

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE
LISBOA

RELAÇÃO ENTRE AS FUNÇÕES COGNITIVAS E A
MARCHA NOS DOENTES DE PARKINSON:
REVISÃO SISTEMÁTICA

Marta Raquel Rebocho Paulino

Luísa Pedro, PhD

Patrícia Mota, PhD

Mestrado em Fisioterapia Neurológica

Lisboa, 2021

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE DE
LISBOA

RELAÇÃO ENTRE AS FUNÇÕES COGNITIVAS E A
MARCHA NOS DOENTES DE PARKINSON:
REVISÃO SISTEMÁTICA

Marta Raquel Rebocho Paulino

Luísa Pedro, PhD


Patrícia Mota, PhD

JÚRI

Maria Teresa Tomás, PhD; Lia Jacobshon, PhD

Mestrado em Fisioterapia Neurológica

Lisboa, 2021


Mestrado em Fisioterapia Neurológica
RELAÇÃO ENTRE AS FUNÇÕES COGNITIVAS E A MARCHA NOS DOENTES DE PARKINSON: REVISÃO SISTEMÁTICA
Marta Raquel Rebocho Paulino
2021

Agradecimentos

Gratidão.

Quem é grato é mais feliz. Eu sou grata por ter caminhado nesta trajetória de aprendizagem e dedicação com o apoio daqueles que me são mais importantes e essenciais.

O meu mais sincero agradecimento ao meu principal pilar, o meu marido. Sem ele as pedras no caminho não tinham sido movidas para a construção do castelo. Tinham sido obstáculos e dificuldades incapazes de ser ultrapassadas.

O meu muito obrigada a todos os professores deste mestrado pela transmissão de conhecimento e abertura de portas para novas temáticas e abordagens. Agradeço especialmente às professoras Luísa Pedro e Patrícia Mota por toda a paciência e disponibilidade demonstrada durante este processo num ano tão atípico como este.

Muito obrigada a todos os meus familiares que sempre me apoiaram e deram força para continuar e, ajudaram a que todo este caminho fosse possível. Sou grata por ser um orgulho para eles e, especialmente para mim.

Índice Geral

Agradecimentos	iv
Índice Geral	v
Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	vii
Lista de Abreviaturas	viii
I - Introdução	1
Artigo Original	4
Relação Entre as Funções Cognitivas e a Marcha nos Doentes de Parkinson	4
Resumo	4
Abstract	5
Introdução	6
Método	7
Método de Pesquisa	7
Seleção dos Estudos	8
Registo PROSPERO	8
Avaliação da Qualidade Metodológica dos Estudos	8
Resultados	9
Resultados	14
Discussão	17
Conclusão	20
II - Considerações Finais	22
Referências	24
Anexos	27
Anexo I – estudos excluídos e razões de exclusão	27
Anexo II – avaliação da qualidade metodológica dos artigos em estudo – PEDro	29

Índice de Figuras

Figura 1 – Fluxograma com processo de pesquisa e seleção de estudos.....	10
--	----

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Caraterísticas dos Estudos Incluídos	14
---	----

Lista de Abreviaturas

DP – Doença de Parkinson

FOG – *Freezing of gait*

UPDRS - *Unified Parkinson´s Disease Rating Scale*

MMSE – *Mini mental State Examination*

Pedro – *Physiotherapy Evidence Database*

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RS – Revisão Sistemática

I - Introdução

Na doença de Parkinson existe a degeneração dos neurónios dopaminérgicos presentes na substância nigra que leva a alteração da execução e controlo dos movimentos, tendo como consequência a bradicinesia, tremor e rigidez articular que combinados resultam em instabilidade postural que, aumenta a probabilidade de quedas e limitações na funcionalidade do doente.¹ Para além dos sintomas motores, os doentes apresentam em grande parte problemas cognitivos que pioram com o evoluir da doença, chamados de sintomas não motores.¹

A função cognitiva é a capacidade de um indivíduo armazenar conhecimentos e processar a informação adquirida para responder a estímulos. A cognição integra capacidades como a atenção, memória, linguagem, capacidade visuoespacial e a função executiva. O declínio das funções cognitivas na doença de Parkinson é muito vasto e tem tendência a evoluir para um quadro de demência, em estados mais avançados da doença. Este declínio depende, em parte, da alteração das redes córtico-estriadas, da degeneração dos neurónios dopaminérgicos, mas também da deterioração das vias colinérgicas e noradrenérgicas. Estas modificações nos sistemas neurais resultam em alterações em estruturas como o tálamo e núcleos da base o que leva a disfunções executivas que têm um importante peso nas reações de antecipação, planeamento e coordenação do indivíduo.^{2 3}

A memória é uma das alterações mais notórias com o avançar da idade sendo a memória declarativa mais suscetível a défices. As disfunções da memória na doença de Parkinson são essenciais na interação com as restantes funções e dependem da idade do doente no decorrer dos primeiros sintomas, o tempo de duração da doença e a agressividade dos sintomas. Na doença de Parkinson a memória a curto prazo é a mais prejudicada em relação à memória de longo prazo. As memórias a curto prazo mais afetadas são, a memória visual que está ligada ao desempenho motor do doente, a memória declarativa onde existe perda de automatismo, a memória explícita, memória de trabalho e verbal que estão intimamente ligadas à progressão da doença.³

Assim, estas disfunções apresentam-se muitas vezes como a dificuldade de iniciar uma tarefa, dificuldade de adaptação e planeamento de uma sequência de ações, diminuição da flexibilidade cognitiva para se adaptar a situações do quotidiano e também como alteração do estado motivacional.

Todos estes sintomas característicos dos doentes com Parkinson (DP) comprometem a vida diária do doente, nomeadamente na marcha aumentando o risco de desequilíbrios e quedas.⁴

Marcha no Doente de Parkinson

Cerca de 50% dos doentes de Parkinson sofrem de um distúrbio da marcha denominado de freezing (Fog).^{4 5} Em indivíduos saudáveis, a marcha tem um controlo pela substância subcortical onde, o processo é automático e pouco reativo ao stress e, pelo controlo cortical que apresenta uma resposta mais lenta e mostra-se sensível aos agentes de stress. Acredita-se que o distúrbio locomotor freezing da marcha pode estar relacionado com disfunções sensoriais, défice cognitivo ou dificuldades na programação motora. Os autores pensam que o freezing da marcha tende a desenvolver-se em doentes com Parkinson devido à conjugação do controlo cortical no controlo da marcha com a alteração no funcionamento do lobo frontal.^{5 6} Esta disfunção da marcha parece ser exacerbada por fatores ambientais ou stressantes para o individuo como por exemplo, realizar marcha num circuito desconhecido para o doente com obstáculos e a execução de uma tarefa em simultâneo pois, requer a interação entre várias funções executivas.^{6 7} Normalmente nestas condições o doente tende a diminuir o comprimento do passo, dando passos curtos e com pouca amplitude. Para além dos aspetos cognitivos, o freezing da marcha também pode ocorrer devido à administração da medicação Levodopa e, tanto pode surgir no momento OFF ou ON.⁶ No entanto, como referido anteriormente os doentes com Parkinson apresentam alterações cognitivas que podem limitar a aprendizagem e aplicação destas estratégias.

O ciclo de marcha é composto por um conjunto de movimentos coordenados e eficientes que permitem ao individuo a sua deslocação.⁵ O ciclo é composto por duas fases, fase de apoio e fase de balanço que são decompostas nas seguintes etapas: contato do calcanhar com o solo/contacto inicial; apoio completo do pé/fase média de apoio; retirada do calcanhar do solo; retirada dos dedos do solo/fase final de apoio; fase de oscilação do membro e novamente contato com o calcanhar no solo.^{5 6} Durante a marcha, a distância entre os dois apoios consecutivos do mesmo pé denomina-se de comprimento de passo.^{5 6} Num individuo sem alterações do padrão de marcha 60% do tempo é utilizado na fase de apoio e apenas 40% na fase de balanço.⁶

No entanto, na doença de Parkinson ocorre a degeneração dos neurónios dos gânglios da base e a marcha persiste devido ao controlo cortical o que, resulta em alterações das fases da marcha nestes doentes, podendo mesmo ser suprimidas algumas fases. A marcha dos doentes com Parkinson é caracterizada por um menor comprimento da passada, aumento da base de sustentação, diminuição ou ausência de dissociação de cinturas e uma postura em flexão.⁶ A alteração da dissociação de cinturas juntamente

com o medo de quedas, causa a diminuição da velocidade de marcha e pode refletir alterações no equilíbrio dinâmico que aumentam o risco de quedas.^{5 7}

