
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS**

**TEMPO DE RESPOSTA EM TAREFAS DE HABILIDADES
PERCEPTIVO-MOTORAS E DESEMPENHO ACADÊMICO**

Larissa Cristina Silva Toledo

Rio Claro-SP
2021

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS

TEMPO DE RESPOSTA EM TAREFAS DE HABILIDADES
PERCEPTIVO-MOTORAS E DESEMPENHO ACADÊMICO

Larissa Cristina Silva Toledo

Orientadora: Profa. Dra. Cynthia Yukiko Hiraga

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Rio Claro-SP
2021

T649t Toledo, Larissa Cristina Silva
Tempo de resposta em tarefas de habilidades perceptivo-motoras e desempenho acadêmico / Larissa Cristina Silva Toledo. -- Rio Claro, 2021
47 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Cynthia Yukiko Hiraga

1. Tempo de Reação. 2. Processamento de Informação. 3. Dica. 4. Criança. 5. Desempenho Acadêmico. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Rio Claro



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: TEMPO DE RESPOSTA EM TAREFAS DE HABILIDADES PERCEPTIVO-MOTORAS E DESEMPENHO ACADÊMICO

AUTORA: LARISSA CRISTINA SILVA TOLEDO

ORIENTADORA: CYNTHIA YUKIKO HIRAGA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS, área: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. CYNTHIA YUKIKO HIRAGA (Participação Virtual)
Departamento de Educação Física / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro / SP

Profa. Dra. MARCELA DE CASTRO FERRACIOLI GAMA (Participação Virtual)
Instituto de Educação Física e Esportes / Universidade Federal do Ceará - Fortaleza / CE

Profa. Dra. ANDREIA OSTI (Participação Virtual)
Departamento de Educação / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP

Rio Claro, 28 de maio de 2021

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar o tempo de resposta em três tarefas experimentais em crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo. A amostra para a pesquisa consistiu de dez crianças (cinco meninos), de um escola municipal, do terceiro ano do ensino fundamental, sendo cinco classificadas como com desempenho acadêmico satisfatório e outras cinco com desempenho acadêmico baixo, conforme avaliação da professora da sala de aula. Durante as coletas, houve uma interrupção do trabalho devido a pandemia Covid-19 e foi necessário realizar ajustes na coleta de dados. O Teste de Desempenho Escolar – TED II foi aplicado para verificar a indicação da professora na composição dos grupos. Dois equipamentos customizados para as tarefas de tempo de resposta foram utilizados. Um deles para a tarefa de tempo de resposta simples e de escolha e com dica válida e inválida. Um outro equipamento foi usado para a tarefa de tempo de resposta com dica implícita. A dica implícita foi um ponto preto bem pequeno e muitas vezes imperceptível visualmente que aparecia a 43, 86 e 129 ms antes do estímulo para a resposta. Os resultados do estudo indicaram que as condições das tarefas realizadas (simples e escolha; e os diferentes intervalos da dica implícita) alcançaram níveis de significância ($p < 0.01$). Ainda, na comparação do tempo de resposta em termos de escore Z (medida utilizada para verificar se a dica implícita que aparece em 43, 86 e 129 ms ajudou ou não os participantes a melhorar seus tempos), as crianças com desempenho acadêmico baixo se beneficiaram significativamente da dica ($p < 0.05$). No entanto, não houve efeito da dica válida e inválida, tampouco diferença de grupo em função desse tipo de dica. Em resumo, o presente estudo demonstrou que as crianças com desempenho acadêmico baixo tendem a ser mais lentas para responder a estímulos envolvendo habilidades perceptivo-motoras. A quantidade de incerteza na informação para o tempo de resposta sob demanda temporal afeta mais as com desempenho acadêmico baixo. Finalmente, a dica aparenta ser útil em alguma medida para as crianças em geral, mas pode ser mais relevante para aquelas com desempenho acadêmico baixo.

Palavras-chaves: Tempo de Reação; Processamento de Informação; Dica; Criança; Desempenho Acadêmico.

ABSTRACT

The present study aimed to investigate the response time in three reaction time tasks in children with satisfactory and low academic performance. The sample for the research consisted of ten children, five boys and five girls, from a municipal school, in the third year of elementary school, with five classified as satisfactory academic performance and another five as low academic performance, as assessed by the classroom teacher. Adjustments in the data collection occurred due to the Covid-19 pandemic. The School Performance Test – TED II was applied to verify the teacher's indication in the composition of the groups. Two custom equipment for response time tasks were used. One of them for the simple and choice response time tasks and for the valid and invalid precue task. Another device was used for the implicit cueing response time task. The implicit cueing was a tiny and often visually imperceptible black dot that appeared at 43, 86, and 129 ms before the stimulus for the response. The results of the study indicated that the conditions of the tasks performed (simple and choice; and the different intervals of the implicit cueing) reached significance levels ($p < 0.01$). Also, when comparing the response time in terms of Z score (a measure used to verify whether the implicit cueing that appeared in 43, 86, and 129 ms helped or not the participants to improve their response times), children with poor academic performance benefited significantly from the cueing ($p < 0.05$). However, there was no effect for the valid and invalid precue, nor group difference. In summary, the present study demonstrated that children with low academic performance tend to be slower to respond to stimuli involving perceptual-motor skills. The amount of uncertainty in the information for response time under temporal demand most affects those with low academic performance. Finally, the cueing appears to be helpful to some extent for children in general, but it may be more relevant for those with low academic achievement.

