



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

**MEDIDAS DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DAS FUNÇÕES
EXECUTIVAS EM CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR: REVISÃO
SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
mestre em Neuropsicologia

Por
Jéni Filipe Colaço

Lisboa, 2021



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

**MEDIDAS DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DAS FUNÇÕES
EXECUTIVAS EM CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR: REVISÃO
SISTEMÁTICA**

**NEUROPSYCHOLOGICAL EVALUATION MEASURES OF EXECUTIVE FUNCTIONS IN
PRESCHOOL CHILDREN: SYSTEMATIC REVIEW**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
mestre em Neuropsicologia

Por
Jéni Filipe Colaço

Sob Orientação da Professora Doutora Joana Rato

Lisboa, 2021

RESUMO

Fundamentação teórica: As medidas de avaliação neuropsicológica das funções executivas (FE) em crianças com idade pré-escolar ainda estão pouco investigadas quando comparado com adultos. O estudo das FE tem gerado discordâncias entre autores, sendo que alguns apoiam as FE como um construto unitário, especialmente nas idades pré-escolares.

Objetivos: Propõe-se conduzir uma revisão sistemática da literatura qualitativa para (a) identificar as medidas de FE construídas/estudadas para crianças de idade pré-escolar; (b) identificar o(s) componente(s) que as medidas de FE avaliam; (c) identificar medidas de FE com dados para a população portuguesa pré-escolar.

Metodologia: A presente pesquisa bibliográfica recorreu a quatro bases de dados eletrónicas *PubMed*, *ScienceDirect*, *Psycinfo* e *Scopus*, tendo como descritores chave “*Executive Functions*”, “*Preschoolers*” e “*Measures*” para procurar estudos revistos por pares publicados nos últimos 15 anos.

Resultados: Dos 39 estudos elegíveis para revisão, foram identificadas 87 medidas de avaliação de FE aplicadas em crianças de idade pré-escolar, na sua maioria oriundas da América do Norte e da Europa. Das medidas revistas, 10 foram utilizadas com maior frequência (nomeadamente, *Dimensional Change Card Sort*, *Digit Span*, *Word span*, *Stroop Day/night*, *Go/no-go*, *Shape School*, *Head-Toes-Knees-Shoulders*, *Boy/Girl Stroop*, *Hanoi Tower* e *Bear/Dragon*). Verifica-se que são poucos os estudos que avaliam um só componente, ainda assim, o componente mais estudado é o controlo inibitório. Dos estudos realizados em território nacional, foram encontrados quatro que fornecem dados de desempenho das FE da população pré-escolar portuguesa através da tradução/adaptação de medidas de avaliação.

Discussão e conclusão: Verificou-se que nos últimos anos houve um grande crescimento no estudo de instrumentos de medida das FE em pré-escolares. Porém, o estudo destas medidas na população portuguesa ainda é muito recente e carece de investigação.

Palavras Chave: Funções executivas; Medidas de avaliação; Crianças; Pré-escolares.

ABSTRACT

Theoretical Background: Neuropsychological assessment measures of executive functions (EF) in children of preschool age are still poorly investigated, when compared with adults. The study of EF has generated disagreements between authors, with some supporting it as EF as a unitary construct, especially at preschool ages.

Aims: It is proposed to conduct a systematic review of the qualitative literature to (a) identify the EF measures constructed/studied for children of preschool age; (b) identify the component (s) that EF measures evaluate; (c) identify EF measures with data for the Portuguese preschool population.

Method: This bibliographic search used four electronic databases (PubMed, ScienceDirect, Psycinfo and Scopus), having as main descriptors “Executive Functions”, “Preschoolers” and “Measures”, to search for peer-reviewed studies published in the last 15 years.

Results: Of the 39 eligible studies for review, 87 measures for the evaluation of EF applied to children of preschool age were identified, most of them from North America and Europe. Of the revised measures, 10 were used most frequently (namely, Dimensional Change Card Sort, Word span, Digit Span, Stroop Day/night, Go/no-go, Shape School, Head-Toes-Knees-Shoulders, Boy/Girl Stroop, Hanoi Tower and Bear/Dragon). It can be observed that there are few studies that evaluate a single component, yet the most studied component is inhibitory control. Of the studies carried out in the national territory, four were found that provide performance data for EF in the Portuguese preschool population through the translation/adaptation of assessment measures.

Conclusion: It was found that in the last few years there has been a great increase in the study of instruments for measuring EF in preschoolers. In turn, the study of these measures in the Portuguese population is still very recent and needs further investigation.

Keywords: Executive Functions; Measures; Children; Preschoolers.

AGRADECIMENTOS

Finalizada esta etapa quero agradecer a todos aqueles que, direta ou indiretamente, me apoiaram ao longo desta caminhada e que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, porque por detrás das realizações pessoais escondem-se as contribuições, os apoios, as sugestões e as críticas construtivas, vindos de muitas pessoas. A sua importância assume uma mais-valia tão preciosa que, sem este conjunto de pessoas especiais, com toda a certeza, teria sido muito difícil chegar a este resultado.

À Prof.^a Dr.^a Joana Rato pela sua orientação e disponibilidade, por todo o conhecimento teórico que me transmitiu durante o Mestrado em Neuropsicologia, mas também por ter reforçado a importância do rigor científico e por me ter incentivado a pensar criticamente.

À minha mãe e à minha avó que sempre estiveram ao meu lado e que ao longo da vida me transmitiram valores para ser uma pessoa melhor.

Aos meus amigos de licenciatura, que sem eles toda esta experiência não teria sido igual, são amizades para uma vida.

Aos meus amigos de infância e ao meu companheiro por nunca me terem deixado desistir. A eles, estou eternamente grata.

A todos, o meu muito obrigada.

ÍNDICE GERAL

1. Introdução	9
2. Enquadramento Teórico	11
2.1 Funções Executivas: Definições, Componentes e Neurobiologia	11
2.2 Funções Executivas em Crianças do Pré-escolar	17
2.3 Avaliação Neuropsicológica das Funções Executivas em Crianças do Pré-escolar	21
2.3.1 Avaliação da Memória de Trabalho	22
2.3.2 Avaliação do Controlo Inibitório	23
2.3.3 Avaliação da Flexibilidade Cognitiva	25
3. Metodologia	26
3.1 Objetivos e Questões de Investigação	26
3.2 Tipologia de estudo/Procedimentos	27
3.2.1 Seleção dos estudos	27
4. Resultados	31
5. Discussão	54
5.1 Limitações e sugestões para estudos futuros	56
6. Conclusão	57
7. Referências Bibliográficas	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método de seleção dos estudos com base no modelo Prisma	pág.30
--	--------

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estudos Seleccionados	pág. 32 a 35
Tabela 2. Principais dados descritivos dos estudos incluídos	pág. 36 a 51

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

BAFE – Bateria per l'Assessment delle Funzioni Esecutive

BRIEF-P - Behavior Rating Inventory of Executive Function Preschool Version

BVN – Bateria per la Valutazione Neuropsicologica

CE – Controlo Executivo

CI – Controlo Inibitório

CPF – Córtex Pré-frontal

DA – Défice de Atenção

DCCS – Dimensional Change Card Sort

DNS – Day/Night Stroop

EEG - Eletroencefalografia

EMFIST – Emotional Flexible Item Selection Task

EYT – Early Years Toolbox

FA – Flexibilidade Afetiva

FC – Flexibilidade Cognitiva

FE – Funções Executivas

HTKS – Head-Toes-Knees-Shoulders

MT – Memória de trabalho

NEPSY – NE (neuro) PSY (psychology), derivado da palavra neuropsychology

NP – Negative Priming

P-CPT – Preschool Continuous Performance Test

PEFB – Preschool Executive Function Battery

RE – Regulação Emocional

SST – Stop Signal Task

TAC – Teste de Atenção por Cancelamento

ToM – Teory of Mind

WPSI - Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence

1. INTRODUÇÃO

As funções executivas (FE) são conhecidas como um conjunto de capacidades cognitivas, especialmente requisitadas em situações novas em que a iniciativa, planejamento, inibição, flexibilidade mental, memória de trabalho, entre outros componentes, são fundamentais para a vida diária de um indivíduo (Diamond, 2013). Alguns autores referem-se ao funcionamento executivo como aquele que engloba os aspectos mais complexos da cognição humana (Miyake et al., 2000).

As crianças em idade pré-escolar vivem o momento presente e não é com facilidade que conseguem prever que agarrar um brinquedo da mão de outra criança pode resultar numa rápida retaliação. Nestas idades, podem também apontar a mesma cor repetidamente, mesmo quando o educador já passou para outra tarefa, ou passar quase instantaneamente de um estado de riso para uma enorme birra (Clark, et al., 2016). As crianças podem correr e gritar quando se deseja que fiquem sossegados, e fazem, sem inibições, uma avaliação negativa das aparências. Geralmente estes comportamentos são ignorados pelos adultos, pois entende-se que as crianças pequenas não têm ainda as competências necessárias para modular independentemente os seus pensamentos, sentimentos e comportamentos. No entanto, o campo científico da neuropsicologia tem vindo a reunir interesse e a chamar à atenção sobre o funcionamento executivo, uma vez que este pode ser aprendido e é nas idades pré-escolares que surge a primeira janela de oportunidade (Miyake & Friedman, 2012).

O crescimento neural é particularmente rápido durante a primeira infância, sendo que o cérebro atinge 95% de seu volume adulto aos 6 anos de idade (Giedd & Rapoport, 2010). Assim, à medida que as crianças crescem e amadurecem, elas desenvolvem um “arsenal” de capacidades que se vão desenvolvendo progressivamente para que consigam lidar com as várias experiências em ambientes cada vez mais complexos (Werner, 1957).

Com o avanço da idade, a maioria das crianças em idade pré-escolar atinge um nível razoável de proficiência no processamento das informações linguísticas, semânticas ou visuais básicas e das competências motoras exigidas pelas tarefas executivas, tornando esses processos relativamente automáticos (Espy et al., 2016).

Há já evidências de que a função executiva (FE) desempenha um papel importante na aprendizagem escolar (Müller, Liebermann, Frye, & Zelazo, 2008), na medida em que

compreende três domínios distintos: memória de trabalho, controlo inibitório e flexibilidade cognitiva (Spruijt, Dekker, Ziermans, & Swaab, 2019).

O comportamento flexível requer a capacidade de concentração numa tarefa, ignorando informações irrelevantes que distraem e inibem de forma confiável certas tendências de ação de maneira socialmente apropriada, como, por exemplo, não correr na sala de aula (Houdé & Borst, 2014). O desempenho nas tarefas de alternância varia consideravelmente durante as idades pré-escolares, dependendo da carga de memória de trabalho e da quantidade de conflitos entre os pares (Best & Miller, 2010).

O controlo e inibição de ações inadequadas tornaram-se cada vez mais necessários de ser trabalhados nos anos pré-escolares, especialmente em meio escolar, visto que são especialmente desafiadores os primeiros anos de escola (Zinchenko, Chen, & Zhou, 2019).

Uma vez documentado o fator preditor do FE para o posterior sucesso académico e na vida profissional, é crucial o estudo de medidas de avaliação logo em idade pré-escolar (Salimpoor & Desrocher, 2006).

A avaliação neuropsicológica de crianças em idade pré-escolar ainda é um tema pouco investigado, quando comparado aos estudos da área com populações de outras faixas etárias. Já foi reconhecido um número limitado de instrumentos que se propõem a medir as funções executivas durante esta etapa do desenvolvimento infantil (Barros & Hazin, 2013).

Desta forma, este estudo reveste-se de pertinência uma vez que pretende identificar quais as medidas de avaliação neuropsicológicas estudadas em crianças do pré-escolar atualmente e, entre estas medidas, perceber se avaliam um ou vários componentes da FE considerando os modelos teóricos vigentes.

Este estudo inicia-se pelo enquadramento teórico, de seguida irá ser apresentada a metodologia, os resultados, a discussão com as limitações e sugestões de futuros estudos e, por fim, são lançadas as conclusões.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 Funções Executivas: Definições, Componentes e Neurobiologia

Originalmente o conceito de função executiva (FE) foi descrito como o executivo central do modelo de memória de trabalho proposto por Baddeley e Hitch (1974). Na década de 1980, seria Lezak o responsável por uma primeira definição, que atribuía às funções executivas a dimensão do comportamento humano referindo-se a como tal comportamento é expresso, e que este comportava quatro componentes: formação de objetivos, planeamento, realização do plano direcionado ao objetivo e desempenho eficaz. Nos anos seguintes, verificou-se uma proliferação de definições diversas para o conceito de funções executivas, assim como para os seus possíveis subcomponentes, definições essas, que, apesar das diferenças, concordam com a complexidade e importância do funcionamento executivo para o comportamento humano (Corso et al., 2013; Jurado & Rosselli, 2007).

Sabe-se, atualmente, que as funções executivas (FE) são um conjunto de capacidades cognitivas complexas, responsáveis por inúmeras tarefas que permitem ao indivíduo direcionar comportamentos a metas, avaliar a eficiência e a adequação desses comportamentos, abandonar estratégias ineficazes em prol de outras mais eficientes e, desta forma, resolver problemas de forma independente. As FE são consideradas especialmente importantes diante de situações novas ou em circunstâncias que exijam um ajustamento, uma adaptação ou flexibilidade do comportamento (Traverso, Viterbori & Usai, 2015). As FE tratam-se assim de um conjunto de processos mentais terciários que coordenam e gerenciam entradas percetivas sensoriais, saídas motoras e outros processos, para regular e apoiar pensamentos e ações intencionais direcionados a objetivos, ou seja, a capacidade de inibir, manter ou alternar de maneira flexível entre representações de estímulo ou resposta em face a representações irrelevantes (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000).

Tais funções permitem que o indivíduo se enquadre com sucesso em comportamentos intencionais e auto direcionados (Lezak et al., 2004; Lima, Azoni, & Ciasca, 2013). São processos que preparam e organizam as ideias e ações relativamente simples em comportamentos complexos e dirigidos a um objetivo. São funções

primordiais em todas as condutas necessárias para manter a autonomia pessoal (Lezak et al., 2004).

As funções executivas organizam as capacidades perceptivas, mnésicas e práticas dentro de um contexto, com a finalidade de: eleger um objetivo, decidir o início da proposta, planejar as etapas de execução, monitorizar as etapas comparando-as com o modelo proposto, modificar o modelo se necessário e avaliar o resultado final em relação ao objetivo inicial. Estes processos não estão presentes apenas durante um processamento cognitivo, mas são requeridos também em decisões pessoais e em interações sociais, envolvendo, entre outros aspetos, desejo e motivação. Desta forma, as funções executivas abrangem o comportamento pessoal e social (Corso et al., 2013; Lezak et al., 2004).

As funções executivas intervêm igualmente na capacidade de alternar flexivelmente entre atividades e ideias (flexibilidade cognitiva), suprimir/inibir respostas inadequadas (inibição ou controlo inibitório) e ainda manter, atualizar e manipular informações de forma ativa na mente (memória de trabalho). Estes três aspetos, flexibilidade cognitiva, inibição e memória de trabalho, são considerados as três principais componentes das funções executivas. No entanto, outros autores também consideram a atenção seletiva, o planeamento e a organização (Barros & Hazin, 2013).

Até ao momento, a pesquisa sobre determinantes da FE, particularmente na primeira infância, tendeu a tratar essas capacidades subjacentes como um processo unitário de domínio geral ou a examinar capacidades distintas (por exemplo, controlo inibitório) isoladamente (Enlow et al., 2019). Teorias diferentes sobre o desenvolvimento do funcionamento executivo influenciaram essas abordagens, sugerindo que, quando estas capacidades começam a surgir na primeira infância, sendo inicialmente uma construção unitária que se diferencia em vários componentes no desenvolvimento posterior (Zeytinoglu, Calkins, Swingler, & Leerkes, 2017). Outros propõe que diferentes aspetos das FE têm diferentes trajetórias de desenvolvimento que são inicialmente distintas e depois se tornam mais coordenadas e integradas em capacidades mais complexas do funcionamento executivo ao longo do tempo (Frick, et al., 2018).

Apesar de existirem vários estudos a abordar o carácter multifacetado das FE, ainda não há consenso sobre um modelo teórico capaz de representar as mesmas (Tirapu-Ustárroz & Luna-Lario, 2008). As funções executivas têm também sido caracterizadas como um sistema funcional neuropsicológico, agrupado por funções responsáveis por

iniciar e desenvolver uma atividade com um objetivo definido (Cypel, 2006, cit. in Corso et al., 2013). Tal sistema faz uma gestão dos recursos cognitivo-comportamentais com o objetivo de planejar e regular o comportamento (Corso et al., 2013).

Powell e Voeller (2004) propõem a divisão do conceito de FE em subdomínios, referentes ao controlo cognitivo (que inclui funções como memória de trabalho, controlo da atenção, planeamento, monitorização, raciocínio abstrato e solução de problemas), ao controlo do comportamento (que inclui iniciativa de movimentos ou comportamentos, controlo do impulso, antecipação de consequências, entre outras funções) e, ao controlo emocional (que abrange modulação da excitação emocional, modulação do humor e estratégias auto tranquilizadoras).

O modelo proposto por Lezak e colaboradores (2004), sugere um processo com etapas sucessivas e independentes, composto por quatro componentes: desejo ou vontade, planeamento, ação propositada e desempenho efetivo. O desejo/vontade define-se como a capacidade do comportamento intencional, envolvendo a formulação de objetivos e a motivação para iniciar o comportamento dirigido a determinadas metas. O planeamento diz respeito à identificação e à organização de etapas e elementos necessários para atingir a meta, requerendo o desenvolvimento de estratégias para definição de prioridades, análise das alternativas concorrentes e escolha da alternativa apropriada ou tomada de decisão. A ação propositada refere-se à transição da intenção para o comportamento efetivo, isto é, exige que o indivíduo possa iniciar, manter, mudar e parar sequências de comportamento complexo de forma ordenada e integrada. Esta ação envolve a monitoração para o desempenho efetivo, a flexibilidade e capacidade de modificação do plano. O desempenho efetivo relaciona-se com as capacidades de se auto monitorizar, autocorrigir, regular a magnitude de resposta e de considerar a dimensão temporal das ações para conclusão da tarefa (Lezak et al., 2004).