A marcha bradicinética e hipocinética leva a lentidão na realização das atividades e tarefas.^{6 7} Esta contribui, em parte para a diminuição da dissociação de cinturas durante a marcha e manifesta-se pela redução de movimento e balanço durante a marcha.⁸

Cada vez mais, os estudos apontam para uma relação próxima entre os aspetos cognitivos com a marcha. Para estudar estes aspetos têm sido implementadas estratégias de marcha com recurso a dupla tarefa, de onde se concluiu que, através de protocolos de intervenção e avaliação, existe alteração da velocidade, comprimento do passo, ritmo e tempo de conclusão de uma etapa que variam consoante maior ou menos cognição.⁸

Alguns estudos apontam ainda, que a utilização de métodos compensatórios, como a atenção direcionada para a marcha, permite desenvolver circuitos neurais alternativos que são essenciais para o doente conseguir melhorar as atividades do seu quotidiano. Esta aprendizagem fornece ao doente habilidades cognitivas que este necessita.^{7 8}

Outra estratégia é focar a atenção do doente em objetos ou tarefas específicas como, o treino de marcha num piso irregular ou com obstáculos que leva ao foque na atividade de marcha, permitindo aumentar a velocidade e cadência do passo e estimular a função cognitiva visuoespacial. Estas estratégias têm-se mostrado eficientes a redefinir o sistema motor pois, recrutam a atenção do doente para a marcha e atividades que realiza em simultâneo, reduzindo a importância que este atribui a sinais de perigo como obstáculos podendo reduzir o aparecimento de freezing durante a marcha e, permitindo ao utente adquirir um quotidiano com mais qualidade de vida e confiança em si.¹⁰ Os autores referiram a escala Time Up and GO para avaliar a marcha e o contributo do exercício físico para a redução do freezing da marcha.

Com o avançar da doença a marcha é um desafio para a reabilitação logo, o objetivo desta revisão sistemática é estudar a relação das alterações das funções cognitivas nomeadamente, das alterações da memória e da função executiva no padrão de marcha do individuo com Parkinson.

Artigo Original

Relação Entre as Funções Cognitivas e a Marcha nos Doentes de Parkinson

Resumo

Introdução: A doença de Parkinson é uma doença degenerativa do sistema nervoso que é progressiva e incapacitante e, apresenta-se como a segunda maior doença degenerativa do sistema nervoso.¹ Para além dos sintomas motores apresenta complicações ao nível cognitivo nomeadamente ao nível da memória e das funções executivas, que levam a dificuldades na rotina diária do indivíduo e a alterações do padrão de marcha.² O objetivo desta revisão é estudar a relação das alterações das funções cognitivas nomeadamente, das alterações da memória e da função executiva no padrão de marcha do indivíduo com Parkinson.

Método: Segundo as normas PRISMA foi realizada a pesquisa em três bases de dados (Pubmed, Sciencedirect e Web of Science).²⁵ De acordo com a questão PICO as palavras chave utilizadas foram: P - “Parkinson”, “Parkinson disease”, “Parkinsonism”; E - “Executive Function”, “Memory” O - “Walking”, “Walk”, “Gait. Com a seguinte combinação: “Parkinson” OR “Parkinson disease” OR “Parkinsonism” AND “Walk” OR “Walking” OR “Gait” AND “Memory” AND “Executive Function”. Os critérios de inclusão são: Estudos randomizados controlados; data de publicação entre 2012-2020; população em estudo: doentes com Parkinson; estudos em que os outputs analisados demonstrem a avaliação cognitiva e da marcha nos indivíduos com a doença de Parkinson, estudos que avaliem a marcha dos DP em laboratório. Como exclusão: os indivíduos em estudo não podem apresentar outras doenças; lesões ortopédicas e a toma de medicamentos (ex. psicotrópicos) que possam alterar o padrão de marcha. Para a avaliação metodológica dos estudos recorreremos à ferramenta Pedro.

Resultados: Da pesquisa nas bases de dados obteve-se um total de 7346 estudos. De acordo com os critérios definidos e após a leitura do título e resumo de todos os artigos obteve-se um total de 24 artigos com texto integral que foram verificados para elegibilidade. Após esta etapa, foram aplicados os critérios de inclusão desta revisão obtendo-se um total de 12 artigos elegíveis. Os resultados encontram-se organizados segundo os domínios da cognição, memória e funções executivas e a marcha.

Conclusões: Existem padrões de marcha que se identificam mais com um estado cognitivo específico, sendo a memória e as funções executivas essenciais na funcionalidade e eficiência da marcha.

Palavras-Chave: Parkinson; Marcha; Memória; Funções Executivas.

Abstract

Introduction: Parkinson's disease is a progressive and disabling degenerative condition of the nervous system and presents itself as the second largest degenerative nervous system's disease.¹ Besides motor symptoms it presents complications in terms of memory and executive functions, which lead to difficulties in the individual's daily routine and impairments in gait pattern.² The aim of this review is to study the relationship between changes in cognitive functions, such as memory and executive functions disturbance, in the gait pattern of an individual with Parkinson's.

Methods: According to PRISMA standards, the research was carried out in three databases (Pubmed, Scimedirect and Web of Science). According to the PICO question, the keywords used were: P - "Parkinson", "Parkinson disease", "Parkinsonism"; E - "Executive Function", "Memory" O - "Walking", "Walk", "Gait. With the following combination: "Parkinson" OR "Parkinson disease" OR "Parkinsonism" AND "Walk" OR "Walking" OR "Gait" AND "Memory" AND "Executive Function". Inclusion criteria are: Randomized controlled trials; publication date between 2012-2020; study population: Parkinson's patients; studies in which the outputs analyzed demonstrate cognitive and gait assessment in individuals with Parkinson's disease, studies that assess the gait of PD in the laboratory. As an exclusion: individuals under study cannot have other diseases; orthopedic injuries and taking medications (eg. psychotropic drugs) that may alter the gait pattern. For the methodological evaluation of the studies we used the Pedro tool.

Results: From the research in the databases, a total of 7346 studies were obtained. According to the defined criteria and after reading the title and abstract of all articles, a total of 24 full text articles were obtained and checked for eligibility. After this step, the inclusion criteria of this review were applied, obtaining a total of 12 eligible articles. The results are organized according to the domains of cognition, memory and executive functions and gait.

Conclusions: There are gait patterns that are more identified with a specific cognitive state, with memory and executive functions being essential for gait functionality and efficiency.

Key words: Parkinson; March; Memory; Executive Functions.

Introdução

A doença de Parkinson é uma doença degenerativa do sistema nervoso central e representa uma das doenças mais comuns. É caracterizada por uma desordem da componente motora e, apresenta como principais sintomas a bradicinesia, tremor e rigidez articular aquando dos movimentos.¹ Estes sintomas podem surgir em separado ou em conjunto sendo que, em ambas as situações levam a instabilidade postural que é determinante no índice de quedas dos indivíduos.¹

Para além dos sintomas motores, os doentes de Parkinson (DP) apresentam um conjunto de sintomas não motores que contribuem para a incapacidade funcional destes doentes. Estes sintomas são tão importantes como os motores e as disfunções cognitivas que acompanham estes doentes podem variar com a severidade da doença.² As funções cognitivas são essenciais na gestão do quotidiano de um indivíduo. Capacidades como tomar decisões, planear, flexibilidade cognitiva para adaptação a diferentes situações, a memória e a atenção para focar na tarefa a realizar são muitas vezes afetadas neste grupo de doentes.²

A memória é considerada uma das funções cognitivas mais abrangentes e com grande interação na supervisão e alocação de recursos. Quando esta está comprometida, as outras funções ficam de alguma forma afetadas, como as funções executivas.³ Estas alterações cognitivas têm uma forte relação com a marcha nos doentes de Parkinson pois, alteram a sua capacidade de planear, iniciar e executar uma tarefa seja em marcha simples ou com uma tarefa secundária associada.

O ciclo de marcha é composto por duas fases, a fase de apoio e a fase de balanço em que, num indivíduo sem alterações do padrão de marcha 60% do tempo é utilizado na fase de apoio e apenas 40% na fase de balanço. Comumente, a marcha dos DP é caracterizada por um menor comprimento da passada, aumento da base de sustentação, diminuição ou ausência de dissociação de cinturas e uma postura em flexão. Os estudos indicam que nestas situações existem alterações do ritmo e velocidade da marcha que comprometem a funcionalidade do doente e aumentam o seu risco de quedas.³

Neste sentido, o objetivo deste estudo é estudar a relação das alterações das funções cognitivas nomeadamente, das alterações da memória e da função executiva no padrão de marcha dos indivíduos com Parkinson.