Keywords: Reaction Time; Information Processing; Tip; Kid; Academic achievement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de processamento de informação expandido mostrando os estágios de identificação de estímulo, seleção e programação da resposta.	13
Figura 2 - Eventos que identificam os componentes na medida do tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta em função de um estímulo apresentado.	15
Figura 3 - Ilustração esquemática do equipamento para medição do tempo de reação simples, de escolha e com dica válida e inválida.	22
Figura 4 - Ilustração esquemática do equipamento para medição do tempo de reação com dicas implícitas.	23
Figura 5 - Média e desvio padrão do tempo de resposta para os grupos DAS e DAB no TRS e TRE. DAS (desempenho acadêmico satisfatório); DAB (desempenho acadêmico baixo); TRS (tempo de reação simples); TRE (tempo de reação de escolha)	29
Figura 6 - Média e desvio padrão do tempo de resposta para os grupos DAB e DAS nas condições de dica válida e inválida. DAB (desempenho acadêmico baixo); DAS (desempenho acadêmico satisfatório).	29
Figura 7 - Média e desvio padrão do tempo de resposta dos grupos DAB e DAS nas condições nas condições sem dica e com dica implícita em 43, 86 e 129 ms. DAB (desempenho acadêmico baixo); DAS (desempenho acadêmico satisfatório).	30
Figura 8 - Média e desvio padrão dos valores de escores Z dos grupos DAB e DAS nas condições sem dica e com dica implícita em 43, 86 e 129 ms. DAB (desempenho acadêmico baixo); DAS (desempenho acadêmico satisfatório).	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação no TDE II das crianças do grupo DAS (A) e DAB (B) por área de avaliação. DAS (desempenho acadêmico satisfatório); DAB (desempenho acadêmico baixo)	28
Quadro 2 - Classificação sobre as pontuações no TDE II da segunda amostra de crianças por área de avaliação.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVO.....	11
2.1.	Objetivo geral.....	11
2.1.	Objetivo específico.....	11
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1.	Processamento de informação e tomada de decisão.....	12
3.2.	Tempo de reação em função das condições experimentais.....	15
3.3.	Desempenho acadêmico baixo.....	18
4	MATERIAL E MÉTODO.....	21
4.1.	Participantes.....	21
4.2.	Critérios de exclusão.....	21
4.3.	Materiais.....	21
4.4.	Procedimentos.....	23
4.5.	Interrupção da coleta face a pandemia de COVID-19.....	25
4.6.	Tratamento e análise de dados.....	25
5	RESULTADOS.....	28
5.1.	Teste de desempenho escolar - TDE II.....	28
5.2.	Tarefa com número de alternativas estímulo-resposta (simples e escolha).....	28
5.3.	Tarefa com dica válida e inválida.....	29
5.4.	Tarefa com dica implícita.....	30
5.5.	Teste de desempenho escolar - TDE II e questionário DCDQ.....	31
6	DISCUSSÃO.....	32
6.1.	Tempo de resposta e número de alternativas estímulo-resposta.....	32
6.2.	Dicas válidas e inválidas.....	33
6.3.	Dicas implícitas.....	35
6.4.	Teste de desempenho escolar e DCD-Q.....	36
7	CONCLUSÃO.....	38
	APÊNDICE I.....	43
	ANEXO I.....	46

1 INTRODUÇÃO

Uma criança precisa de diversos estímulos para se desenvolver plenamente. Estímulos visuais, motores e auditivos, que consistem dos meios em que a criança ganha conhecimento com e do mundo ao seu redor. Um dos principais agentes de sua aprendizagem é o professor. Ao trazer diferentes conteúdos, o professor aumenta os estímulos que essa criança receberá. O professor de Educação Física além de ensinar, tem competência para identificar as crianças que têm alguma ou muita dificuldade na execução de habilidades motoras (PULZI; RODRIGUES, 2015). A identificação dessas crianças com alguma ou muita dificuldade motora deve ser tema de discussão nos projetos políticos pedagógicos, pois além das dificuldades motoras, a criança pode apresentar também dificuldades acadêmicas, resultando em baixo desempenho acadêmico.