Mais recentemente, MacAllister e colaboradores (2014), para além do planeamento, inibição e flexibilidade já referidas anteriormente, incluem ainda funções específicas como a iniciação, autocontrolo e autorregulação.

Outros modelos, tais como o sistema de controlo executivo, incluem controlo da atenção, flexibilidade cognitiva, a fixação de metas e processamento de informações, observando-se sobreposições e interação entre esses processos. Por exemplo, a memória de trabalho e de controlo de atenção são necessárias para inibir o comportamento, e a

inibição da informação irrelevante é necessário para manter o foco sobre uma tarefa e um determinado objetivo (Diamond, 2013; MacAllister et al., 2014).

Embora ainda não haja um consenso sobre se as FE representam um construto unitário ou se consistem em componentes dissociáveis (van der Ven, Kroesbergen, Boom, & Leseman, 2013), os pesquisadores que adotam uma visão multicomponente geralmente concordam que o controlo inibitório é um dos três principais componentes da FE, juntamente com a flexibilidade cognitiva e a memória de trabalho (Florrie, Tamis-LeMonda, Yoshikawa, & Sze, 2015).

Entretanto, apesar das diversas definições, é também consensual que as funções executivas são parte de um sistema que atua de modo a supervisionar toda a hierarquia de processos cerebrais e engloba as habilidades necessárias para o comportamento intencional e orientado a objetivos (Lezak et al., 2004).

As capacidades do funcionamento executivo abrangem vários processos mentais subjacentes à regulação do comportamento direcionado a objetivos, competências académicas, e sociais (Enlow, et al., 2019). Fornecem ainda a base para a nossa capacidade de adaptação em novas situações mais complexas (Howard & Okely, 2015). Os dados indicam que comportamentos emergentes desde a infância são antecedentes de desenvolvimento de capacidades executivas mais complexas que se desenvolvem na idade adulta (Wiebe, et al., 2011).

De acordo com Lúria (1991) o cérebro é formado por sistemas funcionais, caracterizados pela mobilidade das suas partes constituintes, não apenas pela sua complexidade estrutural. Assim, as formas superiores do funcionamento cerebral humano não estão restritas a áreas específicas do cérebro, como acontece com as inferiores.

No que diz respeito às estruturas cerebrais subjacentes às funções cognitivas superiores, estudos que utilizaram neuroimagem e avaliação neuropsicológica das funções do lobo frontal apontaram para módulos especializados, localizados em diferentes áreas do córtex frontal com funções específicas, indicando que o papel do lobo frontal na regulação da atividade mental é evidente (Thompson-Schill, Bedny & Goldberg, 2005).

As FE possuem um sistema neural disperso, no qual o córtex pré-frontal (CPF) irá mediar os diferentes aspetos do funcionamento executivo, porém é necessária a atuação

de distintos circuitos neurais diante das demandas executivas. O CPF é composto por níveis de especialização funcional, em que cada um destes sistemas neurais remete a aspectos comportamentais e cognitivos específicos - os circuitos dorsolateral, lateral orbitofrontal e o cíngulo anterior (Malloy-Diniz *et al.*, 2008). No que diz respeito ao desenvolvimento desta área cerebral, tanto a nível filogenético (evolução da espécie), quanto a nível ontogenético (desenvolvimento do indivíduo), o CPF é a última área cerebral a se desenvolver (Goldberg, 2002).

A interconectividade característica do CPF possibilita que este desempenhe o papel de regulador das outras estruturas cerebrais, atuando como um coordenador das demais funções (Goldberg, 2002).

Esta região cerebral é precariamente desenvolvida em primatas não humanos, representando uma característica fundamental da espécie humana (Coolidge & Wynn, 2001), razão pela qual o lobo frontal seria apresentado como o “órgão da civilização” por Goldberg (2002).

O desenvolvimento do sistema nervoso inicia-se muito cedo no embrião, por volta da 3^a à 4^a semana pós-fecundação. Durante a diferenciação neural, o corpo celular do neurónio (soma) irá aumentar em volume e projetará prolongamentos (dendritos - elementos recetores dos impulsos nervosos - e axónio - elemento emissor de impulsos nervosos), até que a célula adquira a maturidade característica e seja capaz de gerar, receber e transmitir informações (Lent, 2001). Essas informações são transmitidas através de sinapses, que permitem a passagem do impulso nervoso entre as células. O cérebro da criança possui uma grande quantidade de sinapses e somente a partir da formação das redes neurais, processos mais complexos como a aprendizagem, o raciocínio lógico, a abstração e o planeamento, serão possíveis.

A maturação cerebral necessária para um desempenho satisfatório das FE ocorre ainda na primeira infância, apontando para a relevância do estudo destas funções nesta etapa do desenvolvimento humano (Huizinga, Dolan & Van Der Molen, 2006).

A mielinização das áreas pré-frontais necessária para a transmissão mais eficaz e veloz dos impulsos nervosos, inicia-se na infância e possibilita a integração entre os processos cognitivos, porém as capacidades executivas irão desenvolver-se até a idade adulta. Nos primeiros anos de vida é comum observar-se que o comportamento da criança está mais relacionado a características impulsivas, guiadas por estímulos (Tonietto *et al.*,

2011). O controlo inibitório, por exemplo, desenvolve-se de forma mais rápida, entre um ano e os seis anos de idade, já a flexibilidade cognitiva e o planeamento apresentam um maior aumento a partir dos quatro anos de idade (Baggetta & Alexander, 2016).

À medida que as conexões neurais de longo alcance se desenvolvem, áreas cerebrais como o cíngulo anterior diferenciam-se gradualmente e são capazes de exercer maior controlo sobre os circuitos neurais distais (Posner, Rothbart, Sheese, & Voelker, 2012). Assim, a rede executiva ganha gradualmente precedência sobre a rede de orientação, de modo que, entre os 3 e os 4 anos de idade, as crianças possam resolver melhor os conflitos entre estímulos concorrentes de maneira voluntária e proativa. De facto, na transição dos 3 aos 4 anos de idade dá-se uma reorganização fundamental da estrutura da CE em relação às capacidades cognitivas fundamentais para permitir que o pensamento e a ação sejam direcionados a objetivos (Espy et al., 2016).

Deste modo, a arquitetura que suporta a transmissão neural entre regiões é cada vez mais elaborada com o avanço da idade. O provável impacto dessa mudança progressiva na conectividade é que o córtex pré-frontal, por meio dessas fibras de longa distância, é conectado de maneira mais eficaz às regiões subcorticais e posteriores que processam a entrada sensorial, o que permite o controlo auto direcionado de grupos mais subordinados e específicos do domínio dos processos cognitivos (Clark, et al., 2016). Os estudos funcionais de ressonância magnética também indicam mudanças na ativação neural em resposta a tarefas executivas com a idade (Bunge, Dudukovic, Thomason, Vaidya, & Gabrieli, 2002), com a ativação de áreas pré-frontais que se correlacionam com altos desempenhos executivos da tarefa aumentando progressivamente durante a infância (Durstun, et al., 2006). Portanto, todas as tarefas executivas requerem necessariamente o envolvimento de capacidades cognitivas subordinadas para processar os estímulos específicos ou os requisitos de resposta (Clark et al., 2016).

Pinheiro (2007) acrescenta que o desenvolvimento cerebral é plástico, ou seja, irá reorganizar-se de acordo com os padrões e sistemas de conexões sinápticas que servirão à adequação do crescimento do organismo diante das demandas ambientais, proporcionando novas capacidades intelectuais e comportamentais durante a infância.

2.2 Funções Executivas em Crianças do Pré-escolar

As funções executivas (FE) na primeira infância é um dos tópicos de pesquisa mais importantes no desenvolvimento e na ciência neuropsicológica (Moriguchi & Shinohara, 2018). Ainda assim, tem sido apontada uma escassez de estudos em idade pré-escolar, talvez por estar relacionada pela dificuldade em medir nestas idades e a grande variabilidade resultante da maturação nesta fase do desenvolvimento (Barros & Hazin, 2013; Fonseca et al., 2015). No entanto, a idade pré-escolar é também a fase em que há maiores possibilidades de intervenção, uma vez que estas se desenvolvem a um ritmo muito acelerado para acompanharem as necessidades das crianças a adaptarem-se a novos contextos, seguirem regras, organizarem o pensamento e aumentarem a flexibilidade cognitiva (Traverso et al., 2015).

Nas pesquisas da primeira infância, o termo funções executivas é frequentemente usado para se referir à capacidade de memória de trabalho e controlo de inibição/mudança de atenção. Ou seja, as FE servem para ativar, coordenar e controlar informações e processos que estão dentro do foco da atenção mental (o componente causal subjacente ao crescimento do desenvolvimento da memória de trabalho) (Pascual-Leone & Johnson, 2011). As FE também fazem contribuições importantes para o processamento cognitivo de ordem superior, como resolução de problemas e auto-regulação (Hofmann, Schmeichel & Baddeley, 2012).

Segundo a literatura, a memória de trabalho e o controlo inibitório são domínios do FE que sofrem mudanças rápidas nos primeiros anos de vida, podendo estes serem medidos no período pré-escolar e permitir verificar o amadurecimento de outras componentes do FE (por exemplo, flexibilidade cognitiva) em desenvolvimento posterior e, portanto, amplamente importantes para o funcionamento a longo prazo (Spruijt, Dekker, Ziermans, & Swaab, 2018).

São vários os autores que indicam que o FE parece desenvolver-se sequencialmente durante a infância. Entre os 3 e os 6 anos de idade, existe grande variabilidade, ainda assim, há medida que as crianças vão crescendo tornam-se cada vez mais proficientes em suprimir respostas prepotentes inadequadas (Wiebe, Sheffield & Espy, 2012). Por exemplo, aos 3 anos de idade, as crianças apresentam geralmente maior dificuldade em executar uma ação que conflita com a ação que estão a observar (por exemplo, toque no botão uma vez quando o examinador tocar duas vezes), enquanto as

crianças com 5,5 anos podem executar essas tarefas com maior facilidade (Diamond & Taylor, 1996).

Estudos anteriores revelam também que os domínios executivos amadurecem a diferentes velocidades. Anderson (2002) acrescenta que os processos dentro da área da atenção parecem sofrer um desenvolvimento considerável durante a primeira infância. Também os processos de autorregulação e de autocontrole, são desenvolvidos de forma significativa. Apesar de seguirem trajetórias ligeiramente diferentes no que diz respeito ao desenvolvimento, o processamento de informação, a flexibilidade cognitiva e a definição de objetivos, estão todos relativamente maduros aos 12 anos de idade, apesar de muitos processos executivos não serem totalmente "estabelecidos" até meados da adolescência ou início da idade adulta.

Durante muito tempo acreditou-se que as crianças pequenas não apresentavam funções executivas. Essa concepção estava baseada no longo processo de maturação do córtex pré-frontal, muitas vezes considerado "funcionalmente silencioso". Atualmente, sabe-se que o desenvolvimento de tais funções se inicia nessa fase e segue o seu curso até à idade adulta (Huizinga & Van Der Molen, 2006).

Com o crescer é esperado que a criança aprenda a gerir as suas emoções e o seu comportamento intrinsecamente e, para atingir esta autorregulação proativa, a criança tem de conseguir representar mentalmente os objetivos que quer alcançar, filtrar estímulos irrelevantes e flexibilidade para adaptar-se a contingências, funções muito dependentes de circuitos do córtex cerebral pré-frontal (Taylor & Clark, 2016).

O córtex pré-frontal desempenha um papel crucial no funcionamento executivo, no entanto não é a única estrutura envolvida, sendo mais correto afirmar que o funcionamento eficaz das funções executivas resulta da atividade de variados circuitos neuronais (Barros & Hazin, 2013).

Como a mielinização do córtex pré-frontal ocorre de forma gradual durante a infância e a adolescência, as funções executivas começam a desenvolver-se a partir do primeiro ano de vida e o seu desenvolvimento prolonga-se até ao início da vida adulta (Fonseca et al., 2015). León e colaboradores (2013) também apontam os primeiros 12 meses de vida como o início do desenvolvimento das funções executivas, acrescentando que o período de intensificação de desenvolvimentos destas ocorre entre os 6 e 8 anos devido à intensa mielinização das fibras, e os 20 anos como a idade em que estas

estabilizam até ao envelhecimento, fase em que se começam a verificar-se alguns declínios.

O desenvolvimento das FE representa um importante marco adaptativo da espécie humana (Malloy-Diniz *et al.*, 2008), estas capacidades são fundamentais diante de demandas ambientais que exijam flexibilidade ou adaptação, também comumente observadas no contexto escolar (Dias, Menezes & Seabra, 2010).

Atualmente é entendido que o desenvolvimento é um processo que não é determinado independentemente pela natureza (Fernald, 2009). As transformações que acontecem na vida da criança resultam de interações multidirecionais entre fatores biológicos (genes, maturação cerebral, etc.) e as influências do meio (características culturais) através do tempo (Shonkoff & Phillips, 2000). Desta forma, a primeira infância é caracterizada como um período de grandes mudanças biológicas e comportamentais (Shonkoff & Marshall, 2000) e o desenvolvimento cerebral, associado às interações com o meio, cria grandes avanços nas capacidades das crianças.

Rueda e Paz-Alonso (2013) destacam a importância da qualidade da interação entre pais e filhos para o desenvolvimento das funções executivas na primeira infância, nomeadamente, os benefícios de relações de reciprocidade, de um estilo educativo pacífico ao invés de severo, o incentivo da autonomia, bem como o desenvolvimento de vínculos afetivos no seio familiar. Em relação ao jardim de infância, estes autores destacam o ensino de capacidades de autorregulação e autocontrolo como propícios ao aumento significativo do desenvolvimento das funções executivas.

Vários autores (Diamond & Lee, 2011; León, Rodrigues, Seabra, & Dias, 2013) incentivam a estimulação precoce das funções executivas como impulsionadoras de um desenvolvimento rico e saudável.

Por outro lado, alguns estudos têm revelado a influência negativa ao nível das funções executivas de situações de negligência, abandono, violência ou abuso físico ou sexual, em idades mais precoces (Diamond & Lee, 2011; Thibodeau, Gilpin, Brown, & Meyer, 2016; Traverso et al., 2015). O mesmo se sucede em crianças que vivem, precocemente, em contextos adversos, como famílias nómadas, situações de pobreza ou de institucionalização (Wenzel, Megan, & Gunnar, 2013).

Segundo MacAllister (2014), as crianças com dificuldades ao nível das de funções executivas, lutam muitas vezes academicamente, socialmente e funcionalmente, uma vez que são necessárias capacidades executivas de funcionamento para a conclusão de tarefas diárias, mesmo as mais básicas.

O valor preditivo estudado das FE é indicador de que o desempenho em medidas executivas se associam à atenção e à auto-regulação no ambiente de sala de aula (Clark, et al., 2016) com o desempenho das primeiras aquisições como o vocabulário e matemática em pré-escolares (Welsh, Nix, Blair, Bierman, & Nelson, 2010).

Nos últimos anos as investigações têm-se debruçado sobre a influência das funções executivas na idade pré-escolar e o percurso académico futuro, sendo que se tem observado que as crianças que iniciam a sua escolarização com funções executivas mais desenvolvidas, apresentam menos dificuldades de aprendizagem, maior facilidade em seguir instruções, bem como maior dedicação nas atividades académicas durante todo o percurso escolar (Munakata et al., 2013). Por outro lado, crianças que apresentam funções executivas menos desenvolvidas aquando da entrada para a escola manifestam, tendencialmente, mais dificuldades de aprendizagem e abandono de atividades antes da sua finalização (Blair & Razza, 2007).

De forma semelhante, outros estudos recentes (Diamond & Lee, 2011) têm relacionado problemas nas funções executivas com dificuldades académicas. Por exemplo, défices na memória de trabalho podem afetar a memória a curto prazo fonológica e visuoespacial, a consciência fonológica, a capacidade de processar e integrar informações, o que tem consequências diretas na aprendizagem, na leitura e na capacidade de seguir instruções. Já os défices de inibição, estão normalmente associados à impulsividade, à hiperatividade, à baixa tolerância à espera, a dificuldades de autorregulação e à necessidade de obter recompensas imediatas (Gathercole et al.,2006).

Uma vez que as funções executivas estão associadas a outras competências como a capacidade de aprendizagem e a competências sociais, a estimulação precoce das funções executivas tem sido encarada como um facilitador na transição do jardim de infância para a escola e como percussora do sucesso académico. Assim, parece consensual que a estimulação precoce das funções executivas na idade pré-escolar é essencial para haver uma identificação antecipada de alterações cognitivas ou comportamentais, para o acompanhamento do desenvolvimento cognitivo das crianças,

ao mesmo tempo que contribuem significativamente para a adaptação a novos contextos, para a prevenção de dificuldades acadêmicas e, conseqüentemente, para uma melhor qualidade de vida (Diamond & Lee, 2011; Wenzel et al., 2013).

Anderson e Reidy (2012), demonstraram que é possível avaliar as funções executivas em idade pré-escolar, fornecendo exemplos de tarefas que são adequadas para este grupo etário e evidenciando que os processos executivos são bastante desenvolvidos durante este período. A primeira infância compreende um momento de grande risco para o desenvolvimento satisfatório das funções cognitivas, mas também de grande oportunidade, uma vez que o desenvolvimento do sistema nervoso neste período é extremamente plástico. Assim, crianças em idade pré-escolar são simultaneamente vulneráveis às influências do meio e capazes de se beneficiar com intervenções precoces, apontando para a importância de avaliações nessa fase do desenvolvimento (Fernald, 2009).

2.3 Avaliação Neuropsicológica das Funções Executivas em Crianças do Pré-escolar

Atualmente, as neurociências envolvem campos de pesquisa como a neurologia, a genética, a psiquiatria e a neuropsicologia (Malloy-Diniz et al., 2010). A neuropsicologia ocupa-se da complexidade da organização cerebral e da sua relação com a cognição e o comportamento, em populações clínicas ou dentro do desenvolvimento típico (Lezak et al., 2004).