Método

Para responder à questão de investigação sobre a relação do défice cognitivo nomeadamente, as alterações de memória e disfunções executivas na marcha dos doentes de Parkinson recorreu-se à análise de ensaios clínicos randomizados sobre esta temática, sendo utilizado o método PRISMA para redigir a revisão sistemática da literatura. ²⁵

Para poderem ser incluídos nesta revisão, os estudos têm de obedecer aos seguintes critérios de inclusão:

- Estudos randomizados controlados (1);
- Data de publicação entre 2012-2020 (2) – para que a informação seja o mais atualizada possível sobre esta temática, pois a última revisão sistemática encontrada sobre este tema foi no ano de 2012.
- População em estudo: doentes com Parkinson (3);
- Estudos em que os outputs analisados demonstrem a avaliação cognitiva e da marcha nos indivíduos com a doença de Parkinson (4);
- Estudos que avaliem a marcha dos DP em laboratório. (5)

Como critérios de exclusão:

- Os indivíduos não podem apresentar outras doenças neurológicas para além da doença de Parkinson; lesões ortopédicas e a toma de medicamentos (ex. psicotrópicos) que possam alterar o padrão de marcha.

Método de Pesquisa

Mediante a questão de investigação sobre a relação das alterações cognitivas da memória e funções executivas no padrão de marcha dos indivíduos com a doença de Parkinson foi estudada a literatura existente sobre a questão. Para isso, seguimos a questão PICO na orientação da estratégia de pesquisa e utilizámos as seguintes palavras chave:

P - “Parkinson”, “Parkinson disease”, “Parkinsonism”; I - “Executive Function”, “Memory”
Co - “Walking”, “Walk”, “Gait.”

Com a seguinte combinação:

“Parkinson” OR “Parkinson disease” OR “Parkinsonism” AND “Walk” OR “Walking” OR “Gait” AND “Memory” AND “Executive Function”.

Estas palavras chave foram escolhidas para que os artigos encontrados abordem os temas das alterações cognitivas da memória e função executiva na marcha nos doentes de Parkinson.

Em relação ao método de pesquisa e seguindo as normas PRISMA, foram utilizadas as bases de dados Pubmed, Sciencedirect e Web of Science.²⁵

Seleção dos Estudos

Após pesquisa dos artigos nas bases de dados e análise e remoção dos artigos duplicados, com auxílio do gerenciador *Rayyan*, foi verificada a elegibilidade através dos títulos e resumos dos artigos.²⁶

Registo PROSPERO

O registo do protocolo desta revisão sistemática foi realizado no dia 21 de Abril de 2021 e tem o número de registo 250418.

Avaliação da Qualidade Metodológica dos Estudos

Para avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados foi utilizada a escala PEDro. Esta escala é composta por 11 itens dos quais, o primeiro não está incluído na contagem do score final.

Os estudos que obtiveram um score igual ou superior a 4/10 são considerados estudos com alta qualidade. Os estudos com score igual ou inferior a 3/10 apresentam baixa qualidade metodológica.¹¹

Em anexo (anexo II) encontra-se a tabela detalhada da avaliação da qualidade metodológica dos artigos selecionados.

Resultados

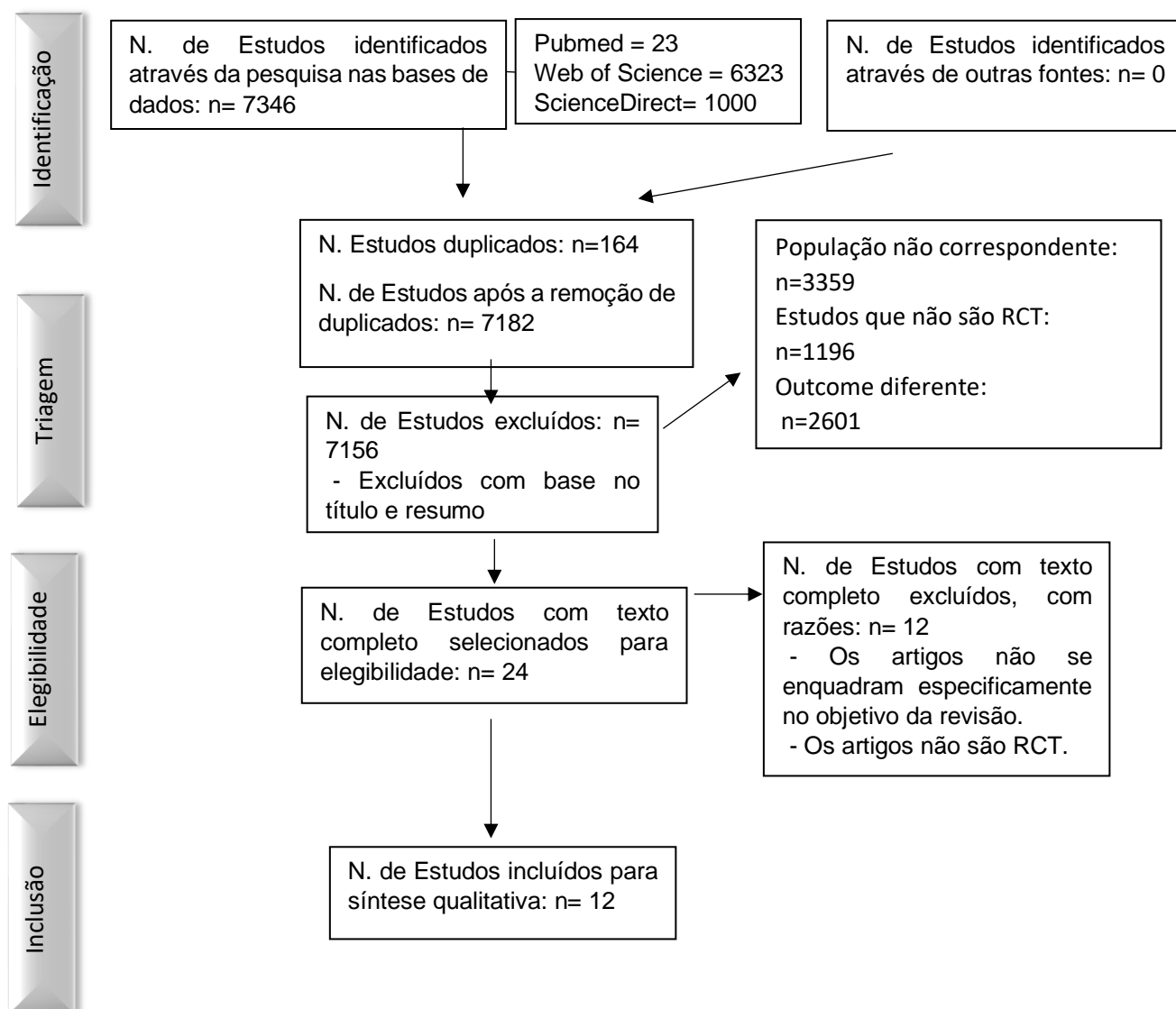


Figura 1 – Fluxograma com processo de pesquisa e seleção de estudos.

Na fase inicial da pesquisa nas bases de dados, obteve-se 1000 artigos na ScienceDirect, 23 artigos na Pubmed, e 6323 artigos na web of science. Isto totaliza 7346 artigos encontrados.

Após a pesquisa, foram removidos os artigos duplicados (n=164) e foram analisados 7182 artigos segundo o título e resumo. Nesta fase, foram excluídos 3359 estudos porque a população em estudo não corresponde aos critérios de inclusão; 1196 estudos não são RCT e 2601 estudos apresentam outcomes que não correspondem a esta revisão. Já na fase de elegibilidade, após leitura integral dos artigos foram excluídos 12 artigos por duas razões: não se enquadrava no objetivo do nosso estudo, nomeadamente em relação à intervenção que integrou outras atividades para além da

marcha, por exemplo ciclismo e aos outcomes que não correspondem à análise da marcha e das suas características em função da capacidade cognitiva e, por não serem estudos clínicos randomizados. Ficando assim com um total de 12 artigos apresentados na seguinte tabela.

