 2013;25(4):351-7.
9. Zeigelboim BS, Teive HAG, Sampaio R, Jurkiewicz AL , Liberalesso PBN. Electronystagmography findings in spinocerebellar ataxia type 3 (SCA3) and type 2 (SCA2). *Arq Neuropsiquiatr* 2011;69:760-765.
10. Artigas NR, Ayres JS , Noll J , Peralles SRN , Borges MK , Brito CIB. Atendimento Fisioterapêutico para Indivíduos com Ataxia Espinocerebelar: Uma Revisão da Literatura. *Revista Neurociências.* 2013; 21: 126-135.
11. Salmória G J, Marques LPC, Chiquetti EMS. Exercícios de frenkel adaptados e modificados no tratamento de paciente com marcha atáxica e incoordenação motora: relato de caso. *Arq. Ciênc.* 2002; 6: 151-157.
12. Aizawa CYP, Pedroso JL, Neto PB, Callegari MR, Barsottini OGP. Patients with autosomal dominant spinocerebellar ataxia have more risk of falls, important balance impairment, and decreased ability to function. *Arq Neuropsiquiatr.* 2013 ;71: 508-511.
13. Santos LP, Zuttin R, Morbio AP. Neoplasia com hemangioblastoma cerebelares com déficit de equilíbrio devido à ataxia: estudar os tratamentos fisioterapêutico. *Ver. Científica e eletrônica de ciências aplicadas da FAIT.* 2014; 4: 1-10.
14. Oliveira APR, Freitas AM. E feitos da intervenção fisioterapêutica nas habilidades funcionais e no equilíbrio de uma paciente com ataxia espinocerebelar: estudo de caso. 2006 :53-59.
15. Pinheiro HA. Efeito da facilitação neuromuscular proprioceptiva no equilíbrio de indivíduo com degeneração espinocerebelar recessiva. *Fisioterapia Brasil.* 2012, 13: 137-140.
16. Fernandes LACS, Mejia DPM. Efeito de um Programa de Fisioterapia em pacientes com Ataxia. 1-12.
17. Martínez EF, Rodríguez JLJ, Pérez DR, Moinelo MC, Paz JF. La neurorrehabilitación como alternativa esencial en el abordaje terapéutico de las ataxias cerebelosas. *Rev. cub. salud pública.* 2013; 39: 1-10.
18. Dias ML, Toti F, Almeida SRM, Oberg TD. Efeito do peso para membros inferiores no equilíbrio estático e dinâmico nos portadores de ataxia. *Acta Fisiatrica.* 2009;16:1-12.
19. Rosa TVC. A utilização de adaptações para facilitação da escrita em pacientes com diagnostico de ataxia espinocerebelar. 2013:16-42

20. Martins CP, Rodrigues EC, Oliveira LAS. Abordagem fisioterapêutica da ataxia espinocerebelar: uma revisão sistemática. *Fisioter Pesq.* 2013;20:286-291.

21. Nascimento RJ, Costa JG, Ferro SBG, Santos ML, Pin AS. Exercícios de Frenkel na reabilitação pós AVE hemorrágico com acometimento cerebelar: um relato de caso. *Fisioterapia Ser.* 2011; 6: 37-40.

22. Lima MNFV, Servelhere KR, Fonseca VC, Bonin L, Oberg TD. Efeitos da reabilitação na ataxia cerebelar. *Ensaio e ciências.* 2011;15: 173-180.

23. Souza SD, Mengelberg H, Teive HÁG, Liberalesso PBN. Reabilitação vestibular com realidade virtual na ataxia espinocerebelar Vestibular. *ACR.* 2013;18:143-7.

24. Schiaviato AM, Baldan C, Melatto L, Lima LS. Influência do Wii Fit no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. *J Health Sci Inst.* 2010;28(1):50-2.

25. Fonteyn EMR, Keus SHJ, Verstappen CCP, Scho'ls L, Groot IJM, Warrenburg BPCV. The effectiveness of allied health care in patients with ataxia: a systematic review. *J Neurol.* 2014.261:251–258.

26. Synofzik M, Ilg W. Motor Training in Degenerative Spinocerebellar Disease: Ataxia-Specific Improvements by Intensive Physiotherapy and Exergames. *BioMed Research International.* 2014. 2014:1-11.

27. Póvoas MBC, Silva D, Pontes VE. Ação pianística e coordenação motora-redução do movimento como possibilidade de otimização da técnica com foco na transmissão do conteúdo musical. *Biomecânica da coordenação Motora.* 2002; 2: 329-333.

28. Pasin CT, Arjona M, Leitão RG, Lima RZ, Cyrillo FN. Efeitos da dupla tarefa na marcha de pacientes atáxicos. *Science in Health.* 2010;1:101-108.

Grafico 01 – Recursos utilizados em pacientes com ataxia.

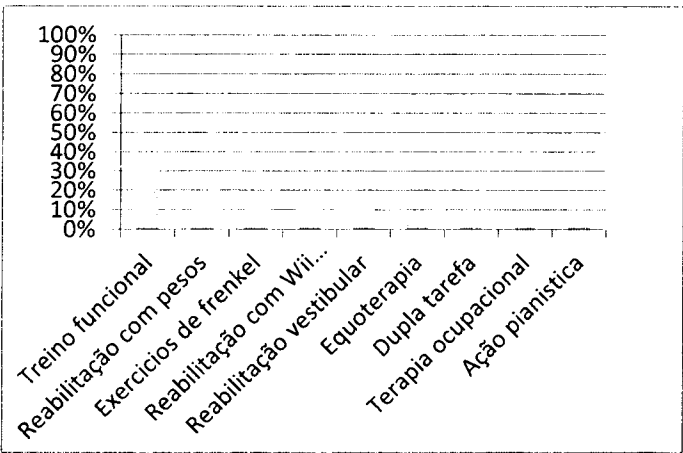


Gráfico 02 – parâmetros de melhora referente aos recursos de tratamento em pacientes portadores da ataxia espinocerebelar.