A psicométrica tem contribuído para o desenvolvimento da neuropsicologia, através da construção de uma metodologia que possibilita o desenvolvimento de testagens, privilegiando as amostragens e a padronização cultural. O neuropsicólogo correlaciona alterações observadas durante o processo de avaliação e as possíveis áreas cerebrais envolvidas, através de testes e tarefas neuropsicológicas.

No que diz respeito à avaliação neuropsicológica de crianças, é de grande importância considerar a fase do desenvolvimento em que a criança se encontra. A fase pré-escolar representa um estágio relevante para o desenvolvimento humano, onde capacidades cognitivas fundamentais são desenvolvidas. Para crianças nesta fase, a testagem neuropsicológica é indicada quando há dificuldades cognitivas ou atraso do desenvolvimento neuropsicomotor. É possível com esta avaliação identificar défices e

competências preservadas, possibilitando o planeamento de reabilitação (Malloy-Diniz *et al.*, 2010).

Embora os pesquisadores concordem que os primeiros 5 anos de vida são críticos para o desenvolvimento das funções executivas das crianças, avanços adicionais são prejudicados pela falta de consenso sobre o design e a seleção de tarefas de FE apropriadas ao desenvolvimento para crianças pequenas (Howard & Okely, 2015).

De facto, o estudo de medidas de avaliação das funções executivas é muito importante, já que os seus subcomponentes representam um grupo heterogéneo de processos cognitivos importantes para o planeamento, inibição, alternância e memória de trabalho, além de certos aspetos de outras funções mais complexas, como o raciocínio, a formação abstrata e metacognição, tendo em conta que estes podem ter diferentes formas de resposta (verbal ou motora) (Salimpoor & Desrocher, 2006).

2.3.1 Avaliação da Memória de Trabalho

Estudos indicam que a capacidade de manter uma representação mental, após um período, está presente mesmo em bebés com menos de 6 meses de idade (Johnson *et al.*, 2005). O que parece desenvolver-se a partir dessa idade é o aumento da duração do tempo em que a representação mental é mantida, além do número de informações que podem ser mantidas (Pelphrey & Reznick, 2003). A partir dos 2 anos de idade, a habilidade de manter uma representação mental, após certo período de tempo, é avaliada através de tarefas com maior tempo de duração (*span tasks*). Estudos transversais apontam que o número de itens que podem ser mantidos durante uma tarefa realizada com crianças de 3 a 5 anos de idade aumenta consideravelmente, em tarefas como *Word Span task*, que avaliam a memória de trabalho verbal (Espy & Bull, 2005). Capacidades mais complexas da memória de trabalho, como aquelas que requerem a recuperação e a manipulação de uma informação, desenvolvem-se por volta dos 2 anos de idade e perduram durante o período pré-escolar (Alloway *et al.*, 2004).

O teste Memória de Dígitos tem sido dos mais utilizados para a avaliação da memória de trabalho no período pré-escolar, especialmente em sentido inverso, que implica a repetição de uma sequência de números enunciados, na mesma ordem e em sentido inverso, e o teste de blocos Corsi, em que se avalia a memória visuo-espacial com

tarefa de apontar os cubos indicados pela mesma ordem e em sentido inverso. Os mesmos exercícios podem ser realizados com outros estímulos, como letras e objetos (Diamond, 2013; Lezak et al., 2004).

Défices na memória de trabalho estão, muitas vezes, correlacionados com dificuldades escolares, nomeadamente na aprendizagem da leitura, na compreensão do conteúdo lido, no desenvolvimento do vocabulário, na expressão escrita, no raciocínio aritmético e na compreensão de instruções complexas (Dehn, 2008).

2.3.2 Avaliação do Controlo Inibitório

O controlo inibitório refere-se a uma capacidade cognitiva que envolve restringir ou evitar, inclusive, uma resposta motora. Este é provavelmente o componente das FE mais comumente estudado em crianças no período pré-escolar (Garon, Bryson & Smith, 2008).

Tarefas de controlo inibitório avaliam a habilidade da criança em utilizar uma regra em função de controlar um comportamento. Alguns autores apontam para a importância de se distinguir tarefas que medem apenas o controlo inibitório daquelas que medem também a função da memória de trabalho (Diamond, 2002). Garon, Bryson e Smith (2008) utilizaram o termo “tarefa de controlo inibitório simples” (*simple response inhibition tasks*) para aquelas tarefas que envolvem uma mínima atuação da memória de trabalho, e “tarefa de controlo inibitório complexa” (*complex response inhibition tasks*) para aquelas que demandam moderadamente a atuação da memória de trabalho. Nas tarefas simples de controlo inibitório a criança deve adiar uma resposta preponderante ou automática enquanto executa a tarefa, por exemplo, dizer à criança que tem uma prenda para ela, mas esta, na mesma sala, não poder olhar durante 60 segundos enquanto a prenda é embrulhada. (Allan & Lonigan, 2011). Já as tarefas complexas de controlo inibitório envolvem seguir uma regra arbitrária e responder de acordo com esta, inibindo a resposta dominante.

Muitas destas tarefas exigem um controlo verbal sobre o comportamento. A habilidade de inibir uma resposta dominante desenvolve-se no primeiro ano de vida. A forma mais precoce de controlo inibitório surge quando a criança deixa de realizar um

comportamento prazeroso a partir da solicitação dos cuidadores (Garon, Bryson & Smith, 2008).

A literatura sugere que em tarefas do tipo *Stroop* quanto mais velhas forem as crianças, maior o número de conflitos capazes de serem superados. No teste *Stroop* os participantes são solicitados a nomear a cor impressa de uma palavra ao invés de ler a palavra em si. Durante a fase de testagem, a cor impressa da palavra e a palavra são distintas, de forma que os participantes devem inibir a resposta dominante de ler a palavra, para nomear a cor que está impressa.

Uma tarefa experimental clássica para estudar os processos de controlo executivo é a tarefa Go/No-Go. A tarefa contém dois tipos de estímulos, um estímulo 'Go', que requer uma resposta (como pressionar um botão), e um estímulo 'No go' que requer reter ou inibir a resposta (Zinchenko, Chen, & Zhou, 2019), ou seja, a alta frequência de testes de Go no contexto do desempenho acelerado pré-potencializa a resposta, como resultado, essa tendência prepotente de responder deve ser inibida para obter um desempenho bem-sucedido em ensaios No-go (Howard & Okely, 2015).

Na tarefa de inibição da resposta ao pressionar o botão, a precisão das crianças aumentou 30% entre os 3 e os 5 anos de idade (Wiebe, Sheffield, & Espy, 2012). Juntamente com esses avanços no desempenho da tarefa inibitória, as crianças em idade pré-escolar também mostram melhorias acentuadas na sua capacidade de aplicar regras de maneira flexível, de acordo com os requisitos das tarefas (Clark, et al., 2016).

Quando se trata de controlo executivo por forma verbal, como se verifica com a tarefa Shape School (Espy, 1997), aumenta de 30% para 95% nas idades de 3 a 5 anos (Clark, Sheffield, Wiebe, & Espy, 2013). Esta tarefa foi desenvolvida especificamente para idades pré-escolares e avalia o processamento executivo das crianças dos 2,8 aos 5,8 anos. É contada uma história através de imagens com formas coloridas e esta está dividida em 4 condições. Na Condição A (controlo) mede-se a velocidade de nomeação da criança, assim como, se a criança identifica e nomeia corretamente as cores. Na condição B (inibição) verifica-se se a criança tem capacidade para inibir uma resposta e na condição C (comutação/troca) se a criança tem capacidade para alterar uma resposta em detrimento de outra (figuras com chapéu indicar o nome da forma e não da cor, como acontece com as que não têm o chapéu). Por fim a condição D (ambas as condições – inibição e comutação/troca) permite avaliar se a criança consegue inibir uma resposta e

simultaneamente realizar a troca de uma resposta automática por outra consciente (inibir as caras tristes e nas figuras com chapéu indicar o nome da forma em vez da cor).

Os erros das crianças pré-escolares mais jovens neste tipo de tarefas estão relacionados predominantemente com as características de estímulo perturbadoras ou irrelevantes, esse padrão muda para que os erros das crianças se tornem gradualmente mais relacionados às dicas de tarefas ou recursos apropriados com o avanço do desenvolvimento (Clark, Sheffield, Wiebe, & Espy, 2013). Em outras palavras, as crianças tornam-se cada vez mais hábeis em atender sinais ambientais que sinalizam comportamentos apropriados ou inadequados (Clark, et al., 2016).

2.3.3 Avaliação da Flexibilidade Cognitiva

Menos encontradas durante a revisão, as tarefas que recrutam o funcionamento da flexibilidade cognitiva envolvem o deslocamento de um estado mental a outro. Essas tarefas requerem duas etapas: na primeira o participante forma uma ideia, onde é feita uma associação entre um estímulo e uma resposta. O participante é solicitado a focar a sua atenção num estímulo relevante e a ignorar os distratores, a partir disso mantém uma regra a ser seguida, com o apoio da memória de trabalho. Na segunda fase, o participante deve adotar uma nova regra para a execução satisfatória da tarefa.

Esse tipo de tarefa pode variar de acordo com a quantidade de conflitos que o participante deve superar durante a sua realização (Garon, Bryson & Smith, 2008). Tarefas onde há uma mudança na regra que deve ser seguida pelo participante para selecionar diferentes aspectos do estímulo apresentado, é denominada de flexibilidade atencional (*attention shifting*), enquanto tarefas que envolvem a alteração da regra, incidindo sobre uma resposta motora, são conhecidas como mudança de tarefa/resposta (*task/response shifting*) (Rushworth, Passingham & Nobre, 2005).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho seguiu a metodologia para a elaboração de uma revisão sistemática da literatura qualitativa sobre os instrumentos de medida utilizados para avaliar as funções executivas (FE) em crianças pré-escolares com desenvolvimento típico. As revisões sistemáticas têm como objetivo mapear e resumir a literatura existente sobre um tópico específico, a fim de ajudar a identificar a extensão, o alcance e a natureza das evidências atuais da pesquisa (Levac, Colquhoun, & O'Brien, 2010). A revisão sistemática pode assim contribuir para uma tomada de decisão apoiada em evidências atualizadas sobre o domínio investigado.

3.1 Objetivos e Questões de Investigação

Considerando o enquadramento teórico, em que destaca as funções executivas (FE) como preditores do sucesso de um indivíduo na vida académica e profissional, o presente trabalho pretendeu verificar as evidências sobre os instrumentos de medida que podem ser utilizados para avaliar as funções executivas (FE) em idades precoces e tem como principais objetivos:

- (a) identificar as medidas de FE construídas/estudadas para crianças de idade pré-escolar;
- (b) identificar o(s) componente(s) avaliados com as medidas de FE utilizadas;
- (c) identificar medidas de FE com dados para a população portuguesa.

Neste seguimento, são formuladas as seguintes questões:

1. Quais as medidas usadas para avaliar as FE em pré-escolares nos últimos 15 anos (entre o ano de 2005 e 2020)?
2. Entre as medidas identificadas, quais são as que avaliam um componente e as que consideram vários componentes das FE?
3. Existem medidas de FE com dados de desempenho da população pré-escolar portuguesa?

3.2 Tipologia de estudo / Procedimentos

A pesquisa bibliográfica sistemática foi efetuada através de quatro bases de dados informáticas mundialmente reconhecidas e com largo alcance de publicações internacionais, *Pubmed*, *Science Direct*, *PsycInfo* e *Scopus*, com a aplicação dos descritores (ou seja, termos, palavras-chave) “*Executive Functions*”, “*Preschoolers*”, e “*Measures*” para publicações internacionais e para as nacionais “Funções Executivas”, “Pré-escolares” e “Medidas de avaliação”, estes termos foram combinados usando o operador *AND* Boolean e os sinónimos dos termos foram combinados usando o operador *OR* Boolean.

Definiu-se um intervalo temporal de 15 anos para a pesquisa, incluindo itens publicados desde o ano 2005 a 2020, escritos em três línguas principais: inglês, português e espanhol.

O primeiro procedimento foi de breve análise e classificação inicial dos artigos, sendo que posteriormente foi feita uma seleção mais pormenorizada, de forma a selecionar apenas os estudos elegíveis para análise, seguindo os critérios de inclusão e de exclusão. Neste sentido, como critérios de inclusão considerou-se artigos: (i) publicados em revistas com arbitragem científica; (ii) desenvolvidos com crianças de idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos; (iii) desenvolvidos na língua inglesa, portuguesa e espanhola; (iv) publicados entre 2005 e 2020. Como fatores de exclusão consideram-se: (i) dissertações ou teses não publicadas ou publicados em revistas sem arbitragem científica; (ii) estudos realizados com adultos ou crianças com mais de 6 anos; (iii) estudos com único foco em programas de intervenção; (iv) estudos com crianças com DA ou qualquer outro tipo de perturbação do desenvolvimento; (v) estudos com uma amostra < 10.

3.2.1 Seleção dos estudos

Fez-se inicialmente uma pesquisa em cada base de dados considerando as especificidades de cada plataforma. Desta forma, segue a descrição detalhada do processo de pesquisa realizado.

Pubmed (pesquisa efetuada a 25 de outubro de 2020):

Pubmed Advanced Search Builder:

Procura pelos termos: “Executive Function” AND “Preschoolers” AND “Measures” com a condição de título/abstract.

Limitadores: Case Reports, Clinical Study, Clinical Trial, Clinical Trial Protocol, Clinical Trial, Phase I, Clinical Trial, Phase II, Clinical Trial, Phase III, Clinical Trial, Phase IV, Journal Article, Meta-Analysis, Scientific Integrity Review, Systematic Review, Humans, Idiomas em Inglês, Português e Espanhol, faixa etária 2-5 anos (idade pré-escolar) e 6-12 anos.

Science Direct (pesquisa efetuada a 25 de outubro de 2020):

Advanced Search:

Procura termos: “Executive Functions” AND “Preschoolers” AND “Measures”.

Limitadores: Ano 2005-2020, review articles, research articles, case reports, data articles

Tipos de pesquisa: open access

Psycinfo (pesquisa efetuada a 25 de outubro de 2020):

Pesquisa Avançada:

Procura pelos termos: “Executive Functions” AND “Preschoolers” AND “Measures” com a condição de TX Todo o Texto.

Limitadores: ano de publicação 2005-2020, data de publicação janeiro de 2005 a outubro de 2020; analisado pelos pares; idioma: espanhol, inglês e português; faixa etária 2-5 anos (idade pré-escolar); excluir dissertações

Expansores: Aplicar palavras relacionadas; pesquisar também no texto integral dos artigos; aplicar assuntos equivalentes

Scopus (pesquisa efetuada a 26 de dezembro de 2020):

Document Search:

Procura pelos termos “Executive Functions” AND “Preschoolers” AND “Measures” OR “Assessment”, com a condição de Article title, abstract e keywords.

Limitadores: ano de publicação 2005-2020; idioma português, inglês e espanhol; tipo de documento: artigo.

Após a pesquisa nas quatro bases de dados, resultaram no total 674 publicações. Numa primeira fase foram examinados os títulos e os resumos para seleção dos estudos considerando os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos. A Figura 1 ilustra o processo de seleção dos artigos.

A primeira eliminação foi realizada aos resultados duplicados, tendo assim o número de artigos identificados reduzido para 630. Procedeu-se à análise dos títulos e/ou dos resumos destes artigos, tendo sido excluídas as investigações que não avaliavam especificamente componentes do funcionamento executivo, ou que eram realizadas em crianças com perturbações do desenvolvimento ou com idades fora do intervalo de idades definido. Desta primeira seleção, restaram 77 artigos que foram selecionados para leitura integral. As causas mais frequentes para a não elegibilidade nestes estudos foram os tópicos diferentes/distantes ao assunto pretendido e estudos elaborados com crianças com perturbações do desenvolvimento (ex.: défice de atenção, autismo, etc.).

Numa segunda exclusão foram selecionados 39 artigos que cumpriam integralmente os critérios previamente estabelecidos. Após esta seleção, foi realizada leitura integral dos artigos. De cada estudo que cumpriu os critérios de inclusão, as informações sobre autor, ano e revista de publicação, país em que o estudo foi realizado, amostra do estudo e o período de idades estudadas foram extraídas para representação de dados (Tabela 1).