Caraterísticas dos Estudos					
Autor Principal; Ano	Participantes	Caraterização da doença	Intervenção	Avaliação Cognitiva	Avaliação da Marcha
Valenzuela . 2020 (13)	n=40 Grupo DT:23 Grupo ST: 17	Severidade da doença idêntica.	Grupo DT: treino de marcha com treino cognitivo introduzido progressivamente. Inicialmente os indivíduos foram instruídos a focar a atenção na marcha, depois na tarefa cognitiva e, por fim foi pedido que focassem a atenção em ambas. Grupo ST: apenas treino de marcha. Sessão: 1 hora, 2x/semana	Existiu uma melhoria significativa na execução do Trail Making Test por ambos os grupos.	Grupo marcha + dupla tarefa melhorou significativamente e a velocidade da marcha em relação ao grupo que realizou marcha + tarefa simples.
Anson. 2019 (14)	n=20 Grupo SMT: 10 Grupo MMT: 10 Fase ON da medicação	Severidade da doença idêntica.	Grupo SMT: treino de marcha e cognição de forma separada. Grupo MMT: treino de marcha e cognição em simultâneo. O treino cognitivo baseou-se nos domínios: atenção, memória, linguagem e função executiva. Sessão: 45 minutos.	Serial 7 (atenção), Stroop test (funções executivas) foram os únicos testes que melhoraram em relação ao tempo.	Tanto o grupo SMT como o grupo MMT demonstram melhorias nos aspetos temporais da marcha, ou seja, velocidade, passada e cadência.
Zhiwen Yao. 2017 (15)	Grupo DP n=186 Freezing (Fog+): 104 Não freezing (Fog-): 82 Fase ON da medicação. Grupo controlo n=125	Severidade da doença idêntica em ambos os grupos.	Avaliação cognitiva de todos os grupos e correlação com a análise da marcha.	Grupo Fog+ apresentou piores resultados na função executiva assim como, em toda a avaliação neurofisiológica.	Também ao nível motor e na qualidade de vida em geral, o grupo Fog+ teve piores resultados.

Indivíduos
saudáveis

Fortaleza. 2017 (16)	Grupo FOG – n=30 FOG + n=24 Grupo de controlo: n=15 Fase OFF da medicação.	Severidade da doença idêntica em ambos os grupos.	Todos os grupos realizaram inicialmente marcha sem tarefas associadas. Posteriormente, foi introduzida uma tarefa secundária cognitiva de subtração. Foram calculadas o número de respostas corretas em cada grupo e correlacionadas com o padrão de marcha.	Não existiu diferenças no desempenho cognitivo entre grupos Fog+ e Fog-.	O grupo Fog+ demonstrou mais dificuldade na marcha quando em dupla tarefa.
Yogev-Seligmann. 2012 (17)	Doentes Parkinson: n= 20 Grupo controlo: n=20	Severidade da doença idêntica no grupo de doentes de Parkinson.	Todos os grupos começaram por realizar uma tarefa de fluência verbal. De seguida, foram instruídos a caminhar por 30 metros ao ritmo de cada indivíduo. De seguida surgiram 3 situações: 1.Caminhar + realizar a tarefa verbal anterior. 2.Caminhar e priorizar a tarefa cognitiva. 3.Caminhar e priorizar a tarefa motora. Realizaram sempre a dupla tarefa, mas dando importâncias diferentes.	Não existiram diferenças significativas entre grupos.	Diminuição da velocidade em dupla tarefa nos dois grupos, sendo mais significativo no grupo de Parkinson. A variabilidade e tempo da passada também foi maior nos dois grupos.
Yamada. 2020 (18)	40 participantes Grupo DP n=20 Grupo controlo n=20	Severidade da doença idêntica em ambos os grupos.	Os grupos foram estudados em 3 tarefas: 1.Caminhar sem tarefa secundária. 2.Caminhar e carregar sacos com pesos. 3.Caminhar e falar ao telemóvel.	Diminuição da função executiva no grupo DP na tarefa de carregar sacos com pesos + marcha e falar ao telemóvel + marcha. Também a atenção foi diminuída nestas tarefas levando a dificuldades no	Diminuição da velocidade, cadência e comprimento do passo nos dois grupos, nas 3 tarefas. Esta diminuição foi mais marcada no grupo DP.

					controlo automático do movimento.	
Ricciardi. 2014 (19)	Grupo controlo: n=8 Grupo DP FoG -: n=8 Grupo DP-ON: n=9 Grupo DP-OFF: n=9	Severidade da doença e dosagem de dopamina idêntica em ambos os grupos.	Avaliaram os grupos em duas fases: 1.Sentados com análise de imagens projetadas na parede. 2.Caminhar e analisar as imagens projetadas anteriormente. Como medida de desempenho da marcha utilizaram o tempo que cada individuo demorou a percorrer os 4metros de caminhada ao mesmo tempo que fez a análise das imagens.	Em repouso o grupo DP-ON e DP-OFF demonstrou mais dificuldade na fluência verbal. Na tarefa em marcha não foram detetadas diferenças entre grupos. Em comparação da tarefa em repouso e em marcha os grupos DP FOG-, DP-ON e DP-OFF tiveram pior desempenho cognitivo.	Sem alterações significativas entre grupos.	
Speciali. 2020 (20)	Grupo DP n=14 Grupo Controlo n=9	Severidade da doença idêntica em ambos os grupos.	Os dois grupos começaram por caminhar durante 20 minutos. Depois associaram uma tarefa secundária cognitiva de subtração.	Diminuição da atenção e da resposta cognitiva aquando da dupla tarefa.	Em dupla tarefa existiu um reforço da incapacidade motora no grupo DP, acentuando o padrão de marcha com reduzidas amplitudes articulares.	
Dragasevic -Miskovic. 2021 (21)	Grupo DP sem depressão n=14 Grupo DP com depressão n=16 Grupo controlo n=15	Severidade da doença idêntica em ambos os grupos.	Os grupos realizaram 4 tarefas: 1.Caminhar. 2.Caminhar em dupla tarefa motora – segurar um copo de água enquanto realiza marcha. 3.Caminhar em dupla tarefa cognitiva – teste de subtração matemática. 4.Caminhar e combinação de	O grupo DP-dep demonstrou diminuição da função executiva e atenção na atividade em dupla tarefa.	Também o grupo DP-dep foi aquele de teve alterações da marcha mais significativas em dupla tarefa.	

			tarefa secundária motora e cognitiva – junção das atividades anteriores.		
Pieruccini-Faria. 2014 (22)	Grupo DP-Fog + n=14 Grupo DP-Fog - n=13 Grupo controlo n=14 Fase ON da medicação	Severidade da doença idêntica em ambos os grupos.	Os indivíduos realizaram marcha ao ritmo individual com o objetivo de ultrapassar um obstáculo na marcha. De seguida, foi introduzida uma tarefa secundária cognitiva – análise de uma faixa áudio.	Grupo DP-Fog+ demonstrou diminuição da capacidade executiva mais acentuada em dupla tarefa.	Grupo DP-Fog+ teve maior comprimento de passo em dupla tarefa. O tempo entre fases da marcha também aumentou neste grupo.
Sharma. 2019 (23)	Grupo DP n=74 Grupo controlo n=28	Severidade da doença idêntica no grupo Doentes de Parkinson.	Foi estudada a marcha em linha reta e com um pé seguido do outro em ambos os grupos e correlacionados os dados de pressão do passo e desvios laterais/desequilíbrio.	Pontuação mais baixa na escala MOCA e maior pontuação na escala UPDRS no grupo DP.	Aumento da passada, marcha mais lenta e mais lentidão na transição de fases da marcha no grupo DP.
Rochester. 2014 (24)	Grupo DP n=121 Grupo controlo n=184	Severidade da doença idêntica no grupo Doentes de Parkinson.	Os indivíduos realizaram marcha e marcha com associação de tarefa secundária cognitiva (análise e repetição de uma sequência numérica). Foi analisada a marcha e a capacidade de focar recursos.	Não encontraram diferenças significativas entre a componente cognitiva e motora de ambos os grupos.	Ambos os grupos responderam de forma semelhante à tarefa embora, o grupo DP apresentasse menor comprimento do passo em relação ao controlo.

Tabela 1 – Caraterísticas dos estudos incluídos

DT: Dupla tarefa

ST: Tarefa simples

SMT: Modo de treino simples

MMT: Treino multimodal

Fog+: Com freezing da marcha

Fog - : Sem freezing da marcha

DP: Doentes de Parkinson

DP-Dep: Doentes de Parkinson com depressão

Nesta revisão estão incluídos 1070 participantes, que compõem os 12 estudos incluídos na revisão. Sendo que, o número de participantes variou entre os 20 no estudo com menor número de participantes e 311 no estudo com maior número de participantes. Em relação à avaliação da qualidade metodológica, de acordo com a escala PEDro, os 12 artigos obtiveram uma avaliação de boa qualidade com um score mínimo de 6/10.¹¹

Resultados

Cognição – Memória e Funções Executivas

Em todos os artigos os sujeitos em estudo apresentam características clínicas e demográficas idênticas. Regra geral, os indivíduos com a doença de Parkinson e que apresentem freezing da marcha, tendem a ter uma pior classificação nas ferramentas Moca e mini-Bestest o que sugere menor função cognitiva nestes indivíduos.

O estudo de Valenzuela *et al.*¹³ aplicou um protocolo de intervenção composto por marcha em associação com 3 tarefas cognitivas: observar um relógio e analisar as horas; relembrar e transmitir atividades do dia anterior e ouvir e reconhecer sons. Este protocolo teve a duração de oito semanas. Ao nível cognitivo foi verificada uma melhoria na execução do *trail making test* e melhoria da qualidade de vida avaliada através do instrumento *Parkinson's Disease Questionnaire-39*.

Também Anson *et al.*¹⁴ obteve melhorias nos testes *serial 7* e *stroop test* em relação ao tempo de execução. Este estudo aplicou um protocolo composto por marcha e tarefa cognitiva em simultâneo sendo que, a componente cognitiva baseou-se nos domínios da atenção, memória, linguagem e função executiva. Também este estudo teve uma duração de oito semanas.

Zhiwen Yao *et al.*¹⁵ realizou a avaliação cognitiva de todos os participantes, sejam eles Fog+, Fog- e controlo e, fez a correlação desta avaliação com a avaliação da marcha em laboratório. Desta correlação concluiu que o grupo Fog+ obteve piores resultados no domínio da função executiva e em toda a avaliação neurofisiológica. Estas alterações mantiveram-se na avaliação quatro semanas após intervenção.

Identicamente, Fortaleza *et al.*¹⁶ estudou indivíduos Fog+, Fog- e controlo. Neste estudo os indivíduos foram avaliados quanto à cognição e marcha e a intervenção consiste na realização da marcha associada a uma tarefa cognitiva de subtração. Foram contabilizadas o número de respostas corretas e correlacionadas com o padrão de marcha. Ao nível cognitivo Fortaleza¹⁶ não encontrou diferenças significativas entre o grupo Fog+ e Fog-.

Yogev-Seligmann *et al.*¹⁷ comparou a marcha em três situações cognitivas no grupo de DP e no grupo de controlo. Os dois grupos começaram por realizar uma tarefa de fluência verbal, seguida de marcha ao ritmo de cada indivíduo. De seguida, foram sujeitos a três situações: caminhar e realizar a tarefa verbal anterior; caminhar e priorizar a tarefa verbal; caminhar + tarefa verbal, mas priorizar a marcha. Este estudo pôde concluir que ao nível cognitivo não existiram diferenças significativas entre DP e idosos saudáveis.

Também Yamada *et al.*¹⁸ utilizou três tarefas diferentes no seu estudo. Recorreu a tarefas do quotidiano como simplesmente caminhar; caminhar e carregar sacos com pesos e caminhar e falar ao telemóvel. Desta experiência foi possível verificar que, no domínio cognitivo existiu a diminuição das capacidades executivas e atenção no grupo DP nas tarefas de carregar sacos e falar ao telemóvel enquanto realizam marcha.

O autor Ricciardi *et al.*¹⁹ analisou no seu estudo indivíduos Fog+, DP em fase On da medicação e DP em fase OFF da medicação, avaliando os grupos em duas situações: Sentados em que tiveram de analisar uma sequência de imagens; realizar marcha e analisar a mesma sequência. Como medida do desempenho da marcha utilizaram o tempo que cada indivíduo necessitou para percorrer 4 metros enquanto analisava a sequência de imagens. No desempenho cognitivo os grupos DP-ON e DP-OFF demonstraram mais dificuldade na fluência verbal tanto na posição de sentados como na marcha e, pior desempenho no domínio cognitivo geral quando realizaram a análise de imagens em marcha.

Speciali *et al.*²⁰ recorreu a uma tarefa secundária de subtração em conjunto com a marcha e, obteve como resultado cognitivo a diminuição da atenção e resposta cognitiva quando os indivíduos realizaram a marcha + tarefa de subtração, mais acentuado no grupo DP.

O estudo de Dragasevic-Miskovic *et al.*²¹ também comparou a marcha e uma tarefa secundária cognitiva em três situações: caminhar; caminhar em dupla tarefa motora (segurar copo de água); caminhar em dupla tarefa cognitiva (subtrações matemáticas) e caminhar com a junção das duplas tarefas anteriores. O autor concluiu que existiu uma diminuição da atenção e resposta cognitiva aquando da dupla tarefa, seja ela motora ou cognitiva.

O Fog esteve também presente no estudo de Pieruccini-Faria *et al.*²² em que, os indivíduos com Fog+ e Fog- realizaram marcha ao ritmo de cada um enquanto tinham de ultrapassar obstáculos durante o percurso. Em seguida, nesta condição foi introduzida uma tarefa cognitiva que consiste na análise de uma faixa áudio. O estudo obteve uma diminuição da capacidade executiva na condição de dupla tarefa mais acentuada no grupo Fog+.

Já Sharma *et al.*²³ estudou a marcha em linha reta em pé ante pé e correlacionou os dados de desvios laterais/desequilíbrio e pressão do passo com a avaliação cognitiva dos grupos DP e controlo. Desta correlação concluiu que o grupo DP demonstrou uma pontuação mais baixa na escala MOCA e UPDRS em relação ao grupo de controlo. Por fim, o autor Rochester²⁴ analisou a capacidade dos indivíduos em focar recursos e, para isso utilizou a atividade de marcha isolada e marcha + tarefa secundária. Esta tarefa secundária consistiu na análise de uma sequência numérica. No domínio cognitivo não foram encontradas diferenças significativas entre o grupo DP e grupo de controlo.

Marcha

No que diz respeito à marcha, o estudo de Valenzuela *et al.*¹³ demonstrou que o grupo que executou marcha + dupla tarefa cognitiva melhorou significativamente a velocidade da marcha em relação ao grupo que apenas realizou marcha.

Também o estudo de Anson *et al.*¹⁴ obteve diferenças entre os grupos sendo que, o grupo que realizou marcha e dupla tarefa em simultâneo obteve melhores resultados nos aspetos temporais da marcha (velocidade e cadência).

Zhiwen *et al.*¹⁵ pôde concluir que o grupo Fog+ obteve piores resultados nível motor e qualidade de vida em geral em comparação com o grupo Fog- e grupo de controlo.

Em concordância, Fortaleza *et al.*¹⁶ também apresentou resultados menos positivos para o grupo Fog+, obtendo mais dificuldades na marcha para este grupo.

Yogev-Seligmann *et al.*¹⁷ demonstrou uma diminuição da velocidade da marcha em dupla tarefa para ambos os grupos, sendo mais significativo para o grupo DP. Também a variabilidade e tempo da marcha foram prejudicados em dupla tarefa.

O estudo de Yamada *et al.*¹⁸ que utilizou dupla tarefa funcional, obteve diminuição da velocidade, cadência e comprimento do passo nos dois grupos e nas três tarefas distintas, sendo a diminuição mais acentuada no grupo DP.

Ricciardi *et al.*¹⁹ que comparou DP com Fog e DP em fase On e Off da medicação não encontrou diferenças significativas na marcha entre os grupos.

Speciali *et al.*²⁰ demonstrou um acentuar da incapacidade motora no grupo DP com manifestação ao nível da postura com amplitudes articulares reduzidas.

Dragasevic-Miskovic *et al.*²¹ pôde concluir que o grupo DP com depressão associada teve mais alterações da marcha em dupla tarefa, quer cognitiva como motora.

Em consonância com outros estudos, Pieruccini-Faria²² encontrou maior comprimento do passo e aumento do tempo entre fases da marcha no grupo Fog+ em atividade de marcha e tarefa cognitiva associada.

Sharma *et al.*²³ verificou um aumento da passada, marcha mais lenta e maior tempo entre fases da marcha no grupo de DP em relação ao grupo de controlo.

Por fim, Rochester *et al.*²⁴ afirma que, tanto o grupo DP como o grupo de controlo responderam de forma semelhante à necessidade de focar recursos na tarefa cognitiva embora, existisse um maior comprimento do passo no grupo DP.