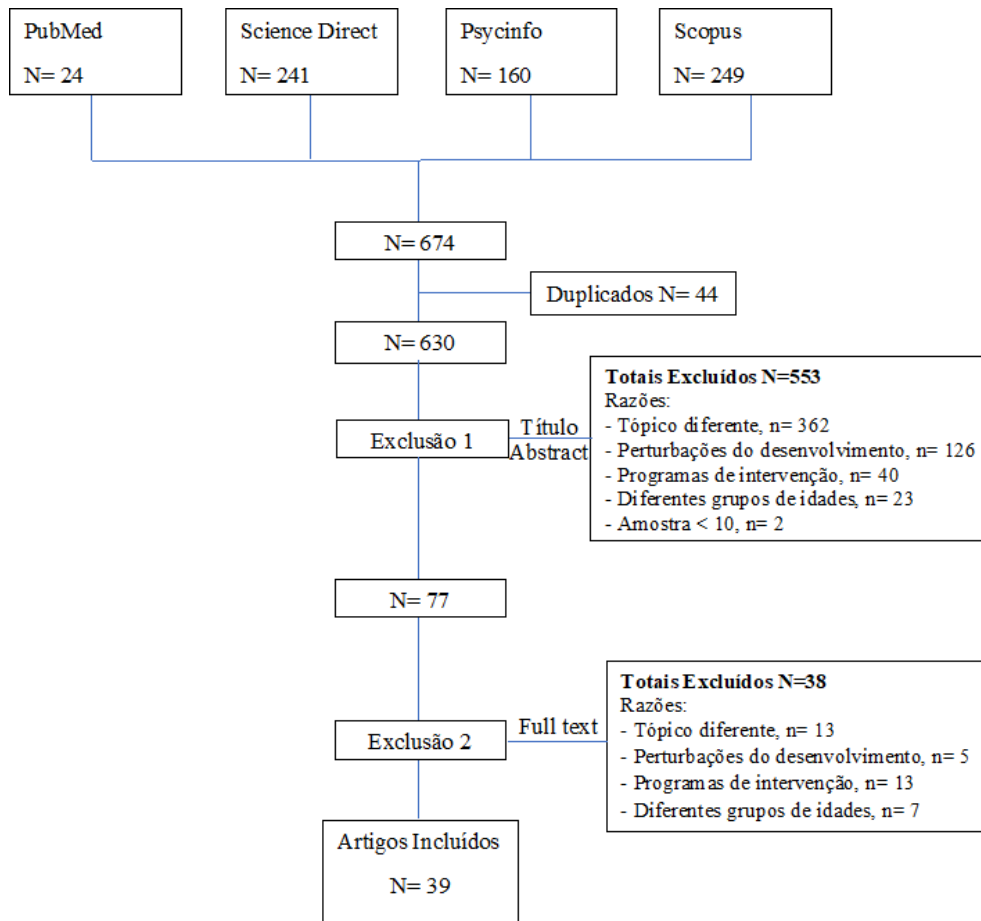


Figura 1. Método de seleção dos estudos com base no modelo Prisma (Liberati et. al., 2009). (N= número de publicações)

4. RESULTADOS

Na presente revisão sistemática foram selecionadas 39 publicações (Tabela 1), em que os estudos foram conduzidos em 17 países diferentes e publicados em 27 revistas com arbitragem científica (em que 12 revistas surgem mais do que uma vez, como o *Frontiers in Psychology*). Em relação às nacionalidades dos participantes estão mais representadas as dos países do Continente Americano e Europeu. De destacar quatro estudos com população portuguesa. Na totalidade dos estudos seleccionados, foram avaliadas 5695 crianças de desenvolvimento típico, com idades compreendidas entre os 18 meses e os 6 anos. A maioria dos estudos fez caracterização sociodemográfica dos participantes e verifica-se, juntando a amostra total, que há um maior número de crianças do sexo masculino (n=2635), do que do sexo feminino (n=2580) e que a faixa etária mais estudada foi entre 3 e 5 anos. O maior número de publicações nesta área destaca-se em três anos: i) 2015 (6 artigos); ii) 2018 (5 artigos); iii) 2020 (5 artigos).

Tabela 1. Estudos Seleccionados.

	Autores	Ano	País	Revista	Amostra (N)	Género (n)		Intervalo (média de idades)
						M	F	
1	Maurer & Roebbers*	2019	Suíça	Human Movement Science	124	57	67	5-6 anos
2	Visu-Petra, et al.*	2012	Roménia	Procedia – Social and Behavioral Sciences	186	78	108	3-4 anos
3	Howard & Vasseleu*	2020	Austrália	Frontiers in Psychology	217	116	101	3-5 anos
4	Chiappedi, et al.*	2012	Itália	Italian Journal of Pediatrics	58	33	25	5-6 anos
5	Boudreau, et al.*	2018	Canadá	Child Neuropsychology	64	30	34	3-5 anos
6	Miller, et al.*	2012	Canadá	Journal of Cognition and Development	129	78	51	3-5 anos
7	Vendetti, et al.*	2015	Canadá	Infant and Child Development	53	NA	NA	3-5 anos
8	Carlson*	2005	E.U.A.	Developmental Neuropsychology	602	301	301	2-6 anos
9	Muller, et al.*	2006	Canadá	Child Development	28	28	0	3-5 anos
10	Espy, et al.*	2006	E.U.A.	Psychological Assessment	219	100	119	3-6 anos
11	Garon, et al.*	2013	Canadá	Child Neuropsychology	261	148	113	18m-5 anos

	Autores	Ano	País	Revista	Amostra (N)	Género (n)		Intervalo ou média de idades
						M	F	
12	Howard & Okely*	2015	Austrália	Journal of Psychoeducational Assessment	60	34	26	3-5 anos
13	Howard, Okely & Ellis*	2015	Austrália	Frontiers in Psychology	281	126	155	3-4 anos
14	Miller, et al.*	2013	Canadá	Cognitive Development	129	78	51	3-5 anos
15	Podjarny, et al.*	2017	Canadá	Journal of Experimental Child Psychology	114	NA	NA	3-4 anos
16	Pritchard & Woodward*	2011	Nova Zelândia	Psychological Assessment	209	NA	NA	2-6 anos
17	Swingler, et al.*	2011	E.U.A.	Developmental Psychobiology	104	NA	NA	3-6 anos
18	Yu, Kam & Lee*	2016	China	Frontiers in Psychology	138	65	73	3-4 anos
19	Muller, Kerns & Konkin*	2012	Canadá	The Clinical Neuropsychologist	43	27	16	3-5 anos
20	Panesi & Morra*	2020	Itália	Journal of Cognition and Development	118	60	58	3-6 anos
21	Bull, Espy & Wiebe*	2008	E.U.A.	Developmental Neuropsychology	104	50	54	4,6 anos (M)
22	Loningan, et al.*	2016	E.U.A.	Journal of Experimental Child Psychology	241	113	128	3-5 anos
23	Ballagamba, et al.*	2015	Itália	Frontiers in Psychology	101	52	49	3-4 anos
24	Pasalich, Livesey & Livesey*	2010	Austrália	Infant and Child Development	40	21	19	4-5 anos

	Autores	Ano	País	Revista	Amostra (N)	Género (n)		Intervalo ou média de idades
						M	F	
25	Allan, et al.*	2015	E.U.A.	Early Childhood Research Quarterly	279	130	149	3-5 anos
26	Oh & Lewis*	2008	Reino Unido	Child Development	40	18	22	3-4 anos
27	Stievano, Ciancaleoni & Valeri*	2017	Itália	<u>Neuropsychological Trends</u>	358	190	168	3-6 anos
28	Pereira, Dias, Araújo & Seabra*	2018	Portugal	Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica	105	63	42	5-6 anos
29	Yang, Wang, Qiu & Zhu*	2020	China	Journal of Child and Family Studies	119	58	61	3-6 anos
30	Kloo, et al.*	2008	Áustria	Journal of Experimental Child Psychology	77	45	32	3-4 anos
31	Volckaert & Noël*	2015	Bélgica	Trends in Neuroscience and Education	47	14	33	4-5 anos
32	Martins, Marcus, Leal & Visu-Petra*	2018	Portugal	Early Child Development and Care	56	29	27	3-6 anos
33	Buttelmann & Berger*	2018	Alemanha	British Journal of Developmental Psychology	88	42	46	3-6 anos
34	Rato, Ribeiro & Castro-Caldas*	2018	Portugal	Applied Neuropsychology: Child	233	127	106	3-5 anos
35	Nieto, Ros, Medina, Ricarte & Latorre*	2016	Espanha	Frontiers in Psychology	304	137	167	3-6 anos
36	Shahaeian, et al.*	2014	Irão	Developmental Science	142	70	72	4-5 anos

	Autores	Ano	País	Revista	Amostra (N)	Género (n)		Intervalo ou média de idades
						M	F	
37	Bayanova, Popova, Veraksa & Bukhalenkova*	2020	Rússia	International Journal of Early Years Education	113	57	56	5-6 anos
38	Baptista, et al.*	2016	Portugal	Journal of Applied Developmental Psychology	69	36	33	5-6 anos
39	Martins, et al.*	2020	Brasil	International Journal of Environmental Research and Public Health	42	24	18	3-5 anos

Legenda: (N) = número da amostra; M – masculino; F- feminino; NA – não aplicável; *referências dos estudos selecionados; (M)= Média.

Tabela 2. Principais dados descritivos dos estudos incluídos.

	Estudos (autor, ano)	Objetivo do Estudo	Instrumentos de medida [componentes FE avaliados]	Principais Resultados
1	Maurer & Roebers, 2019	Associar capacidades motoras e funções executivas em crianças do pré-escolar.	<ul style="list-style-type: none"> - Versão modificada da tarefa Flanker (Eriksen & Eriksen, 1974; Roebers & Kauer, 2009) [CI] - Pictorial updating task * (Lee, Ng, Bull, Pe & Ho, 2011) [MT] - Advanced Dimensional Change Card Sort - DCCS (Jacques, Zelazo, Kirkham & Semcesen, 1999) (Zelazo, 2006) [FC] 	O desempenho em tarefas motoras finas fáceis e difíceis relacionou-se significativamente ao FE. No entanto, os resultados demonstram que as tarefas motoras difíceis (i.e, menos automatizadas) requerem mais envolvimento das FE do que as tarefas motoras fáceis (i.e, mais automatizadas).
2	Visu-Petra, et al., 2012	Determinar a estrutura latente das funções executivas em crianças do pré-escolar.	Bateria NEPSY (Korkman, Kirk & Kemp, 2001): <ul style="list-style-type: none"> - Repetição de Sentenças [MT] - Memória Narrativa - Statue - Teste de Atenção Visual - Testes de Compreensão de Instruções, Processamento Fonológico e Fluência Verbal 	O modelo de 1 fator representou melhor os dados sugerindo que uma abordagem unitária para FE é justificada nesta idade precoce (3-5 anos). Crianças com melhores competências linguísticas entendem melhor as instruções e mantêm mais facilmente as regras num formato linguístico durante todo o processo de resolução de tarefas.
3	Chiappedi, et al., 2012	Comparar as diferentes ferramentas de avaliação de FE em crianças do pré-escolar.	Teste de Cancelamento de Sino Modificado (Stoppa & Biancardi, 1997) [Atenção] BVN 5-11 ((Tressoldi, et al. 2005) <ul style="list-style-type: none"> - Digit Span [MT] - Corsi Test [memória visuo-espacial] - Word pairs learning - Word memory 	O Teste de Cancelamento de Sino Modificado parece ser de baixo custo e útil, mas é possível que seu papel seja superestimado porque a grande maioria das crianças apresentou baixo desempenho de atenção, tanto em termos de rapidez como de precisão.

			<ul style="list-style-type: none"> - Tower of London - Auditory attention - Visual attention - Counting 	<p>Quanto ao BVN 5-11, a maioria dos desempenhos das crianças estava na faixa normal, mas alguns testes da bateria eram frequentemente recusados. Esta bateria demonstrou ser bastante cara, ainda assim é considerada como o único teste incluído no protocolo de pesquisa que permite obter um perfil neuropsicológico suficientemente completo da criança.</p> <p>As propriedades psicométricas foram uma limitação do estudo, que podem carecer de eficácia dos testes.</p>
4	Boudreau, et al., 2018	Investigar as diferenças de idade em três componentes da Memória de trabalho (recuperação, substituição, transformação) e explorar consistência com o modelo de MT examinando erros perseverativos e não perseverativos.	<p>Bateria PEFB (Garon, Smith & Bryson, 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hide and Seek - Magic Wand - Inventário de Avaliação do Comportamento de Função Executiva Versão Pré-Escolar (BRIEF-P) (Garon, Piccinin & Smith, 2015) 	<p>O estudo fornece suporte para a sensibilidade da tarefa PEFB WM às diferenças de idade em crianças de 3 a 5 anos, desta forma, a utilidade das tarefas de recuperação, substituição e transformação do PEFB como medidas de MT em crianças pré-escolares foi apoiada.</p> <p>O BRIEF-P foi usado para validar as pontuações do PEFB WM.</p>
5	Miller, et al., 2012	Determinar a estrutura latente das funções executivas em crianças do pré-escolar.	<ul style="list-style-type: none"> - Backward digit span and backward word span (Carlson, Moses, & Breton, 2002) [MT] - Boxes task * (Kerns & McInerney, 2007) [MT] - Preschool continuous performance test (P-CPT) * (Kerns & McInerney, 2007) [CI + MT] 	<p>Correlações mais fortes foram encontradas entre as variáveis que partilhavam um processo de FE comum (ou seja, memória de trabalho, inibição ou <i>shifting</i>). Todas as variáveis foram significativamente correlacionadas com o vocabulário recetivo. Com exceção da tarefa Boxes e do Boy-Girl Stroop, todas as variáveis também foram significativamente correlacionadas com a</p>

			<ul style="list-style-type: none"> - Boy-girl Stroop * (Kerns & McInerney, 2007; adapted from Diamond, Kirkham, & Amso, 2002) [CI] - Tower of Hanoi * (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Go-No-Go * (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Border version of the Dimensional Change Card Sort (DCCS) (Jacques, Zelazo, Kirkham & Semcesen, 1999) (Zelazo, 2006) [FC] 	idade, com crianças mais velhas com melhor desempenho do que crianças mais novas. O DCCS foi a única variável significativamente correlacionada com a escolaridade materna.
6	Vendetti, et al., 2015	Determinar se na prova Stroop dia/noite e stroop preto/branco a relação entre os estímulos e as respostas requerem mais do que o controlo inibitório.	<ul style="list-style-type: none"> - Stroop dia/noite (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994) [CI] - Stroop preto/branco (Simpson & Riggs, 2005) [CI] - Macaco/tigre [CI] - Dimensional Change Card Sort (Zelazo, 2006) [FC] - Digit span direto e inverso (Davis & Pratt, 1995) [MT] 	É apresentado o argumento de que o controlo inibitório em crianças pequenas é melhor medido sendo utilizada a tarefa Black/White Stroop do que Day/Night Stroop, porque o desempenho de algumas crianças parece ser mais reflexivo da memória do que da inibição.
7	Carlson, 2005	Demonstrar evidências para a seleção e design de tarefas de FE para crianças (de acordo com o seu intervalo de idades).	<ul style="list-style-type: none"> - DNS (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994) [CI] - Grass/Snow (Carlson & Moses, 2001) [CI] - Bear/Dragon (Reed, Pien, & Rothbart, 1984) [CI] - Hand Game (Hughes, 1998) [CI] - Spatial Conflict * (Gerardi-Caulton, 2000) [CI] - Whisper (Kochanska et al., 1996) [CI] 	Descobriu-se que as tarefas mais difíceis eram aquelas que se pensa envolver uma combinação de inibição e memória de trabalho: DCCS e Backward Digit Span aos 3 anos, Simon Says e Backward Digit Span aos 4 anos e o DCCS Avançado aos 5 a 6 anos. A análise não indicou nenhuma diferença significativa entre o início dos 3 anos 3 (36-41 meses) e o fim dos 3 anos (42-47 meses),

			<ul style="list-style-type: none"> - Tower (Kochanska et al., 1996) [CI] - Delay of Gratification (Mischel, Shoda, & Rodriguez, 1989) [CI] - Gift Delay (Kochanska et al., 1996) [CI] - Pinball (Reed et al., 1984) [CI] - Motor Sequencing (Carlson & Moses, 2001; Welsh, Pennington, & Groisser, 1991) [FC] - Count and Label (Gordon & Olson, 1998) contar - Backward Digit Span (Davis & Pratt, 1996) [MT] - Standard Dimensional Change Card Sort (Zelazo, 2006) [FC] - Less is more (Carlson et al., 2005) [CI] - Simon Says (Strommen, 1973) [CI] - Kansas Reflection-Impulsivity Scale for Preschoolers (Carlson & Moses, 2001; Wright, 1971) - Forbidden Toy (adapted from Lewis, Stanger, & Sullivan, 1989) [CI] - Disappointing Gift (Saarni, 1984) [CI] 	<p>mas mostrou melhorias significativas entre o fim dos 3 anos para o início dos 4 anos, e novamente dos 4 para os 5.</p>
8	Muller, et al., 2006	Determinar o papel do <i>priming</i> negativo no uso de regras flexíveis em crianças em idade pré-escolar.	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensional Change Card Sort NP version (Zelazo et al., 2003) [FC] - Dimensional Change Card Sort Standard (DCCS) (Zelazo, Frye, & Rapus, 1996) [FC] 	<p>NP é um fenómeno complexo que se presta a diferentes interpretações, ainda assim, geralmente refere-se à aparente interrupção ou desaceleração de uma resposta a um estímulo que foi previamente ignorado. O estudo replica a dificuldade que as crianças de 3 anos têm na versão NP.</p>

				Demonstrou-se que o desempenho da versão NP segue o mesmo padrão de desenvolvimento que no desempenho da versão Standard do DCCS, sugerindo que o efeito NP visto no DCCS na verdade diminui com a idade.
9	Espy, et al., 2006	Medir o desenvolvimento das FE e testar a validade do Shape School	<ul style="list-style-type: none"> - Shape School (Espy, 1997) [CI + alternância/FC] NEPSY subtests (Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) - Statue - Visual Attention - Digit Span [MT] 	Verificaram-se boas evidências de validade da medida Shape School, podendo ser uma ferramenta eficaz para medir o controle executivo em crianças pequenas.
10	Garon, et al., 2013	Investigar a sensibilidade às diferenças de idade numa nova bateria de funções executivas para crianças e perceber se o padrão de associações entre as medidas é consistente com um modelo hierárquico de desenvolvimento de FE.	<ul style="list-style-type: none"> PEFB (Garon, Smith & Bryson, 2014) - Hide and seek [MT] - Tricky box [CI] - Flap book [shifting] 	Os resultados indicam que as tarefas de FE foram sensíveis às diferenças de idade e fornecem suporte parcial para o modelo hierárquico de desenvolvimento de FE.
11	Howard & Okely, 2015	Investigar os fatores que influenciam a medição apropriada do desenvolvimento do controle inibitório em crianças em idade pré-escolar e verificar a validade da tarefa Go-no-go	<ul style="list-style-type: none"> - Go-no-Go* ((Miller et al., 2012) [CI] - Peg-tapping task (Smith-Donald, Raver, Hayes, & Richardson, 2007) [CI] - Corsi blocks (backward) (Pagulayan, Busch, Medina, Bartok, & Krikorian, 2006) [MT] - Mr. Ant* (adapted from Case's, 1985) [MT] 	Os resultados indicaram efeitos do tempo de apresentação do estímulo e localização da resposta, com animação aumentando ainda mais a validade e confiabilidade da tarefa. Isso sugere que as tarefas GNG atuais diminuem as estimativas da capacidade de inibição de crianças pequenas, com implicações para o projeto futuro e a seleção

		na versão Catch the fishes and avoid the sharks		de tarefas de FE adequadas ao desenvolvimento.
12	Howard, Okely & Ellis, 2015	Avaliar um modelo de diferenciação das funções executivas em pré-escolares de forma a reconciliar a discrepâncias na estrutura das FE.	<ul style="list-style-type: none"> - Backward Word Span (Davis and Pratt, 1995) [MT] - Dimensional Change Card Sort (DCCS) (Zelazo, 2006) [FC] - Go/No-Go* (Miller et al., 2012) [CI] 	Os dados fornecem evidências de que os anos pré-escolares podem ser um período de integração de processos executivos inicialmente não relacionados, ao invés de um recurso executivo unificado nos primeiros anos pré-escolares.
13	Miller, et al., 2013	Avaliar a influência da função executiva e da compreensão social no conhecimento das letras e matemática.	<ul style="list-style-type: none"> - Backward Digit Span (Davis & Pratt, 1995) [MT] - Backward Word Span (Davis & Pratt, 1995) [MT] - Boxes task * (Hrabok, Kerns, & Müller, 2007) [MT] -Preschool Continuous Performance Test * (Kerns & McInerney, 2007) [MT] - Boy-Girl Stroop (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Tower of Hanoi task (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Go/No-Go * (Kerns & McInerney, 2007) [CI] 	Os resultados sugerem que crianças em idade pré-escolar com fortes desempenhos na memória de trabalho têm uma vantagem em termos de adquirir as aquisições iniciais de letras e matemática que são precursoras de leitura e calculo.
14	Podjarny, Kamawar & Andrews, 2017	Estudar a Tarefa de Seleção de Cartão Multidimensional, que foi projetada para permitir medir a capacidade de considerar várias dimensões simultaneamente em crianças do pré-escolar.	<ul style="list-style-type: none"> - Multidimensional Card Selection Task: introduction trial, memory baseline e 3 test trials - Dimensional Change Card Sort (Zelazo, 2006) [FC] - Modified Flexible Item Selection Task (Jacques and Zelazo 2001, 2005) [FC] 	A tarefa mostrou boa confiabilidade e os seus resultados forneceram variabilidade razoável com uma amostra em idade pré-escolar, demonstrando habilidades simultâneas de flexibilidade cognitiva quando recebem uma tarefa apropriada para a idade.