Discussão

A atual revisão tem como objetivo estudar a relação das alterações cognitivas da memória e função executiva com a marcha dos indivíduos com a doença de Parkinson. Ao analisar os doze artigos selecionados foi possível verificar que a maioria dos estudos utiliza a dupla tarefa para estudar a relação do domínio cognitivo como a marcha nos DP. Após esta análise concluiu-se que, todos eles vão de encontro à importância do estado cognitivo na atividade da marcha e salientam a forte relação do estado cognitivo com as principais componentes da marcha nomeadamente, a velocidade, cadência, balanço e comprimento do passo.^{12 14}

Os autores defendem que o treino cognitivo quando associado à marcha pode influenciar a neuroplasticidade do sistema nervoso central, mais concretamente da via cérebro-talâmica-cortical. No entanto, o treino de marcha simples também teve resultados significativos na melhoria da capacidade motora e funcionalidade dos doentes de Parkinson o que sugere, que o tratamento de fisioterapia convencional também tem efeitos positivos na prevenção da deterioração da marcha nestes indivíduos.^{13 14}

O treino em dupla tarefa demonstrou influenciar significativamente a marcha pois, em grande parte dos artigos foi evidenciado que existia uma diminuição da velocidade e maior tempo de permanência entre cada fase da marcha. Significa que, o treino em dupla tarefa, seja uma tarefa motora ou cognitiva poderá ser utilizada como recurso de tratamento no aumento da velocidade da marcha e comprimento do passo. Este aspeto pode ser explicado pela maior necessidade de atenção e recrutamento das funções executivas em dupla tarefa, quando comparado com o programa de intervenção simples. No entanto, o aumento da cadência nem sempre foi verificado logo.¹³

O estudo de Yamada *et al.*¹⁸ utilizou o telemóvel para colocar questões aos indivíduos para ser possível verificar a influência da memória episódica na marcha. Sabemos que este aspeto está comumente afetado nos doentes de Parkinson e, por isso têm maior dificuldade em recordar experiências. Com a função executiva e a memória em recrutamento simultâneo, os recursos cognitivos são estimulados e conseguimos perceber os efeitos na diminuição da velocidade da marcha e dificuldade de caminhar e

falar ao telemóvel. Este achado é importante nos doentes de Parkinson pois, o padrão de marcha característico destes doentes é composto por passos curtos e uma cadência aumentada. O aumento da passada permite-lhes uma marcha mais eficiente, mais segura e estável.¹³

Em relação ao padrão de marcha, os estudos verificaram que em condições de dupla tarefa existem alterações na marcha que são de imediato detetadas nomeadamente, a inclinação pélvica, o ritmo pélvico, o grau de flexão/extensão da anca e joelho, grau de abdução/adução da anca e grau de flexão dorsal/plantar do tornozelo. De acordo com estudos anteriores, existe de imediato a alteração da cinética da marcha sendo diminuídas as amplitudes das articulações da anca, joelho e tornozelo. Estas alterações surgem devido à incapacidade de gerir os recursos cognitivos como a atenção necessária para conjugar a marcha com a tarefa em simultâneo. Não é apenas a tarefa motora que fica limitada em dupla tarefa, também a resposta cognitiva fica diminuída e lentificada aquando da realização simultânea de outra tarefa para além da marcha.¹³

Outro estudo especifica que o treino em dupla tarefa é tanto benéfico para os doentes de Parkinson como para idosos saudáveis pois, não foram encontradas diferenças significativas entre as avaliações finais e ambos apresentam capacidade de recrutamento de atenção e execução de uma tarefa secundária em simultâneo com a marcha, de forma semelhante. Os autores indicam que este fenómeno pode estar relacionado com o fato de os indivíduos com Parkinson avaliados nos estudos possuírem um grau cognitivo dentro dos parâmetros normais, fundamentado pela avaliação inicial através da escala Moca. Nos idosos saudáveis que formaram o grupo de controlo, ocorreu o aumento do recrutamento da função executiva para compensar as incapacidades físicas naturais da idade e assim, as diferenças não foram significativas. Um estudo que apoia esta afirmação é o estudo de Sharma *et al.*²³, que estudou a relação da avaliação cognitiva com a atividade da marcha no padrão de pé ante pé, concluiu que no estadio 1 (sintomas em apenas um hemicorpo) da escala de Hoehn & Yahr não apresentam alterações significativas da marcha. No entanto, em estadios 2 ou 2+ (sintomas bilaterais e com dificuldade para caminhar) os indivíduos apresentam uma menor velocidade da marcha com aumento do tempo em todas as fases do ciclo de marcha.

Assim, podemos afirmar que o estado cognitivo de cada individuo vai diferenciar a forma como este recruta a atenção para uma tarefa e o desempenho da sua função executiva e, sabemos que os doentes de Parkinson apresentam alterações a este nível logo, aumenta a probabilidade de quedas durante a realização das suas atividades diárias. Também a diminuição da capacidade funcional em dupla tarefa foi demonstrada tanto para os indivíduos com a doença de Parkinson, como para o grupo de controlo composto

por idosos saudáveis. No entanto, esta incapacidade funcional foi mais acentuada no grupo de doentes de Parkinson devido à perda do controlo automático do movimento associado à doença.

Mas se mudarmos de atividade secundária para a marcha com obstáculos então, os doentes com Parkinson têm uma diferença significativa no aumento da insegurança e presença de freezing ao aproximar do obstáculo.^{14 15}

Tal como defende Samuel Stuart *et al.*⁶ a realização de uma tarefa cognitiva e motora em simultâneo parece ser determinante para aumentar o fenómeno de freezing nos doentes de Parkinson que possuem esta característica. Este acontecimento ocorre devido à diminuição das funções executivas e, resulta em diminuição da capacidade cognitiva mesmo em situações de repouso ou tarefas simples.

O estudo de Zhiwen Yao *et al.*¹⁵ defende esta hipótese e concluiu que os indivíduos com freezing possuem valores mais elevados na escala UPDRS, revelando maior incapacidade motora e valores menores na escala MMSE. Aspetos cognitivos como a memória obtiveram pior desempenho no grupo freezing.

O estudo de Ricciardi *et al.*¹⁹ defende que, os doentes de Parkinson que possuem freezing da marcha apresentam um défice das funções executivas ao nível basal. Mesmo em situações de repouso ou pré-tarefa, estes indivíduos têm dificuldade em planear, iniciar e alterar de uma tarefa para outra. Após analisar a marcha em dupla tarefa cognitiva dos doentes com freezing em comparação com o grupo de doentes de Parkinson sem freezing, pode ser concluído que a dupla tarefa teve um impacto negativo no padrão de marcha deste grupo.^{15 16} No fundo, os estudos apontam que os doentes de Parkinson que apresentam freezing da marcha tendem a apresentar maior severidade da doença, maior comprometimento cognitivo e maior alteração do padrão de marcha, sendo esta condição característica de disfunções da região frontoparental do córtex que, segundo a literatura é responsável, entre outras, pelas funções cognitivas e executivas.^{15 18}

Nos indivíduos com a doença de Parkinson a presença de alterações cognitivas representa uma condição com limitações a vários níveis e o freezing da marcha leva a que seja mais difícil conciliar duas tarefas em simultâneo. Por sua vez, os estudos indicam que a presença de freezing está diretamente relacionado com uma avaliação cognitiva mais baixa e com um défice das funções executivas e atenção.^{16 17 19}

Mas os estudos também afirmam que apesar destas limitações cognitivas e alterações da marcha como o freezing, os indivíduos priorizam sempre a tarefa secundária a ser executada em simultâneo com a marcha. Isto reforça a alocação de recursos na dupla tarefa e demonstra a dificuldade dos DP em focar recursos tanto na dupla tarefa como, na marcha.^{15 17} Daí, ser de extrema importância o treino de priorização da marcha em

dupla tarefa, para que exista uma melhoria no padrão de marcha, redução da probabilidade de quedas e aumento da qualidade de vida dos indivíduos.^{17 19 20}

Existe ainda a diferença da dupla tarefa composta por tarefas cognitivas de subtração, adição ou análise de cores e palavras e a dupla tarefa motora. A dupla tarefa motora como carregar sacos enquanto caminha ou falar ao telemóvel evidencia em grande parte a vida diária dos indivíduos e, as alterações da marcha que decorrem destas atividades existem devido ao mecanismo compensatório pela instabilidade provocada pela tarefa. A dupla tarefa cognitiva+motora como falar ao telemóvel, evidencia a importância das funções executivas na vida diária dos indivíduos na sua capacidade de planeamento e execução de várias tarefas. Esta capacidade encontra-se alterada nos doentes de Parkinson e, por isso os indivíduos deste grupo obtiveram piores resultados do que o grupo de controlo.¹⁸

Todos estes achados são essenciais para que exista uma adaptação do plano de intervenção, comandos e direções a fornecer aos indivíduos. Sabendo que, o treino em dupla tarefa cognitivo + motor baseado em tarefas funcionais da vida diária do indivíduo é mais eficiente na melhoria do padrão de marcha e estabilidade postural, tanto em doentes que apresentem freezing como aqueles sem freezing da marcha.

Em suma, é de ressaltar que nem todos os estudos utilizaram a mesma fase de medicação. Este aspeto pode interferir na capacidade motora e cognitiva do indivíduo. Como próximo estudo seria também importante realizar a mesma tarefa experimental no mesmo grupo nas diferentes fases da medicação para perceber a real interferência da medicação na capacidade funcional. Assim como, recorrer a indivíduos com défices cognitivos mais acentuados para entender com que veracidade se afirma que as alterações cognitivas têm relação com o padrão de marcha.

Conclusão

Em suma, e como resposta à nossa questão de investigação podemos concluir que o domínio cognitivo, mais propriamente a memória e funções executivas têm influência no padrão de marcha nos doentes de Parkinson. Os estudos verificaram esta relação através da dupla tarefa onde conseguiram concluir que a diminuição das faculdades cognitivas leva a uma diminuição da velocidade da marcha, aumento do comprimento do passo e maior período de tempo em cada fase da marcha.

Adicionalmente com esta revisão foi possível perceber que a estratégia mais utilizada na área da fisioterapia para relacionar o domínio cognitivo e a marcha foi a aplicação da dupla tarefa em conjunto com a marcha. Apesar do treino em dupla tarefa demonstrar ser uma ferramenta que permite avaliar a relação das alterações cognitivas com a

marcha, também demonstrou resultados positivos como parte integrante do programa de reabilitação onde possibilita a melhoria do padrão de marcha nomeadamente, no aumento da velocidade, comprimento do passo e cadência. Na prática clínica do Fisioterapeuta este aspeto é essencial para uma abordagem holística ao paciente, diminuindo o foco apenas na componente motora e, expandindo a intervenção ao domínio cognitivo que está intimamente relacionado com a componente motora e, demonstra ser essencial no ganho de funcionalidade. Esta parece ser uma abordagem mais atual e em expansão na melhoria da funcionalidade e padrão de marcha dos DP.

II - Considerações Finais

Perceber os aspetos cognitivos e as dificuldades que acarretam para o doente de Parkinson, permite ao profissional ajustar a sua prática de forma a que seja mais proveitoso para o doente, ajudando no planeamento, execução e adaptação a situações reais evitando possíveis desequilíbrios, bloqueios da marcha e quedas que podem ter graves consequências na qualidade de vida do doente.

Estudos anteriores comprovam a existência de alterações cognitivas como alterações da memória, atenção, função executiva e função visuoespacial. Mas em que medida é que estas alterações podem influenciar a marcha de um doente, quando a nosso objetivo enquanto profissionais é potencializar a funcionalidade daquele indivíduo.

A doença de Parkinson é uma doença motora, mas os aspetos cognitivos têm uma importante ligação à componente motora. Esta revisão focou as alterações da memória e função executiva e pode verificar que, quando um indivíduo concilia a marcha com uma tarefa secundária, seja ela motora, cognitiva ou ambas, existe diminuição da velocidade da marcha, diminuição da passada e alterações da cadência. Estes aspetos são muito importantes no quotidiano de um DP pois, aumentam a probabilidade de quedas e potenciam a incapacidade funcional.

Então, se o profissional de saúde tiver em consideração estas alterações e conseguir conciliar na sua abordagem de reabilitação um treino motor associado a uma tarefa secundária que exija esforço da componente cognitiva, o doente irá tirar proveito desta adaptação e neuroplasticidade para o seu diário.^{18 21}

É importante também criar estratégias para direcionar a atenção para a marcha, colocando a tarefa adicional como secundária e, não o oposto. Como sabemos é característico deste grupo populacional focar a atenção nas tarefas adicionais e descorar a marcha, alterando o seu padrão para uma menor velocidade, menor comprimento do passo, menor cadência e maior instabilidade postural.^{22 23}

É importante lembrar que todas estas alterações cognitivas e motoras da doença de Parkinson podem, muitas vezes, ser associadas a situações depressivas que reforçam todos os aspetos limitadores da marcha e equilíbrio.

Alguns estudos também concluíram que as diferenças na marcha aquando de uma tarefa secundária entre DP e idosos saudáveis não foram significativas e, por isso não podemos concluir com certeza esta relação. No entanto, é uma informação também ela importante visto que, com o envelhecimento existem faculdades que vão ser perdidas nomeadamente as cognitivas e motoras. Se o profissional estiver desperto para estas alterações então, também adaptará da melhor forma a sua intervenção para que, a vida diária dos indivíduos seja mais segura, eficiente e funcional.²⁴

Apesar da aprendizagem que este estudo me trouxe, acerca da doença, das características cognitivas destes indivíduos e da interação tão marcada com a componente motora, existem nesta revisão sistemática possíveis limitações que podem colocar em causa a veracidade dos resultados obtidos. Uma delas é o fato de alguns estudos adotarem o estado ON da medicação para a realização do ensaio clínico e outros o estado OFF. Sabendo que, em estado ON da medicação os resultados para a velocidade da marcha, comprimento do passo, duração do passo e transição entre fases da marcha são melhores do que em estado OFF, onde existem mais limitações motoras. Também o fato de alguns estudos incluírem indivíduos com a doença de Parkinson com um nível cognitivo dentro de parâmetros normais pode levar a que não exista uma verdadeira limitação da marcha em dupla tarefa e, por isso não terem sido encontradas diferenças significativas entre o grupo de intervenção e de controlo composto por idosos saudáveis.

Em termos de revisões sobre a temática foi encontrada a última revisão no ano de 2012. Muitas das revisões encontradas durante a pesquisa não são específicas de uma faculdade cognitiva, mas sim do estado cognitivo geral sendo o tema cognição bastante abrangente e com muitas ligações ao estado motor de cada indivíduo. Este facto limitou-nos no que diz respeito a ter uma perspetiva acerca da memória e funções executivas especificamente. No entanto, apesar da dificuldade penso que este trabalho possa contribuir para um melhor entendimento desta relação tão estreita da cognição e da marcha, na nossa intervenção diária com estes doentes.

Em Portugal têm sido feitas pesquisas neste âmbito e, espero que a importância do estado cognitivo seja cada vez mais uma preocupação para todos os profissionais que trabalham com esta população.

Referências

1. Ole-Bjørn Tysnes, Anette Storstein. Epidemiology of Parkinson's disease. *J Neural Transm (Vienna)*.2017 Aug;124(8):901-905. doi: 10.1007/s00702-017-1686-y.
2. W Ding, L-J Ding, F-F Li, Y Han, L Mu. Neurodegeneration and cognition in Parkinson's disease: a review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015 Jun;19(12):2275-81.
3. Bettina Debû, Clecio De Oliveira Godeiro, Jarbas Correa Lino, Elena Moro. Managing Gait, Balance, and Posture in Parkinson's Disease. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2018 Apr 6;18(5):23. doi: 10.1007/s11910-018-0828-4.
4. Ronald F Pfeiffer. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord*. 2016 Jan;22 Suppl 1:S119-22. doi: 10.1016/j.parkreldis.2015.09.004.
5. Kanishk Shah, Matthew Solan, Edward Dawe. The gait cycle and its variations with disease and injury. *Orthopaedics and Trauma*. 2020. doi.org/10.1016/j.mporth.2020.03.009.
6. Samuel Stuart, Sue Lord, Elizabeth Hill, Lynn Rochester. Gait in Parkinson's disease: A visuo-cognitive challenge. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016 Mar;62:76-88. doi: 10.1016/j.neubiorev.2016.01.002.
7. Laura Avanzino, Giovanna Lagravinese, Giovanni Abbruzzese, Elisa Pelosin. Relationships between gait and emotion in Parkinson's disease: A narrative review. *Gait Posture*. 2018 Sep;65:57-64. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.06.171.
8. Liliane Pereira da Silva, Matheus Pereira de Souza Duarte, Caroline de Cássia Batista de Souza, Carla Cabral dos Santos Accioly Lins, Maria das Graças Wanderley de Sales Coriolano, Otávio Gomes Lins. Effects of mental practice associated with motor physical therapy on gait and risk of falls in Parkinson's disease: a pilot study. *Fisioter. Pesqui*. 26 (2) Apr-Jun 2019. doi.org/10.1590/1809-2950/17012926022019.
9. Caroline N Harada, Marissa C Natelson Love, Kristen L Triebel. Normal Cognitive Aging. *Clin Geriatr Med*. 2013 Nov;29(4):737-52. doi: 10.1016/j.cger.2013.07.002.
10. Annika T M Toots, Morag E Taylor, Stephen R Lord, Jacqueline C T Close. Associations Between Gait Speed and Cognitive Domains in Older People with Cognitive Impairment. *J Alzheimers Dis*. 2019;71(s1):S15-S21. doi: 10.3233/JAD-181173.