			- Self-Ordered Pointing Task (Hongwanishkul, Happaney, Lee, & Zelazo, 2005) [MT]	
15	Pritchard & Woodward, 2011	Descrever o desempenho FE de crianças em idade pré-escolar e examinar a utilidade preditiva da tarefa Shape School como um indicador inicial de desempenho acadêmico posterior aos 6 anos de idade em testes padronizados de matemática, leitura e linguagem.	- Shape School (Espy, Bull, Martin, & Stroup, 2006) [CI + alternância/FC]	Os resultados deste estudo fornecem evidências adicionais para apoiar a utilidade da tarefa da Escola das Forma como uma medida da FE pré-escolar em amostras de desenvolvimento típico. Houve evidências discriminativas e preditivas de validade.
16	Swingler, Willoughby & Calkins, 2011	Medir a atividade EEG contínua em crianças em idade pré-escolar à medida que completavam uma bateria de tarefas de EF.	- Working Memory Span (Conway et al., 2005) [MT] - Pick the Picture (Cragg & Nation, 2007) [MT] - Spatial Conflict (Gerardi-Caulton, 2000) [CI] - Something's the Same (Jacques & Zelazo, 2001) [FC] - Silly Sounds Stroop (Gerstadt et al., 1994) [CI] - Animal Go No-Go (Durstun et al., 2002) [CI]	Os resultados indicaram que as alterações da linha de base ao envolvimento da tarefa na coerência EEG, mas não na de potência EEG, foram significativamente relacionadas ao desempenho nos testes FE em nossa amostra.
17	Yu, Kam & Lee, 2016	Descrever o perfil de funções executivas de crianças que alcançam bons e maus resultados na tarefa delayed gratification.	- Delayed Gratification Test (Hongwanishkul et al. (2005) [CI] - 1-Back Task (Jaeggi et al., 2011). [MT] - Day/Night Stroop Test (Gerstadt et al., 1994) [CI]	Crianças que tiveram sucesso em adiar a gratificação mostraram melhor memória de trabalho e inibição motora em relação àquelas que falharam na tarefa Delayed Gratification.

			- Go/No-Go (Durstun et al., 2002) [CI]	
18	Muller, Kerns & Konkin, 2012	Examinar a confiabilidade teste-reteste de tarefas da função executiva em crianças do pré-escolares; esclarecer se o desempenho em tarefas de FE é afetado pela prática.	<ul style="list-style-type: none"> - Foward and Backward Digit e Word Span (Davis & Pratt 1995) [MT] - Forward and Backward Xylophone* (Kerns & McInerney, 2007) [MT] - Boxes task* (Kerns & McInerney, 2007) [MT] - Preschool Continuous Performance Test (P-CPT) * (Kerns & McInerney, 2007) [CI + MT] - Boy-Girl Stroop * (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Torre de Hanoi * (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Go/No-Go * (Kerns & McInerney, 2007) [CI] - Border version of the Dimensional Change Card Sort (DCCS) (Zelazo, 2006) [FC] 	O presente estudo mostra que as medidas de memória de trabalho e planejamento apresentam boa confiabilidade no reteste em pré-escolares. Em contraste, a confiabilidade do reteste das medidas de inibição é moderada a fraca.
19	Panesi & Morra, 2020	Investigar a estrutura latente da capacidade de atenção mental e FE em pré-escolares; examinar a relação entre os testes de capacidade de atenção mental e as tarefas de EF; analisar se o desempenho em tarefas de inibição, alternância e atualização mostra mudanças qualitativas	<ul style="list-style-type: none"> - Mr. Cucumber (Case, 1985) [capacidade de atenção mental] - Backward word span (Morra, 1994) - Direction following task (Pascual-Leone & Johnson, 2005) [Atenção] - Day/night stroop (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994) [CI] - Bear/dragon (Reed et al., 1984) [CI] - Dimensional change card sort (DCCS) (Zelazo, 2006) [FC] 	É apoiada a visão de que dois fatores correlacionados, mas distintos, podem ser detetados em pré-escolares. Os dois fatores são baseados, respetivamente, na capacidade de ativar informações relevantes (ou seja, o núcleo de atenção da capacidade da memória de trabalho) e na eficiência dos processos inibitórios (também envolvidos na atualização e alternância).

		com o aumento da capacidade da atenção mental.	- Magic house (Panesi & Morra, 2017) [MT]	
20	Bull, Espy & Wiebe, 2008	Examinar se as medidas de memória de curto prazo, memória de trabalho e funcionamento executivo em crianças pré-escolares predizem proficiência posterior no desempenho acadêmico aos 7 anos de idade	- Shape School (Espy, Bull, Martin, & Stroup, 2006) [CI + alternância/FC] - Torre de Londres (Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) [CI + FC] - Blocos de Corsi (direto e inverso) (Pagulayan, Busch, Medina, Bartok, & Krikorian, 2006) [memória visuo-espacial] - Digit Span (direto e inverso) (Davis & Pratt 1995) [MT]	Revelou-se que a memória visual de curto prazo e a memória de trabalho predizem especificamente o desempenho em matemática em cada momento, enquanto as funções executivas predizem o aprendizado em geral, ao invés do aprendizado num domínio específico.
21	Lonigan, et al., 2016	Examinar a estrutura do FE em crianças pré-escolares de língua espanhola; determinar se a linguagem de administração de tarefas influencia a medição e estrutura do FE; determinar as relações entre Controle inibitório, memória de trabalho, a alfabetização precoce e os resultados comportamentais e verificar se essas relações foram moderadas pela linguagem de administração de tarefas do FE.	- Knock–Tap task (Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) [CI] - Picture Imitation task (Lerner & Lonigan, 2014) [CI] - Day–Night Stroop (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994) [CI] - Size Ordering task (McInerney, Hrabok, & Kerns, 2005) [MT] - Word span inverso (Davis & Pratt 1995) [MT] - Listening Span task (Gathercole & Pickering, 2000) [MT] - Animal Span task (Bull & Scerif's, 2001) [MT]	Encontradas semelhanças na medida em pré-escolares de língua espanhola em grupos de minorias linguísticas e monolíngues. Em ambas as amostras, a FE é descrita como dois fatores correlacionados: CI e MT. A FE para crianças de minorias falantes de espanhol é um importante preditor de resultados acadêmicos e comportamentais, como é para crianças monolíngues.

22	Ballagamba, et al., 2015	Investigar as relações entre o desempenho de crianças de 3 e 4 anos numa tarefa que mede a compreensão de crenças falsas, o índice de ToM (theory of mind) mais usado em pré-escolares e três tarefas que medem aspetos cognitivos vs afetivos do controlo inibitório.	<ul style="list-style-type: none"> - False Belief Task (Perner et al., 1987) [CI] - Conflict Task (Gerardi-Caulton, 2000) [CI] - The Delay Task (adapted from Vaughn et al., 1986) [CI] 	Os resultados obtidos apoiam os estudos que encontraram uma relação significativa entre a capacidade de entender <i>false believe</i> e o conflito (mas não o <i>delay</i>) com medidas de CI. As medidas de <i>delay</i> e conflito não foram associadas, sugerindo que essas tarefas medem diferentes componentes do CI.
23	Howard & Vasseleu, 2020	Investigar as FE e a autorregulação de crianças pré-escolares para compreender melhor o perfil entre os alunos mais avançados em comparação com os menos avançados.	<ul style="list-style-type: none"> - Early Years Toolbox (Howard & Melhuish, 2017) - Mr. Ant task [MT] - go/no-go (fish and sharks) * [CI] - Card Sort task [FC] - HTKS: combinação complexa de FE [CI + MT + FC] 	Os resultados indicaram influência dos fatores sociodemográficos (idade, contexto socioeconómico), com desenvolvimento cognitivo mais forte (FE combinadas, aspectos cognitivos de autorregulação), mas avaliações de autorregulação comportamental mais baixas.
24	Pasalich, Livesey & Livesey, 2010	Comparar o desempenho de crianças de 4 e 5 anos no Sun-Moon Stroop com o desempenho numa versão modificada do DNS.	<ul style="list-style-type: none"> - Day/night stroop (Gerstadt et al., 1994) (modificado) [CI] - Sun/Moon stroop (Archibald & Kerns, 1999) [CI] - SST* (modificado) (Logan & Cowan, 1984) [CI + FC] - Count and label task [MT] (Gordon & Olson, 1998) 	Contrariando as expectativas, nenhuma associação significativa foi encontrada no desempenho entre as duas tarefas do tipo Stroop; entretanto, o DNS modificado mostrou relação significativa com as outras tarefas executivas.
25	Allan, et al., 2015	Examinar até que ponto o desempenho no CPT se sobrepõe às medidas de funcionamento executivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Auditory continuous performance test (A-CPT) (Rosvold et al., 1956) [Atenção] - Dot CPT (Herman, Kirchner, Streissguth & Little, 1980) [Atenção] 	Considerou-se a atenção e o FE com atributos distintos entre crianças em idade pré-escolar.

			<ul style="list-style-type: none"> - Visual continuous performance test (V-CPT) (Rosvold et al., 1956) [Atenção] - HTKS (Ponitz, McClelland, Matthews & Morrison, 2009) [CI + MT + FC] - Grass/snow (Carlson & Moses, 2001) [CI] - DNS (Kochanska, Murray, Jacques, Koenig & Vandegest, 1996) [CI] - Knock/tap (Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) [CI] - Word span inverso (Wechsler, 2003) [MT] - Size ordering (McInerney, Hrabok, & Kerns, 2005) [MT] - Listening span (Pickering & Gathercole, 2001) [MT] 	Os resultados indicaram que os erros de omissão e comissão no CPT eram distintos das FE e entre si.
26	Oh & Lewis, 2008	Explorar a relação entre os três constituintes das FE em pré-escolares; explorar as ligações entre FE e a compreensão do estado mental.	<ul style="list-style-type: none"> - Day/night (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994) [CI] - Luria's hand (Hughes, 1996) [CI] - Tower-building task (Kochanska, Murray, Jacques, Koenig & Vandegest, 1996) [CI] - Self control (Espy et al., 2004) [CI] - Finger T & L (Gordon & Olson's, 1998) [MT] - The eight boxes scrambled test (adapted from the six boxes task by Diamond, Prevor, Callender, and Druin, 1997) [MT] 	As crianças coreanas mostraram desempenho precoce em alguns testes executivos aplicados. Em 3/4 tarefas de inibição, as crianças coreanas de 3 anos mais jovens estavam com um desempenho acima do nível de seus colegas ingleses com quase 5 anos de idade. Pontuações em testes de memória de trabalho mostrou diferenças significativas entre as duas culturas, mas apenas uma ligeira vantagem nas crianças coreanas.

			<ul style="list-style-type: none"> - Backward word span (Davis & Pratt 1995) [MT] - DCCS (Frye et al., 1995) [FC] - Fruit animal alternation [FC] - False Believe task [CI] (based on Gopnik & Astington, 1988) 	
27	Stievano, Ciancaleoni & Valeri, 2017	Analisar as características psicométricas de um teste italiano de função executiva (BAFE) em idade pré-escolar.	BAFE (Valeri, Stievano, Ferretti, Mariani, & Pieretti, 2015) <ul style="list-style-type: none"> - Day and night stroop [CI] - Pattern Making test [FC] - DCCS [FC] - Spin the Pots [MT] - Whisper [CI] - Statue (NEPSY) [CI] - Bear/Dragon [CI] 	A bateria BAFE oferece medidas adicionais para avaliações clínicas para pré-escolares, sendo sensível a diferenças transversais de idade de 3 a 6 anos.
28	Pereira, Dias, Araújo & Seabra, 2018	Investigar evidências de validade por relação com outras variáveis para dois instrumentos para a avaliação da atenção, Teste de Atenção por Cancelamento e flexibilidade cognitiva, Teste de Trilhas para crianças em idade pré-escolar numa amostra de crianças portuguesas em idade pré-escolar; disponibilizar dados normativos preliminares para crianças portuguesas em idade pré-escolar.	<ul style="list-style-type: none"> - Teste de Atenção por Cancelamento (TAC) (Montiel & Seabra, 2012) [seletividade e alternância atencional] - Trail Making Test (Trevisan & Seabra, 2012) [FC] 	Existe diferenças significativas entre os desempenhos da amostra portuguesa e a normatização brasileira na maioria das medidas. São fornecidas evidências de validade e normalização preliminar para instrumentos de avaliação de crianças portuguesas em idade pré-escolar.

29	Yang, Wang, Qiu & Zhu, 2020	Perceber se o tempo gasto em jogos eletrónicos está relacionado ao FE; se os diferentes conteúdos de jogos eletrónicos (por exemplo, conteúdo de ação e educacional) têm efeitos diferentes na FE; se a idade de uma criança modera o efeito dos jogos eletrónicos na FE.	<ul style="list-style-type: none"> - Backward digit span (Carlson et al., 2002) [MT] - Spatial span task * [MT] - Boy-Girl Stroop (Miller et al. 2012) [CI] - Simon task (Davidson et al. 2006) [CI] - Flanker task (Fan et al. 2002) [CI] - Tower of Hanoi (Lillard & Peterson 2011) [CI] 	Os resultados mostraram que o tempo gasto em jogos eletrónicos (variando de 0 a 2,14h por dia) foi positivamente relacionado à FE no controlo de outros fatores relevantes, como idade das crianças, sexo e nível socioeconómico. No entanto, o conteúdo da ação em jogos eletrónicos foi negativamente relacionado a um aspecto da inibição da EF, mas não à memória de trabalho e planeamento.
30	Kloo, et al., 2008	DCCS: mostrar que as mudanças extradimensionais de uma dimensão para outra são mais difíceis do que mudanças reversas dentro de uma dimensão;	<ul style="list-style-type: none"> - Standard DCCS task (Zelazo, 2006) [FC] - Reversal shift tasks [FC] 	Utilizaram um paradigma computadorizado que mostrou que as instruções de classificação são críticas para as dificuldades de crianças de 3 anos com mudanças extradimensionais. Esta descoberta sugere que crianças de 3 anos têm problemas específicos com a classificação espontânea de um objeto de duas maneiras diferentes.
31	Volckaert & Noël, 2015	Testar se uma intervenção cognitiva destinada especificamente a aumentar as capacidades de inibição de pré-escolares é eficaz; testar se o treino também melhora as funções executivas além da inibição; testar se esta intervenção de inibição também leva a mudanças nos problemas comportamentais.	<ul style="list-style-type: none"> - Cats task (Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) [atenção seletiva] - Auditory attention (Korkman, Kirk, & Kemp, 1998) [Atenção] - Cat/Dog/Fish (based on Gerstadt, Hong & Diamond, 1994) [CI] - Monster Stroop (Noel, 2009) [CI] - Traffic lights task* (Davidson et al. 2006) [FC] - HTNS (Ponitz, McClelland, Matthews & Morrison, 2009) [CI + MT + FC] 	Observaram diferenças significativas entre os grupos de controlo e experimental, com o último grupo a apresentar melhor desempenho nas medidas de inibição, atenção e memória de trabalho. Também se mediu as diferenças entre o comportamento e a desatenção e a reação negativa num paradigma observacional e mostrou-se que é possível aumentar as capacidades de FE em pré-escolares e que isso tem um impacto sobre os problemas de comportamento.

			<ul style="list-style-type: none"> - Word span (Noel, 2009) [MT] - Block tapping test (Noel, 2009) [MT] - Categospan (Noel, 2009) [MT] 	
32	Martins, Marcus, Leal & Visu-Petra, 2018	Gerar evidências de validade de construto preliminar para uma nova medida de Flexibilidade afetiva: a Tarefa de Seleção de Item Flexível emocional (EMFIST); investigar se a FA representou um melhor preditor da regulação emocional em pré-escolares em comparação com a flexibilidade cognitiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Emotional Flexible Item Selection Task (adapted from Mărcuş et al., 2016) [flexibilidade afetiva] - HTKS (Ponitz, McClelland, Matthews, & Morrison, 2009) [CI + MT + FC] - DNS (Gerstadt, Hong, & Diamond, 1994) [CI] - Executive Function Scale for Early Childhood (Carlson & Schaefer, 2012) [FC] - Backward Digit Span task (Davis & Pratt, 1995) [MT] 	Encontraram evidências da validade do EM-FIST, como uma medida apropriada de FA para pré-escolares, mostrando que está relacionado a medidas de funções executivas legais e à regulação emocional (RE) das crianças. A investigação destaca uma relação mais forte entre RE e FA em pré-escolares do que com FC.
33	Buttelmann & Berger, 2018	Estabelecer a 'tarefa do carro' como um novo instrumento para avaliar a inibição de conflitos em crianças.	<ul style="list-style-type: none"> - Windows task (Russell et al., 1991) [CI] - Car task (Buttelmann & Berger, 2018) [CI] 	A tarefa do carro correlacionou-se positivamente com o desempenho na tarefa Windows. Verificou-se que a tarefa do carro é uma medida válida da inibição do conflito espacial em crianças (3 a 6 anos).
34	Rato, Ribeiro & Castro-Caldas, 2018	Adaptar o uso da tarefa Shape School para crianças pré-escolares portuguesas e examinar a sensibilidade cultural deste teste comparando o desempenho com uma amostra normativa dos EUA.	<ul style="list-style-type: none"> - Shape School (Espy, 1997) [CI + alternância/FC] 	A medida Shape School indicou diferenças relacionadas à idade, com os grupos de idade mais velhos a superar os mais jovens, não se verificando diferenças de desempenho entre portugueses e americanos das mesmas faixas etárias. A versão em português da Escola das Forma foi considerada adequada para fins de pesquisa e clínicos.

35	Nieto, Ros, Medina, Ricarte & Latorre, 2016	Analisar o desenvolvimento da FE em pré-escolares e as diferenças associadas à idade na inibição; estudar a relação entre FE e outras capacidades cognitivas (verbais e de desempenho).	<ul style="list-style-type: none"> - Shape School (Espy, 1997) [CI + alternância/FC] - Word Span (Thorell & Wählstedt, 2006) [MT] - Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (Wechsler, 2009) Vocabulário Symbol search Word reasoning Picture completion 	Os resultados mostram melhorias associadas à idade nas FE e nas variáveis cognitivas avaliadas. Além disso, as análises de correlação revelam relações positivas entre FE e as outras variáveis cognitivas. Estes achados fornecem mais informações para apoiar pesquisas que consideram a idade pré-escolar um período crucial para o desenvolvimento de FE e para a sua relação com outros processos cognitivos.
36	Shahaeian, et al., 2014	Avaliar se qualquer associação observada entre a ToM (Theory of Mind) e o controlo executivo reflete a influência de variáveis secundárias.	<ul style="list-style-type: none"> - Word Span (Wechsler, 2003) [MT] - Digit span (Wechsler, 2003) [MT] - Bear and Dragon (Reed, Pien & Rothbart, 1984), [CI] - Day-Night Stroop (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994) [CI] - Dimension Change Card Sort (Frye, Zelazo & Palfai, 1995) [FC] 	Os resultados mostram que existe uma associação robusta entre a ToM e o controlo executivo em todos os três grupos, e que o controlo executivo contribui com variância única significativa para o entendimento do ToM. No entanto, embora os três grupos fossem iguais em ToM, diferenças significativas no controlo executivo foram evidentes. Parece que a associação entre ToM e o controlo executivo não depende das experiências anteriores das crianças nas tarefas, ou da sua família e contexto cultural.
37	Bayanova, Popova, Veraksa & Bukhalenkova, 2020	Investigar as relações entre as funções executivas de crianças de 5 a 6 anos e o nível de sua congruência cultural, refletindo até que ponto o comportamento de uma criança corresponde a um conjunto de	<p>Subtestes de NEPSY-II complex (Korkman, Kirk & Kemp, 2001):</p> <ul style="list-style-type: none"> - subteste Sentence Repetition [MT] - subteste Memory for Designs [MT] - subteste Inhibition [CI] <p>- Dimensional Change Card Sort (Zelazo 2006) [FC]</p>	Os resultados mostraram que crianças com um nível "alto" de congruência cultural desenvolvem controlo inibitório em maior medida, enquanto crianças com um nível "baixo" de conformidade desenvolvem flexibilidade cognitiva. Um nível mais baixo de funções executivas foi encontrado no

		regras culturais típicas desta idade nessa cultura.		grupo com o nível "médio" de congruência cultural.
38	Baptista, et al., 2016	Examinar as relações entre a função executiva, ajustamento sócio comportamental e prontidão escolar numa amostra de pré-escolares de classe média.	- HTKS (Ponitz, McClelland, Matthews, & Morrison, 2009) [CI + MT + FC] - Backward Digit Span (Davis & Pratt, 1995) [MT] - Dimensional Change Card Sort (Frye, Zelazo, & Palfai, 1995) [FC]	Revelaram que a adaptação sócio-comportamental foi um mediador significativo do efeito da função executiva na prontidão académica, mesmo depois de controlar a educação materna e a habilidade verbal da criança. Parece que a função executiva contribui para o desempenho académico inicial, influenciando as oportunidades dos pré-escolares de se envolverem em atividades de aprendizagem social ideais.
39	Martins, et al., 2020	Analisar a associação dinâmica e não linear entre o tempo de ecrã, o funcionamento executivo e competência motora em pré-escolares.	Early Years Toolbox (Howard & Melhuish, 2017): -Go/No-Go* (fish and shark) [CI]	Verificou-se diferenças entre sexos com as meninas a mostrar maior precisão no Go/No-Go do que os meninos, refletindo melhor resposta de inibição. Também foi observado que os meninos apresentam melhor desempenho locomotor e de controlo de objetos do que as meninas. Independente do sexo, o cumprimento da recomendação do tempo de ecrã afeta a precisão da tarefa Go em pré-escolares.

Legenda: [CI] = Controlo Inibitório; [FC] = Flexibilidade Cognitiva; [MT]= Memória de Trabalho; * = Tarefa computadorizada.

A partir da análise efetuada aos estudos elegíveis (Tabela 2), identificamos um total de 87 medidas que foram utilizadas para avaliar a FE entre pré-escolares dos 3 aos 6 anos. Das 87 medidas, (i) cinco correspondiam a protocolos de avaliação ou baterias, ou seja, reuniam um conjunto de subescalas ou tarefas que podiam ser analisadas na globalidade, permitindo assim obter um perfil do funcionamento executivo mais abrangente (NEPSY, BVN-5, PEFB, BAFE, WPSI-III), (ii) 2 referiam-se a inventários de hétero-relato (BRIEF-P, Kansas Reflection-Impulsivity Scale) e cerca de (iii) 80 correspondiam a tarefas isoladas para vários componentes das FE (ex: Shape School, DCCS, Digit span...).

Analisando as tarefas que mediam isoladamente os componentes das FE, 34 medidas foram utilizadas para avaliar especificamente o controlo inibitório, 20 medidas avaliaram a memória de trabalho, 10 medidas avaliaram a flexibilidade cognitiva e 11 medidas consideravam outras dimensões ligadas às FE, como a atenção. Desta forma, pode observar-se que 64 medidas foram construídas para avaliar uma das três componentes principais das FE. Neste estudo, foi ainda possível encontrar cinco medidas de avaliação de FE que avaliam mais do que uma componente, de acordo com os principais modelos teóricos (Diamond, 2013), em que quatro delas avaliam duas componentes (Preschool Continuous Performance test (P-CPT) [controlo inibitório + memória de trabalho], Shape School [controlo inibitório + flexibilidade/alternância], Torre de Londres [controlo inibitório + flexibilidade] e SST [controlo inibitório + flexibilidade]) e uma medida avalia três componentes (Head-Toes-Knees-Shoulders [controlo inibitório + memória de trabalho + flexibilidade cognitiva]).

De todas as medidas identificadas, 10 foram utilizadas com maior frequência, são elas: 1) Dimensional Change Card Sort (14 vezes), 2) Digit span (11 vezes), 3) Word span (11 vezes), 4) Stroop Day/night (10 vezes), 5) Go/no-go (9 vezes), 6) Shape School (5 vezes), 7) Head-Toes-Knees-Shoulders (5 vezes), 8) Boy/Girl stroop (4 vezes), 9) Hanoi Tower (4 vezes) e 10) Bear/Dragon (3 vezes).

Dos quatro estudos desenvolvidos em território nacional, três apresentam dados de desempenho da população pré-escolar portuguesa em relação a medidas de avaliação da FE adaptadas de outros autores (estudos 28, 32 e 34) e um examina a relação entre a função executiva, ajustamento sócio comportamental e prontidão escolar numa amostra de pré-escolares de classe média (estudo 38).

Quanto aos principais resultados dos estudos selecionados, verifica-se que existe mais medidas diretas (dados de desempenho) do que instrumentos de hétero ou auto-relato (percepção de outros ou do próprio sobre o comportamento).

Verificou-se que a maioria dos instrumentos analisados demonstraram ter boas propriedades psicométricas, nomeadamente, o Shape School, DCCS, PEFB, Go/No-Go, BAFE, TMT, Teste de Atenção por Cancelamento, EM-FIST e Car task. Já em relação ao Teste de Cancelamento de Sino Modificado e a bateria BVN 5-11 são apontados indicadores que podem questionar a sua eficácia necessitando de maior investigação sobre estes instrumentos.

Nos principais resultados dos estudos, pôde-se ainda retirar alguns dados quanto ao desenvolvimento das FE em crianças do pré-escolar. Crianças com melhores competências linguísticas entendem melhor as instruções e mantêm mais facilmente as regras num formato linguístico durante todo o processo de resolução de tarefas; é defendido que é possível medir melhor o controlo inibitório em crianças se for utilizada a tarefa Black/White Stroop em vez da tarefa Day/Night Stroop. Descobriu-se também que as tarefas mais difíceis são aquelas que se pensa envolver uma combinação de inibição e memória de trabalho e ainda que se verifica melhorias significativas entre o final dos 3 anos para o início dos 4 anos, e novamente dos 4 para os 5. Na globalidade os resultados sugerem que crianças em idade pré-escolar com forte memória de trabalho têm uma vantagem aquisição inicial de letras e números e as crianças que tiveram sucesso em adiar a gratificação mostraram igualmente serem melhores na memória de trabalho e inibição motora em relação àquelas que falharam na tarefa. Destes estudos é comum também a visão que é possível aumentar as capacidades de FE em pré-escolares e que isso tem um impacto sobre os problemas de comportamento, na medida em que a função executiva contribui para o desempenho académico inicial, influenciando as oportunidades dos pré-escolares de se envolverem em atividades de aprendizagem social enriquecedoras.

5. DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática da literatura qualitativa incide sobre o estudo das medidas de FE que surgiram nos últimos 15 anos. O processo de seleção desenhado pretendeu obter resposta para três pontos de análise científicos. Primeiro, quais são as medidas usadas para avaliar as FE em pré-escolares. Em segundo lugar, das medidas de FE identificadas, quais são as que avaliam um componente e/ou consideram vários componentes das FE. Por fim, queria-se obter uma atualização sobre as medidas de FE estudadas na população pré-escolar portuguesa.

Foi possível identificar 39 estudos relevantes que cumpriram os critérios de inclusão pré-estabelecidos. Todos os estudos incluídos são de natureza empírica e as informações das medidas de FE, e dos componentes que avaliavam, foram sintetizadas.

Na análise dos resultados de compilação obtidos, verifica-se que os dois países onde surgiram mais estudos neste campo foram o Canadá e os E.U.A., sendo que desta forma pode-se perceber que é na América do Norte onde o tema referente à avaliação das FE é mais pesquisado e desenvolvido. Há também representatividade de países em território europeu e ainda que não se destaque nenhum país em particular, Portugal e Itália surgem com mais estudos sobre aplicação de medidas de FE no pré-escolar, verificando-se quatro estudos em ambos os países. Todos os estudos encontrados foram escritos na língua inglesa.

É de destacar também um crescente número de publicações nos últimos anos, em que 2015, 2018 e 2020 são os anos em que mais se produziu nesta temática, corroborando o recente interesse sobre a avaliação do FE em idades pré-escolares.

De toda a amostra analisada nos estudos elegíveis, verificou-se que o intervalo de idades mais estudado foi entre os 3 e os 5 anos de idade. Muito próximo está também o intervalo de idades dos 3 aos 4 anos. Percebe-se que os estudos abrangem faixas etárias de pelos menos 3 anos e não surgem muitos estudos em que só se considera uma única determinada idade.

Das 86 medidas de avaliação da FE identificadas, é notório que têm surgido na literatura mais tarefas isoladas do que baterias de avaliação. O que pode permitir a uma maior minúcia no estudo de componentes das FE. Até porque das tarefas isoladas também

se verifica que estas foram maioritariamente elaboradas para avaliarem uma componente da FE (modelo unitário) e uma dessas componentes, o controlo inibitório, aparece mais analisada e contemplada na avaliação das funções executivas no pré-escolar comparativamente aos outros. Esta constatação vai de encontro ao modelo proposto pela Diamond (2013) que atribui ao controlo inibitório a componente chave neste período de desenvolvimento e a base para a construção de um modelo tripartido.

Sabendo-se que o controlo inibitório traduz-se na capacidade de selecionar os estímulos relevantes em detrimento dos estímulos distratores e inibir respostas automáticas (Diamond, 2013; Reiter, Tucha, & Lange, 2005), percebe-se também o maior interesse na obtenção de um indicador durante o período pré-escolar, na medida em que também a literatura sugere que as crianças gradualmente se tornam mais aptas a inibir um comportamento por um período de tempo mais prolongado, inibindo respostas automáticas e reforçadas (Garon, Bryson & Smith, 2008).

Com o avanço nas idades pré-escolares, verifica-se também um melhor desempenho nas medidas que avaliam a memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. Sabendo que o termo “memória de trabalho” é apresentado pela ciência cognitiva como a função que se refere a um sistema de capacidade limitada, capaz de realizar o armazenamento e manipulação temporários de uma informação com o objetivo de responder a tarefas complexas, como o raciocínio e a compreensão (Baddeley, 2000), compreende-se a maior dificuldade com as crianças mais pequenas ainda que se destaque nos vários estudos a existência de variabilidade. Já a flexibilidade cognitiva é construída a partir dos dois domínios apresentados anteriormente (memória de trabalho e controlo inibitório), emergindo assim naturalmente mais tarde no desenvolvimento (Garon, Bryson & Smith, 2008). Outro aspeto importante da flexibilidade cognitiva envolve mudar a maneira como pensamos sobre algo, necessária para ajustar as demandas que nos são apresentadas no dia a dia (Diamond, 2013), principalmente na chegada aos primeiros anos de escolaridades onde se começa a exigir um maior raciocínio abstrato com os conteúdos escolares a adquirir.

Relativamente às tarefas comumente usadas nos vários estudos, estas vão igualmente de encontro à literatura que havia anteriormente identificado uma preferência no uso de determinadas tarefas de avaliação, destacando-se nesta revisão a memória de dígitos e tarefas *Word Span task*, *Stroop*, *Go/No-Go* e *Shape School*.

É ainda importante de salientar o facto de que com os avanços da tecnologia ao longo do tempo, já que é notório o aumento da sua presença com o crescimento na aplicação de tarefas por meio computadorizado, o que para os tempos de hoje pode permitir aumentar a interatividade e interesse das crianças facilitando o processo de aplicação desviando a atenção sobre o momento de avaliação propriamente dito.

Quanto aos estudos desenvolvidos junto da população pré-escolar portuguesa, estes, curiosamente, surgiram todos no mesmo ano (2018) apresentando dados normativos para os instrumentos i) *Shape School* (Rato, Ribeiro e Castro-Caldas, 2018), ii) *Trail Making Test* (Pereira, Dias, Araújo & Seabra, 2018) e iii) *Emotional Flexible Item Selection Task - EMFIST* (Martins, Marcus, Leal & Visu-Petra, 2018). Todos estes estudos mostraram sensibilidade da medição das componentes de FE relacionadas à idade e foram considerados adequados para fins clínicos e de investigação. Assim, podemos concluir que ainda são poucos os estudos nacionais com a utilização de instrumentos de medidas para as FE em pré-escolares, verificando-se existência de adaptação cultural e ausência de construção de raiz de medidas FE.

5.1 Limitações e sugestões para estudos futuros

Mesmo as revisões sistemáticas podem apresentar limitações e a primeira que destacamos está relacionada com as bases utilizadas, pois apesar da estratégia de busca ser minuciosa, esta ficou restringida a quatro bases de dados eletrónicas. Embora sejam também das mais citadas nos estudos de revisão, no que diz respeito a investigações na área da saúde e ciências sociais e humanas, não podemos ter certeza de que todos os dados existentes foram encontrados e, conseqüentemente, reportados. Optou-se igualmente por não incluir literatura cinzenta, ficando circunscrito a publicações com arbitragem científica, podendo ficar de fora trabalhos académicos com interesse neste âmbito. Por último, não se conseguiu cumprir totalmente o critério de painel de revisores e este trabalho foi conduzido sob a responsabilidade de um investigador, com recurso a um revisor para desempate no caso de dúvida. Desta forma, reconhece-se que este trabalho de revisão possa não ser representativo da totalidade dos estudos que examinam as FE entre pré-escolares, no entanto, cumprem-se os critérios chave. Para futuros estudos, sugere-se uma revisão de continuidade abrangendo idades escolares. Quanto ao que se retirou da análise dos estudos seleccionados, sugere-se igualmente um maior

investimento na construção de baterias de funcionamento executivo que incluam tarefas para as três componentes principais com resposta diversificada (ex. verbal e motora) e de mais medidas estudadas na população portuguesa. Sugere-se ainda a caracterização da trajetória de desenvolvimento das funções executivas considerando variáveis individuais dos participantes, nomeadamente, em função do sexo e contextos de aprendizagem neste grupo etário.