11. Van Peppen, G Kwakkel, S Wood-Dauphinee, H JM Hendriks, Ph J Van der Wees, J Dekker. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin Rehab.* 2004 Dec;18(8):833-62. doi: 10.1191/0269215504cr843oa.
12. Rosie Morris, Douglas N Martini, Katrijn Smulders, Valerie E Kelly, Cyrus P Zabetian, Kathleen Poston, Amie Hiller, Kathryn A Chung, Laurice Yang, Shu-Ching Hu, Karen L Edwards, Brenna Cholerton, Thomas J Grabowski, Thomas J Montine, Joseph F Quinn, Fay Horak. Cognitive Associations with Comprehensive Gait and Static Balance Measures in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2019 Dec;69:104-110. doi: 10.1016/j.parkreldis.2019.06.014.
13. Constanza San **Martín Valenzuela**, Lirios Dueñas Moscardó, Juan López-Pascual, Pilar Serra-Ano, José M Tomás. Effects of Dual-Task Group Training on Gait, Cognitive Executive Function, and Quality of Life in People With Parkinson Disease: Results of Randomized Controlled DUALGAIT Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020 Nov;101(11):1849-1856.e1. doi: 10.1016/j.apmr.2020.07.008.
14. **Anson B Rosenfeldt**, Amanda L Penko, Matthew C Streicher, Nicole M Zimmerman, Mandy Miller Koop, Jay L Alberts. Improvements in temporal and postural aspects of gait vary following single and multi-modal training in individuals with Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2019 Jul;64:280-285. doi: 10.1016/j.parkreldis.2019.05.021.
15. **Zhiwen Yao**, Yuan Shao, Xiang Han. Freezing of gait is associated with cognitive impairment in patients with Parkinson disease. *Neurosci Lett.* 2017 Aug 24;656:126-130. doi: 10.1016/j.neulet.2017.07.004.
16. Ana Claudia de Souza **Fortaleza**, Martina Mancini, Patty Carlson-Kuhta, Laurie A King, John G Nutt, Eliane Ferrari Chagas, Ismael Forte Freitas Junior, Fay B Horak. Dual task interference on postural sway, postural transitions and gait in people with Parkinson's disease and freezing of gait. *Gait Posture.* 2017 Jul;56:76-81. doi: 10.1016/j.gaitpost.2017.05.006.
17. **Galit Yogev-Seligmann**, Yael Rotem-Galili, Ruth Dickstein, Nir Giladi, Jeffrey M Hausdorff. Effects of explicit prioritization on dual task walking in patients with Parkinson's disease. *Gait Posture.* 2012 Apr;35(4):641-6. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.12.016.
18. Patrícia de Aguiar **Yamada**, Késia Maísa Amaral-Felipe, Deborah Hebling Spinoso, Daniela Cristina Carvalho de Abreu, Ana Elisa Zuliani Stroppa-Marques, Flávia Roberta Faganello-Navega. Everyday tasks impair

- spatiotemporal variables of gait in older adults with Parkinson's disease. *Human Movement Science*. 2020. doi.org/10.1016/j.humov.2020.102591
19. **Lucia Ricciardi**, Bastiaan R Bloem, Anke H Snijders, Antonio Daniele, Davide Quaranta, Anna Rita Bentivoglio, Alfonso Fasano. Freezing of gait in Parkinson's disease: The paradoxical interplay between gait and cognition. *Parkinsonism Relat Disord*. 2014 Aug;20(8):824-9. doi: 10.1016/j.parkreldis.2014.04.009.
 20. Danielli S. **Speciali**, Elaine M. Oliveira, Jefferson R. Cardoso, João C. F. Correa, Richard Baker, Paulo R. G. Lucareli. Gait profile score and movement analysis profile in patients with Parkinson's disease during concurrent cognitive load. *Braz. J. Phys. Ther.* 18 (04), Aug 2014. doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0049.
 21. Nataša T **Dragašević-Mišković**, Vladislava Bobic, Milutin Kostić, Iva Stanković, Saša Radovanović, Kosta Dimitrijević, Marina Svetel, Igor Petrović, Milica Đurić-Jovičić. Impact of depression on gait variability in Parkinson's disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2021. doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.106324.
 22. **Frederico Pieruccini-Faria**, Jeffery A Jones, Quincy J Almeida . Motor planning in Parkinson's disease patients experiencing freezing of gait: The influence of cognitive load when approaching obstacles. *Brain Cogn*. 2014 Jun;87:76-85. doi: 10.1016/j.bandc.2014.03.005.
 23. Rohan **Sharma**, Lakshmi Pillai, Aliyah Glover, Tuhin Virmani. Objective impairment of tandem gait in Parkinson's disease patients increases with disease severity. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019 Nov;68:33-39. doi: 10.1016/j.parkreldis.2019.09.023.
 24. **L Rochester**, B Galna, S Lord, D Burn. The nature of dual-task interference during gait in incident parkinson's disease. *Neuroscience*. 2014 Apr 18;265:83-94. doi: 10.1016/j.neuroscience.2014.01.041.
 25. Larissa Shamseer, David Moher, Mike Clarke, Davina Gherzi, Alessandro Liberati, Mark Petticrew, Paul Shekelle, Lesley A Stewart. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ* 2015. doi: 10.1136/bmj.g7647.
 26. Nastasha Johnson & Margaret Phillips. Rayyan for systematic reviews. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 30:1, 46-48, DOI: 10.1080/1941126X.2018.1444339.

Anexos

Anexo I – estudos excluídos e razões de exclusão

Estudo	Razão de Exclusão
Physiotherapy Versus Physiotherapy Plus Cognitive Training on Cognition and Quality of Life in Parkinson Disease.	O grupo experimental e grupo de controlo são ambos compostos por doentes de Parkinson, não existindo comparação com um grupo de controlo saudável.
Determinants of Dual-Task Training Effect Size in Parkinson Disease: Who Will Benefit Most?	Também este estudo não tem um grupo de controlo. Os resultados são baseados pela correlação de dados obtidos em doentes de Parkinson.
The Dual-Tasking Overload on Functional Mobility Is Related to Specific Cognitive Domains in Different Subtypes of Parkinson's Disease	Não apresenta resultados concretos das alterações da dupla tarefa na marcha.
The Impact of Dual-Tasking on Postural Stability in People With Parkinson's Disease With and Without Freezing of Gait	Não vai de encontro ao objetivo desta revisão. Este estudo foca-se na estabilidade postural de DP com FOG e sem FOG.
The effects of dual-task in patients with Parkinson's disease performing cognitive-motor paradigms	Este estudo avalia os efeitos da dupla tarefa na componente motora, utilizando a marcha e ciclismo. E não possui um grupo de controlo.
Freezing of gait subtypes have different cognitive correlates in Parkinson's disease	Este estudo relaciona a responsividade ao tratamento de Levodopa com os subtipos de FOG e funções executivas e visuoespaciais. Não está de acordo com o objetivo desta revisão.
Effect of different types of exercises on psychological and cognitive features in people with Parkinson's disease: A randomized controlled trial	Este estudo compara os efeitos de diferentes tipos de exercícios na componente psicológica dos DP. Assim sendo, não está de acordo com o objetivo da revisão.

Domain specific cognitive impairment in Parkinson's patients with mild cognitive impairment.	Este estudo não é um RCT.
Freezing of gait and affective theory of mind in Parkinson disease.	Este estudo não está de acordo com o objetivo da revisão pois, estuda a componente afetiva.
Dual-task intervention based on trail making test: effects on parkinson's disease Dual-task and trail making test in Parkinson.	Este estudo não está de acordo com os componentes em estudo por esta revisão.
Prediagnostic markers of idiopathic Parkinson's disease: Gait, visuospatial ability and executive function	Este estudo não é um RCT.
Freezing-related perception deficits of asymmetrical walking in Parkinson's disease.	Este estudo não avalia as componentes estudadas por esta revisão.

Anexo II – avaliação da qualidade metodológica dos artigos em estudo – PEDro

Autores	Escala PEDro											Pontuação	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Valenzuela. 2020	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	6
Anson. 2019	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	8
Zhiwen Yao. 2017	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Fortaleza. 2017	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Yogev- Seligmann.	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Yamada	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Ricciardi	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Speciali	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Dragasevic- Miskovic	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Pieruccini- Faria	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Sharma	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5
Rochester	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	5