6. CONCLUSÃO

Concluimos que nos últimos anos houve um grande crescimento no estudo de medidas para avaliar as funções executivas (FE) em crianças de idade pré-escolar, embora 10 das medidas encontradas pareçam dominar este campo de investigação. Outra conclusão reside no facto de que embora seja grande o interesse de pesquisa, ainda há poucos dados que conferem validade e confiabilidade para apoiar o uso de medidas de FE entre pré-escolares em diferentes contextos clínicos e educacionais, especialmente na esfera nacional. Uma preocupação aqui é, portanto, a transferência e o uso dessas medidas de FE em diferentes contextos culturais, sem um processo de adaptação e padronização adequada. Isso pode levar também a limitações na interpretação dos resultados, restringir a variância dentro do grupo ou mascarar as diferenças reais entre os grupos de análise. Diante do cenário atual, é fundamental que os pesquisadores adaptem e/ou desenvolvam medidas contextuais de FE que possuam características psicométricas adequadas para uso em prática clínica ou de pesquisa.

Conclui-se ainda que estamos perante uma área de investigação que ainda não se esgotou e que justifica a sua continuidade para que se possa compreender de forma mais detalhada a trajetória de desenvolvimento das funções executivas nesta etapa tão importante do desenvolvimento global.

7. REFERÊNCIAS

*Allan, D. M., Allan, N. P., Lerner, M. D., Farrington, A. L., & Lonigan, C. J. (2015). Identifying unique components of preschool children's self-regulatory skills using executive function tasks and continuous performance tests. *Early Childhood Research Quarterly*, 32, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.02.001>

Allan, N. P. & Lonigan, C. J. (2011) Examining the dimensionality of effortful control in preschool children and its relation to academic and socioemotional indicators. *Developmental Psychology*, 47, 4, 905-15.

Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C. & Adams, A. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(2), 85-106. doi: 10.1016/j.jecp.2003.10.002

Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 8(2), 71–82.

Anderson, P. J., & Reidy, N. (2012). Assessing Executive Function in Preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22, 345–360. doi:10.1007/s11065-012-9220-3

Archibald, S. J., & Kerns, K. A. (1999). Identification and description of new tests of executive functioning in children. *Child Neuropsychology*, 5, 115–129.

Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 4, n. 11, p. 417-423.

Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 47–89. doi:10.1016/s0079-7421(08)60452-1

Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and Operationalization of Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 10–33.

*Baptista, J., Osório, A., Martins, E. C., Verissimo, M., & Martins, C. (2016). Does social-behavioral adjustment mediate the relation between executive function and academic readiness? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 46, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2016.05.004>

Barros, P. M., & Hazin, I. (2013). Avaliação das funções executivas na infância: revisão dos conceitos e instrumentos. *Psicologia em Pesquisa*, 7(1), 7-19.

*Bayanova, L., Popova, R., Veraksa, A., & Bukhalenkova, D. (2020). Executive functions of preschoolers with different levels of cultural congruence. *International Journal of Early Years Education*. <https://doi.org/10.1080/09669760.2020.1779040>

*Bellagamba, F., Addressi, E., Focaroli, V., Pecora, G., Maggiorelli, V., Pace, B. & Paglieri, F. (2015). False belief understanding and “cool” inhibitory control in 3- and 4-years-old Italian children. *Frontiers Psychology*, 6:872. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00872

Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x

Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. doi: 10.1111 / j.1467-8624.2007.01019.x

*Boudreau, A. M., Dempsey, E. E., Smith, I. M., & Garon, N. (2017). A novel working memory task for preschoolers: sensitivity to age differences from 3-5 years. *Child Neuropsychology*, 24(6), 799–822. doi:10.1080/09297049.2017.1333592

*Bull, R., Espy, K. A. & Wiebe, S. A. (2008). Short-Term Memory, Working Memory, and Executive Functioning in Preschoolers: Longitudinal Predictors of Mathematical Achievement at Age 7 Years. *Developmental Neuropsychology*, 33:3, 205-228. doi.org/10.1080/87565640801982312

Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children’s mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273–293.

Bunge, S. A., Dudukovic, N. M., Thomason, M. E., Vaidya, C. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, 33(2), 301–311. doi: 10.1016/S0896-6273(01)00583-9

*Buttelmann, D. & Berger, P. (2018). Inventing a new measurement for inhibitory control in preschoolers. *British Journal of Developmental Psychology*, 37(1), 1–13. <https://doi.org/10.1111/bjdp.12242>

*Carlson, S. (2005). Developmentally Sensitive Measures of Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595–616. doi:10.1207/s15326942dn2802_3

Carlson, S. M., Davis, A. C. & Leach, J. G. (2005). Less is more: Executive function and symbolic representation in preschool children. *Psychological Science*, 16, 609–616.

Carlson, S. M. & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72, 1032–1053.

Carlson, S. M., Moses, L. J., & Breton, C. (2002). How specific is the relation between executive function and theory of mind? Contributions of inhibitory control and working memory. *Infant and Child Development*, 11, 73–92.

Carlson, S. M., & Schaefer, C. (2012). *Executive function scale for early childhood: Test manual*. Minneapolis, MN: University of Minnesota.

Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York, NY: Academic Press.

Clark, C. A. C., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A., & Espy, K. A. (2013). Longitudinal Associations Between Executive Control and Developing Mathematical Competence in Preschool Boys and Girls. *Child Development*, 84(2), 662–677. Doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01854.x

Clark, C. A. C., Chevalier, N., Nelson, J. M., James, T. D., Garza, J. P., Choi, H. J., & Espy, K. A. (2016). I. Executive control in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 81(4), 7–29. doi:10.1111/mono.12268

*Chiappedi, M., Maffioletti, E., Piazza, F., D'Adda, N., Tamburini, M. & Balottin, U. (2012). Abilities of preschoolers: comparing different tools. *Italian Journal of Pediatric*, 38(1), 3. doi:10.1186/1824-7288-38-3

Conway, A., Kane, M., Bunting, M., Hambrick, D., Wilhelm, O., & Engle, R. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 769–786.

Coolidge, F. L. & Wynn, T. (2001) Executive functions of the frontal lobes and the evolutionary ascendancy of Homo sapiens. *Cambridge Archaeological Journal*, v. 11, n. 2, p. 255-260.

Corso, H., Sperb, T., Jou, G., & Salles, J. (2013). Metacognição e funções executivas: relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 29(1), 21–29.

Cragg, L., & Nation, K. (2007). Self-ordered pointing as a test of working memory in typically developing children. *Memory*, 15, 526–535.

Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037–2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>.

Davis, H. L., & Pratt, C. (1995). The development of children's theory of mind: The working memory explanation. *Australian Journal of Psychology*, 47, 25–31. doi: 10.1080/00049539508258765

Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. *Principles of frontal lobe function*, p. 466-503.

Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. doi: 10.1016/j.biotechadv.2011.08.021.Secreted

Diamond, A., Kirkham, N. & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology*, 38, 352–362.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4–12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964. doi: 10.1126/science.1204529

Diamond, A., Prevor, M. B., Callender, G., & Druin, D. P. (1997). Prefrontal cortex cognitive deficits in children treated early and continuously for PKU. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 62(4).

Diamond, A., & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: Development of the abilities to remember what I said and to “do as I say, not as I do.” *Developmental Psychobiology*, 29(4), 315–334.

Dias, N. M., Menezes, A. & Seabra, A. G. (2010) Alterações das funções executivas em crianças e adolescentes. *Estudos interdisciplinares em Psicologia*, 1(1), 80-95.

Durston, S., Davidson, M. C., Tottenham, N., Galvan, A., Spicer, J., Fossella, J. A., & Casey, B. J. (2006). A shift from diffuse to focal cortical activity with development: Commentary. *Developmental Science*. Blackwell Publishing Ltd. doi:10.1111/j.1467-7687.2005.00454.x

Durston, S., Thomas, K. M., Yang, Y., Ulug, A. M., Zimmerman, R. D., & Casey, B. J. (2002). A neural basis for the development of inhibitory control. *Developmental Science*, 5, F9–F16.

Enlow, M., Petty, C. R., Syelnys, C., Gusman, M., Huezo, M., Malin, A. & Wright, R. J. (2019). Differential Effects of stress exposures, caregiving quality, and

temperament in early life on working memory versus inhibitory control in preschool-aged children. *Developmental Neuropsychology*, 44(4), 339-356. Doi: 10.1080/87565641.2019.1611833

Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 16, 143–149.

Espy, K. A. (1997). The Shape School: Assessing Executive Function in Preschool Children. *Developmental Neuropsychology*, 13(4), 495–499. Doi: 10.1080/87565649709540690

Espy, K. A. & Bull, R. (2005). Inhibitory processes in young children and individual variation in short-term memory. *Developmental Neuropsychology*, 28, 2, 669-688.

*Espy, K., Bull, R., Martin, J. & Stroup, W. (2006). Measuring the development of executive control with the shape school. *Psychological Assessment*, 18(4), 373–381. doi:10.1037/1040-3590.18.4.373

Espy, K. A., Clark, C. A. C., Garza, J. P., Nelson, J. M., James, T. D., & Choi, H. J. (2016). VI. Executive control in preschoolers: new models, new results, new implications. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 81(4), 111–128. doi: 10.1111/mono.12273

Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A. & Senn, T. E. (2004). The contributions of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26, 465 – 486.

Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340–347. <https://doi.org/10.1162/089892902317361886>.

Fernald, L. C., Kariger, P., Engle, P. & Raikes A. (2009). Examining early child development in low-income countries. Washington, D.C.: The World Bank.

Florrie, F. Y., Tamis-Lemonda, C., Yoshikawa, H., & Sze, I. N. L. (2015). Inhibitory control in preschool predicts early math skills in first grade: Evidence from an ethnically diverse sample. *International Journal of Behavioral Development*, 39(2), 139–149. Doi: 10.1177/0165025414538558

Fonseca, G. U. S., Lima, R. F., Ims, R. E., Coelho, D. G., & Ciasca, S. M. (2015). Diferenças de desempenho na atenção e funções executivas de escolares em função da idade. *Ciências & Cognição*, 20(2), 204-217.

Frick, M. A., Forslund, T., Fransson, M., Johansson, M., Bohlin, G., & Brocki, K. C. (2018). The role of sustained attention, maternal sensitivity, and infant temperament in the development of early self-regulation. *British Journal of Psychology*, *109*(2), 277–298. doi: 10.1111/bjop.12266

Frye, D., Zelazo, P. D., & Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, *10*, 483 – 527

Garon, N., Bryson, S. E. & Smith, I. M. (2008) Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, *134*, 1, 31.

Garon, N. M., Piccinin, C., & Smith, I. M. (2015). Does the BRIEF-P predict specific executive function components in preschoolers? *Applied Neuropsychology: Child*, *5*, 110–118. doi:10.1080/21622965.2014.1002923

*Garon, N., Smith, I. & Bryson, S. (2014). A novel executive function battery for preschoolers: Sensitivity to age differences. *Child Neuropsychology*, *20*(6), 713–736. doi:10.1080/09297049.2013.857650

Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, *93*, 265-81. doi: 10.1016/j.jecp.2005.08.003

Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Assessment of working memory in six- and seven-year-old children. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 377–390.

Gerardi-Caulton, G. (2000). Sensitivity to spatial conflict and the development of self-regulation in children 24–36 months of age. *Developmental Science*, *3*, 397–404.

Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: Performance of children 3.5–7 years old on a Stroop-like day–night test. *Cognition*, *53*, 129–153. doi: 10.1016/0010-0277(94)90068-X

Goldberg, E. (2002). *The executive brain: Frontal lobes and the civilized mind*. Oxford University Press, USA.

Gopnik, A., & Astington, J. W. (1988). Children’s understanding of representational change and its relation to the understanding of false belief and the appearance-reality distinction. *Child Development*, *59*, 26 – 37.

Gordon, A. C. L., & Olson, D. R. (1998). The relation between acquisition of a theory of mind and the capacity to hold in mind. *Journal of Experimental Child Psychology*, *68*, 70–83.

Herman, C. S., Kirchner, G. L., Streissguth, P., & Little, R. E. (1980). Vigilance paradigm for preschool children used to relate vigilance behavior to IQ and prenatal exposure to alcohol. *Perceptual and Motor Skills*, 50, 863–867. <http://dx.doi.org/10.2466/pms.1980.50.3.863>

Hofmann, W., Schmeichel, B. J., & Baddeley, A. D. (2012). Executive functions and self-regulation. *Trends in Cognitive Sciences*. doi: 10.1016/j.tics.2012.01.006

Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C. & Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: age-related changes and individual differences. *Dev. Neuropsychol.* 28, 617–644. doi: 10.1207/s15326942dn2802_4

Houdé, O., & Borst, G. (2014). Measuring inhibitory control in children and adults: Brain imaging and mental chronometry. *Frontiers in Psychology*. Doi: 10.3389/fpsyg.2014.00616

Howard, S. J., and Melhuish, E. C. (2017). An Early Years Toolbox (EYT) for assessing early executive function, language, self-regulation, and social development: validity, reliability, and preliminary norms. *J. Psychoeduc. Assess.* 35, 255–275. doi: 10.1177/0734282916633009

*Howard, S. J., & Okely, A. D. (2015). Catching Fish and Avoiding Sharks: Investigating Factors That Influence Developmentally Appropriate Measurement of Preschoolers' Inhibitory Control. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(6), 585–596. Doi:10.1177/0734282914562933

*Howard, S. J., Okely, A. D. & Ellis, Y. G. (2015). Evaluation of a differentiation model of preschoolers' executive functions. *Frontiers in Psychology*, 6. doi:10.3389/fpsyg.2015.00285

*Howard, S. & Vasseleu, E. (2020). Self-Regulation and Executive Function Longitudinally Predict Advanced Learning in Preschool. *Frontiers in Psychology*, 11. doi:10.3389/fpsyg.2020.00049

Hrabok, M., Kerns, K., & Müller, U. (2007). The vigilance, orienting, and executive attention networks in 4-year-old children. *Child Neuropsychology*, 13, 408–421.

Hughes, C. (1996). Control of action and thought: Normal development and dysfunction in autism: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37, 229 – 236.

Hughes, C. (1998). Finding your marbles: Does preschoolers' strategic behavior predict later understanding of mind? *Developmental Psychology*, 34, 1326–1339.

Huizinga, M., Dolan, C. V. & Van der moler, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, v. 44, n. 11, p. 2017-2036.

Jacques, S. & Zelazo, P. (2001). The Flexible Item Selection Task (FIST): A measure of executive function in preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, 20, 573–591.

Jacques, S. & Zelazo, P. (2005). On the possible roots of cognitive flexibility. In B. Homer & C. Tamis-LeMonda (Eds.), *The development of social cognition and communication* (pp. 53–81). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Jacques, S., Zelazo, P. D., Kirkham, N. Z. & Semcesen, T. K. (1999). Rule selection versus rule execution in preschoolers: An error-detection approach. *Developmental Psychology*, 35, 770–780.

Johnson, M. H., Griffin, R., Csibra, G., Halit, H., Farroni, T., Haan, M. Tucker, L. A., Baron-Cohen, S. & Richards J. (2005). The emergence of the social brain network: Evidence from typical and atypical development. *Development and psychopathology*, v. 17, n. 3, p. 599-619. doi:10.1017/s0954579405050297

Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The Elusive Nature of Executive Functions: A Review of our Current Understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213–233. doi:10.1007/s11065-007-9040-z

Kerns, K. A., & McInerney, R. (2007). *Preschool Tasks* [Computer software]. Victoria, BC, Canada: University of Victoria.

*Kloo, D., Perner, J., Kerschhuber, A., Dabernig, S., & Aichhorn, M. (2008). Sorting between dimensions: Conditions of cognitive flexibility in preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(2), 115–134. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2007.12.003>

Kochanska, G., Murray, K. T., Jacques, T. Y., Koenig, A. L., & Vandegest, K. A. (1996). Inhibitory control in young children and its role in emerging internalization. *Child Development*, 67, 490–507.

Korkman, M., Kemp, S. L. & Kirk, U. (2001). Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: a cross-sectional study on 800 children from the United States. *Dev Neuropsychol.* 20(1):331-54. doi: 10.1207/S15326942DN2001_2. PMID: 11827092.

Lee, K., Ng, S. F., Bull, R., Pe, M. L., & Ho, R. H. M. (2011). Are patterns important? An investigation of the relationships between proficiencies in patterns, computation, executive functioning, and algebraic word problems. *Journal of Educational Psychology, 103*, 269–281.

Lent, R. (2001). Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Atheneu.

León, C. B. R., Rodrigues, C. C., Seabra, A. G., & Dias, N. M. (2013). Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade. *Revista Psicopedagogia, 30*(92), 113-120.

Lerner, M. D., & Lonigan, C. J. (2014). Examining dimensionality of executive function among preschool children: Unitary versus distinct abilities. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 36*, 626–639.

Levac, D., Colquhoun, H. & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: advancing the methodology. *Implementation Science, 5*(1). doi:10.1186/1748-5908-5-69

Lewis, M., Stanger, C., & Sullivan, M. W. (1989). Deception in 3-year-olds. *Developmental Psychology, 25*, 439–443.

Lezak, M., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). Neuropsychological assessment (4th ed.). New York: Oxford University Press.

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, C., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology, 62*(10), e1–e34.

Lillard, A., & Peterson, J. (2011). The immediate impact of diferente types of television on young children's executive function. *Pediatrics, 128*(4), 644–649. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-1919>

Lima, R. F., Azoni, C. A. S., & Ciasca, S. M. (2013). Atenção e Funções Executivas em Crianças com Dislexia do Desenvolvimento. *Psicologia Em Pesquisa, 7*(2), 208–219. doi:10.5327/Z1982-1247201300020009

Logan, G. D., & Cowan, W. B. (1984). On the ability to inhibit thought and action: A theory of an act of control. *Psychological Review, 91*, 295–327.

*Lonigan, C. J., Lerner, M. D., Goodrich, J. M., Farrington, A. L., & Allan, D. M. (2016). Executive function of Spanish-speaking language-minority preschoolers: Structure and relations with early literacy skills and behavioral outcomes. *Journal of Experimental Child Psychology*, *144*, 46–65. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.11.003>

Luria, A. R. (1991). *Psicologia e Pedagogia: Bases Psicológicas da Aprendizagem e do desenvolvimento*. São Paulo, Editora Moraes.

MacAllister, W. S., Vasserman, M., Rosenthal, J., Sherman, E., & Rosenthal, J. (2014). Attention and Executive Functions in Children With Epilepsy: What, Why, and What to Do. *Applied Neuropsychology: Child*, *3*, 215–225. doi:10.1080/21622965.2013.839605

Malloy-Diniz, L. F., Sedo, M, Fuentes, D. & Leite, W. B. (2008). Neuropsicologia das funções executivas. *Neuropsicologia: teoria e prática*. Porto Alegre: Artmed, v. 187, 2008.

Malloy-Diniz, L. F., Jardim de Paula, J., Loschiavo-Alvares, F. Q. & Fuentes, D. (2010). Exame das funções executivas. Avaliação Neuropsicológica. Porto Alegre: Artmed, p. 94-113.

*Martins, C. M., Bandeira, P. F., Lemos, N. B., Bezerra, T. A., Clark, C. C., Mota, J. & Duncan, M. J. (2020). A Network Perspective on the Relationship between Screen Time, Executive Function, and Fundamental Motor Skills among Preschoolers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*, 8861.

*Martins, E. C., Márcus, O., Leal, J., & Visu-Petra, L. (2018). Assessing hot and cool executive functions in preschoolers: affective flexibility predicts emotion regulation. *Early Child Development and Care*, *190*(11), 1667–1681. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1545765>

*Maurer, M. & Roebbers, C. (2019). Towards a better understanding of the association between motor skills and executive functions in 5- to 6-year-olds: The impact of motor task difficulty. *Human Movement Science*, *66*, 607–620. doi:10.1016/j.humov.2019.06.010

McInerney, R. J., Hrabok, M., & Kerns, K. A. (2005). The Children's Size-Ordering Task: A new measure of nonverbal working memory. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *27*, 735–745.

*Miller, M., Giesbrecht, G., Müller, U., McInerney, R. & Kerns, K. (2012). A Latent Variable Approach to Determining the Structure of Executive Function in Preschool Children. *Journal of Cognition and Development, 13*(3), 395–423. doi:10.1080/15248372.2011.585478

*Miller, M. R., Müller, U., Giesbrecht, G. F., Carpendale, J. I. & Kerns, K. A. (2013). The contribution of executive function and social understanding to preschoolers' letter and math skills. *Cognitive Development, 28*(4), 331–349. doi: 10.1016/j.cogdev.2012.10.005

Mischel, W., Shoda, Y., & Rodriguez, M. L. (1989). Delay of gratification in children. *Science, 244*, 933–938.

Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions, *Current Directions in Psychological Science, 21*, 8–14.

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H. & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 1, 49-100.

Montiel, J. M., & Seabra, A. G. (2012). Teste de atenção por cancelamento. In A. G. Seabra & N. M. Dias (Eds.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Atenção e funções executivas* (pp. 57-66). São Paulo: Memnon.

Moriguchi, Y., & Shinohara, I. (2018). Effect of the COMT Val158Met genotype on lateral prefrontal activations in young children. *Developmental Science, 21*(5).

Morra, S. (1994). Issues in working memory measurement: Testing for M capacity. *The International Society for the Study of Behavioral Development, 17*, 143–159.

*Müller, U., Dick, A., Gela, K., Overton, W. & Zelazo, P. (2006). The Role of Negative Priming in Preschoolers' Flexible Rule Use on the Dimensional Change Card Sort Task. *Child Development, 77*(2), 395–412. doi:10.2307/3696477

*Müller, U., Kerns, K. A. & Konkin, K. (2012). Test–Retest Reliability and Practice Effects of Executive Function Tasks in Preschool Children. *The Clinical Neuropsychologist, 26*:2, 271-287, DOI: 10.1080/13854046.2011.645558

Müller, U., Liebermann, D., Frye, D., & Zelazo, P. (2008). Executive function, school readiness, and school achievement. *Routledge*, pp. 41-83.

Munakata, Y., Michaelson, L., Barker, J. & Chevalier, N. (2013). Executive functioning during infancy and childhood. In J. B. Morton, (Ed.), *Enciclopédia sobre o desenvolvimento humano na primeira infância* (pp. 13-18).

*Nieto, M., Ros, L., Medina, G., Ricarte, J. J. & Latorre, J. M. (2016). Assessing Executive Functions in Preschoolers Using Shape School Task. *Frontiers in Psychology*, 7. doi:10.3389/fpsyg.2016.01489

Noël MP. Counting on working memory when learning to count and to add: a preschool study. *Dev Psychol* 2009;45(6):1630.

*Oh, S., & Lewis, C. (2008). Korean preschoolers' advanced inhibitory control and its relation to other executive skills and mental state understanding. *Child Development*, 79(1), 80–99. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01112.x>

Pagulayan, K. F., Busch, R. M., Medina, K. L., Bartok, J. A., & Krikorian, R. (2006). Developmental normative data for the Corsi block-tapping task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28, 1043-1052.

Panesi, S., & Morra, S. (2017). La Casetta Magica. Un nuovo strumento per indagare l'aggiornamento (updating) della memoria di lavoro in età prescolare [The Magic House: A new measure of updating for preschoolers]. *Psicologia Clínica Dello Sviluppo*, 21(3), 443-462. doi: 10.1449/ 88502

*Panesi, S. & Morra, S. (2020). Executive Functions and Mental Attentional Capacity in Preschoolers. *Journal of Cognition and Development*, 21:1, 72-91, DOI: 10.1080/15248372.2019.1685525

*Pasalich, D. S., Livesey, D. J., & Livesey, E. J. (2010). Performance on Stroop-like assessments of inhibitory control by 4- and 5-year-old children. *Infant and Child Development*, 19(3), 252–263. <https://doi.org/10.1002/icd.667>

Pascual-Leone, J., & Johnson, J. (2005). A dialectical constructivist view of developmental intelligence. In O. Wilhelm & R. Engle (Eds.), *Handbook of understanding and measuring intelligence* (pp. 177–201). Thousand Oaks, CA: Sage.

Pascual-Leone, J., & Johnson, J. (2011). Cognitive development and working memory: A dialogue between neo-Piagetian theories and cognitive approaches - A developmental theory of mental attention: its application to measurement and task analysis. *Psychology Press*, pp. 13–46

Pelphrey, K. A., & Reznick, J. S. (2003). Working Memory in Infancy. In R. V. Kail (Ed.), *Advances in child development and behavior*, Vol. 31 (p. 173–227). Academic Press.

*Pereira, A., Dias, N., Araújo, A., & Seabra, A. (2018). Funções Executivas na Infância: Avaliação e Dados Normativos Preliminares para Crianças Portuguesas em Idade Pré-escolar. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 49(4). <https://doi.org/10.21865/ridep49.4.14>

Perner, J., Leekam, S. R. & Wimmer, H. (1987). Three-year olds 'difficulty with false belief: the case for a conceptual deficit. *Br. J. Dev. Psychol.* 5, 125–137. doi: 10.1111/j.2044-835X.1987.tb01048.x

Pickering, S., & Gathercole, S. E. (2001). Working memory test battery for children (WMTB-C). London: Psychological Corporation.

Pinheiro, M. (2007). Fundamentos de neuropsicologia – o desenvolvimento cerebral da criança. *Vita e Sanitas*, v. 1, n. 1, p. 34-48.

*Podjarny, G., Kamawar, D. & Andrews, K. (2017). The Multidimensional Card Selection Task: A new way to measure concurrent cognitive flexibility in preschoolers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 159, 199–218. doi: 10.1016/j.jecp.2017.02.006

Ponitz, C. C., McClelland, M. M., Matthews, J. S., & Morrison, F. J. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental Psychology*, 45, 605–619. <http://dx.doi.org/10.1037/a0015365>

Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Voelker, P. (2012). Control networks and neuromodulators of early development. *Developmental Psychology*, 48(3), 827–835. doi: 10.1037/a0025530

Powell, K. B., & Voeller, K. K. S. (2004). Prefrontal Executive Function Syndromes in Children. *Journal of Child Neurology*, 19(10), 785–797. doi:10.1177/08830738040190100801

*Pritchard, V. E. & Woodward, L. J. (2011). Preschool executive control on the Shape School task: Measurement considerations and utility. *Psychological Assessment*, 23(1), 31–43. doi:10.1037/a0021095

*Rato, J. R., Ribeiro, F. & Castro-Caldas, A. (2018). Executive functioning of portuguese preschoolers in the Shape School test: A cross cultural study. *Applied Neuropsychology: Child*, 1–8. doi:10.1080/21622965.2017.1287569

Reed, M., Pien, D. L., & Rothbart, M. K. (1984). Inhibitory self-control in preschool children. *Merrill Palmer Quarterly*, 30, 131–147.

Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116–131. doi:10.1002/dys.289

Roebbers, C. M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*, *12*, 175–181.

Rosvold, H. E., Mirsky, A. F., Sarason, I., Bransome, E. D., Jr., & Beck, L. H. (1956). A continuous performance test of brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, *20*, 343–350. <http://dx.doi.org/10.1037/h0043220>

Rueda, M. R., & Paz-Alonso, P. M. (2013). Função executiva e desenvolvimento emocional. In J. B. Morton, (Ed.), *Enciclopédia sobre o desenvolvimento humano na primeira infância* (pp. 19-24).

Rushworth, M. F., Passingham, R. E. & Nobre, A. C. (2005). Components of attentional set-switching. *Experimental psychology*, v. 52, n. 2, p. 83.

Russell, J., Mauthner, N., Sharpe, S., & Tidswell, T. (1991). The ‘windows task’ as a measure of strategic deception in preschoolers and autistic subjects. *British Journal of Developmental Psychology*, *9*, 331–349. <https://doi.org/10.1111/j.2044-835X.1991.tb00881.x>

Saarni, C. (1984). An observational study of children’s attempts to monitor their expressive behavior. *Child Development*, *55*, 4804–1513.

Salimpoor, V., & Desrocher, M. (2006). Increasing the Utility of EF Assessment of Executive Function in Children. *Developmental Disabilities Bulletin*, *34*, 15–42.

*Shahaeian, A., Henry, J. D., Razmjooee, M., Teymoori, A., & Wang, C. (2015). Towards a better understanding of the relationship between executive control and theory of mind: An intra-cultural comparison of three diverse samples. *Developmental Science*, *18*(5), 671–685. <https://doi.org/10.1111/desc.12243>

Shonkoff, J. P. & Marshall, P. C. (2000). The biology of developmental vulnerability. *Handbook of early childhood intervention*, v. 2, p. 35-53.

Shonkoff, J. P. & Phillips, D.A. (2000). *From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development*. Washington, DC: National Academy Press.

Simpson, A., & Riggs, K. J. (2005). Inhibitory and working memory demands of the day–night task in children. *British Journal of Developmental Psychology*, *23*(3), 471–486. doi: 10.1348/026151005X28712

Smith-Donald, R., Raver, C. C., Hayes, T., & Richardson, B. (2007). Preliminary construct and concurrent validity of the Preschool Self-regulation Assessment (PRSA) for field-based research. *Early Childhood Research Quarterly*, *22*, 173-187.

Spruijt, A. M., Dekker, M. C., Ziermans, T. B., & Swaab, H. (2018). Attentional control and executive functioning in school-aged children: Linking self-regulation and parenting strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, *166*, 340–359. doi:10.1016/j.jecp.2017.09.004

Spruijt, A. M., Dekker, M. C., Ziermans, T. B., & Swaab, H. (2019). Educating parents to improve parent–child interactions: Fostering the development of attentional control and executive functioning. *British Journal of Educational Psychology*. doi:10.1111/bjep.12312

*Stievano, P., Ciancaleoni, M., & Valeri, G. (2017). Italian executive functions battery for preschoolers (BAFE): Working memory, inhibition, set-shifting. *Neuropsychological Trends*, *22*, 25–46. <https://doi.org/10.7358/neur-2017-022-stie>

Stoppa, E. & Biancardi, A. (1997). Il test delle Campanelle Modificato: una proposta per lo studio dell'attenzione in età evolutiva. *Psich Inf Adolesc*, *64*:73-84.

Strommen, E. A. (1973). Verbal self-regulation in a children's game: Impulsive errors on "Simon says." *Child Development*, *44*, 849–853.

*Swingler, M. M., Willoughby, M. T., & Calkins, S. D. (2011). EEG power and coherence during preschoolers' performance of an executive function battery. *Developmental Psychobiology*, *53*(8), 771–784. doi:10.1002/dev.20588

Taylor, H. G., & Clark, C. A. C. (2016). Executive function in children born preterm: Risk factors and implications for outcome. *Seminars in Perinatology*, *40*(8), 520–529

Thibodeau, R. B., Gilpin, A. T., Brown, M. M., & Meyer, B.A. (2016). The effects of fantastical pretend-play on the development of executive functions: An intervention study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *145*(1), 120-38. doi:10.1016/j.jecp.2016.01.001

Thompson-Schill, S. L., Bedny, M. & Goldeberg, R. F. (2005). The frontal lobes and the regulation of mental activity. *Current opinion in neurobiology*, v. 15, n. 2, p. 219-224.

Thorell, L. B. & Wählstedt, C. (2006). Executive functioning deficits in relation to symptoms of ADHD and/or ODD in preschool children. *Infant Child Dev.* *15*, 503–518. doi:10.1002/icd.475

Tirapu-Ustárroz, J. & Luna-Lario, P. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. Manual de neuropsicología.

Tonietto, L., Wagner, G. P., Trentini, C. M., Sperb, T. M. & Parente, M. A. (2011). Interfaces entre funções executivas, linguagem e intencionalidade. *Paidéia*, v. 21, n. 49 247–255. doi:10.1590/s0103-863x2011000200012

Traverso, L., Viterbori, P., & Usai, M. C. (2015). Improving executive function in childhood: evaluation of a training intervention for 5-year-old children. *Frontiers in Psychology*, 6, 525-536. doi: 10.3389 / fpsyg.2015.00525

Tressoldi, P. E., Vio, C., Gugliotta, M., Bisiacchi, P. S. & Cendron, M. (2005). BVN 5-11 – Bateria per la Valutazione Neuropsicologica per l'età evolutiva. *Erickson*.

Trevisan, B. T., & Seabra, A. G. (2012). Teste de trilhas para pré-escolares. In A. G. Seabra & N. M. Dias (Eds.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Atenção e funções executivas* (pp. 92-100). São Paulo: Memnon.

Valeri G., Stievano P., Ferretti M.L., Mariani E. & Pieretti E. (2015) *BAFE Bateria per l'Assessment delle Funzioni Esecutive*, Firenze: Hogrefe Editore.

Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. M. (2013). The structure of executive functions in children: A closer examination of inhibition, shifting, and updating. *British Journal of Developmental Psychology*, 31(1), 70–87. doi: 10.1111/j.2044-835X.2012. 02079.x

Vaughn, B. E., Kopp, C. B., Krakow, J. B., Johnson, K. & Schwartz, S. S. (1986). Process analyses of the behavior of very young children in delay tasks. *Dev. Psychol.* 22, 752–759. doi:10.1037/0012-1649.22.6.752

*Vendetti, C., Kamawar, D., Podjarny, G. & Astle, A. (2015). Measuring Preschoolers' Inhibitory Control Using the Black/White Stroop. *Infant and Child Development*. doi:10.1002/icd.1902

*Visu-Petra, L., Cheie, L., Benga, O. & Miclea, M. (2012). The structure of executive functions in preschoolers: An investigation using the NEPSY battery. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 33, 627–631. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.01.197

*Volckaert, A. M. S., & Noël, M. P. (2015). Training executive function in preschoolers reduce externalizing behaviors. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(1–2), 37–47. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.02.001>

Wechsler, D. (2003). Wechsler intelligence scale for children-WISC-IV. New York, NY: The Psychological Corporation.

Wechsler, D. (2009). *Escala de Inteligencia de Wechsler para Preescolar y Primaria (WPPSI-III)*. Madrid: Tea Ediciones.

Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The Development of Cognitive Skills and Gains in Academic School Readiness for Children From Low-Income Families. *Journal of Educational Psychology, 102*(1), 43–53. doi: 10.1037/a0016738

Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology, 7*, 131–149.

Wenzel, A. J., & Gunnar, M. R.. (2013). Papel protetor das habilidades das funções executivas em ambientes de alto risco. In J. B. Morton, (Ed.), *Enciclopédia sobre o desenvolvimento humano na primeira infância* (pp. 25-30).

Werner, H. (1957). The concept of development from a comparative and organismic point of view. *The Concept of Development*.

Wiebe, S. A., Sheffield, T. D., & Espy, K. A. (2012). Separating the Fish From the Sharks: A Longitudinal Study of Preschool Response Inhibition. *Child Development, 83*(4), 1245–1261. doi: 10.1111/j.1467-8624.2012.01765.x

Wiebe, S. A., Sheffield, T., Nelson, J. M., Clark, C. A. C., Chevalier, N., & Espy, K. A. (2011). The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology, 108*(3), 436–452. doi: 10.1016/j.jecp.2010.08.008

Wright, J. C. (1971). KRISP (Kansas Reflection-Impulsivity Scale for Preschoolers). Lawrence: University of Kansas.

*Yang, X., Wang, Z., Qiu, X., & Zhu, L. (2020). The Relation between Electronic Game Play and Executive Function among Preschoolers. *Journal of Child and Family Studies, 29*(10), 2868–2878. <https://doi.org/10.1007/s10826-020-01754-w>

*Yu, J., Kam, C. M., & Lee, T. M. C. (2016). Better Working Memory and Motor Inhibition in Children Who Delayed Gratification. *Frontiers in Psychology, 7*. doi:10.3389/fpsyg.2016.01098

Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols, 1*, 297–301.

Zelazo, P. D., Frye, D., & Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development, 11*, 37 – 63.

Zelazo, P. D., Muller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 68*(3, Serial No. 274).

Zeytinoglu, S., Calkins, S. D., Swingler, M. M., & Leerkes, E. M. (2017). Pathways from maternal effortful control to child self-regulation: The role of maternal emotional support. *Journal of Family Psychology*, *31*(2), 170–180. doi: 10.1037/fam0000271

Zinchenko, A., Chen, S., & Zhou, R. (2019). Affective modulation of executive control in early childhood: Evidence from ERPs and a Go/Nogo task. *Biological Psychology*, *144*, 54–63. Doi: 10.1016/j.biopsycho.2019.03.016

*estudos selecionados para revisão sistemática.