O desempenho acadêmico é um importante indicador do desenvolvimento infantil. As crianças por alguma razão podem não apresentar um desempenho acadêmico satisfatório. Uma característica importante na maioria dessas crianças é que elas aparentam “demorar mais” não somente para executar, mas muitas vezes para aprender. Nesse contexto, dois termos são usados para se referir aos problemas que surgem na vida escolar da criança, transtorno e dificuldade de aprendizagem (MANO; MARCHELLO, 2015). Frequentemente algumas crianças enfrentam obstáculos que podem estar causando uma certa dificuldade na sua aprendizagem. Outras crianças apresentam características específicas do transtorno de aprendizagem, o qual também pode levar à dificuldade de aprendizagem, não transitória, mas persistente.

O desempenho acadêmico é uma preocupação tanto para os pais quanto para a escola. As crianças que apresentam dificuldades (i.e., escrita, leitura e matemática), normalmente apresentam um baixo desempenho acadêmico. As crianças que apresentam algum tipo de dificuldade tendem a ser mais lentas nas atividades de classe. Por exemplo, as crianças com baixo desempenho acadêmico têm dificuldade em copiar as tarefas da lousa, muitas vezes não conseguem terminar e acabam ficando atrasadas. Habilidades e competências acadêmicas de baixo nível causam interferência significativa no desempenho escolar, conforme indicado por relatórios escolares, notas e avaliações de professores (DSM-5, 2014). Há evidência na literatura de que o baixo desempenho acadêmico se associa às dificuldades de aprendizagem, bem como com o processamento cognitivo mais lento (SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2003; WESTENDORP *et al.*, 2011). Em particular, as falhas no desenvolvimento de capacidades e

habilidades cognitivas por exemplo, podem gerar atrasos na aprendizagem, que comprometem o desenvolvimento global do indivíduo, limitando suas possibilidades de inserção social, pois a criança não consegue avançar academicamente junto com seus pares na sala de aula (BANDEIRA *et al.*, 2009).

Uma abordagem teórica que se aprofunda na questão da tomada de decisão em humanos é a do Processamento de Informação. Essa abordagem busca explicar o funcionamento da mente humana, para tomar decisões, comparada a um computador. Dessa forma, a mente humana é concebida como um processador de informações. De acordo com Schmidt e Lee (2010), a informação é apresentada como o *input* (entrada) e a resposta como *output* (saída). Três estágios para o processamento da informação entre o *input* e *output* são descritos: identificação do estímulo, seleção da resposta e programação da resposta. A tomada de decisão pode ser definida como um processo de pensamento que resulta na ação da escolha.

Um paradigma experimental consolidado para avaliar a tomada de decisão se baseia no tempo de reação (TR) (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Diversos métodos baseados na medida do TR são propostos, tais como o TR simples e TR de escolha. Quanto mais rápida for a resposta ao estímulo, menor será o valor do TR. Quanto mais lento, maior será o TR. O TR representa, de fato, o tempo que o indivíduo leva para processar uma informação do ambiente e iniciar sua resposta. Estudar o TR frente às diferentes demandas ambientais permite compreender os processos mentais que ocorrem na elaboração da resposta.

A identificação do baixo desempenho acadêmico para a idade pode ser um indicador para abordar o problema escolar da criança. A proposta no presente estudo é examinar as habilidades perceptivo-motoras em uma situação de tomada de decisão, sob pressão temporal, de crianças com desempenho acadêmico baixo e as com desempenho acadêmico satisfatório. A hipótese, de acordo com a literatura, é de que as crianças com desempenho acadêmico baixo apresentem alterações sobre as variáveis relativas à tomada de decisão comparadas aos seus pares com desempenho acadêmico satisfatório. A ideia central é que essas crianças devem apresentar lentidão para processar a informação do estímulo e emitir uma resposta.

O presente estudo se apresenta a partir de três temáticas: processamento de informação e tomada de decisão, paradigmas experimentais associados ao TR e crianças com baixo desempenho acadêmico. Diante da atual situação de pandemia do Covid-19 no mundo, o trabalho foi estendido, sendo possível manter todos os objetivos propostos, mas com o

acrécimo de apenas um protocolo, que não interferiu nos resultados e nem na hipótese do trabalho.

2 OBJETIVO

2.1. Objetivo geral

Investigar o desempenho de habilidades perceptivo-motoras de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo.

2.1. Objetivo específico

Investigar o efeito do número de alternativas estímulo-resposta (i.e., simples e quatro escolhas) no tempo de resposta de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo.

Investigar o efeito de dicas prévias (i.e., válida e inválida) no tempo de resposta de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo.

Investigar o efeito da dica implícita no tempo de resposta de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo.

Investigar se existe o desempenho acadêmico baixo classificado pela professora da sala de aula através do TDE II.

3 REVISÃO DE LITERATURA

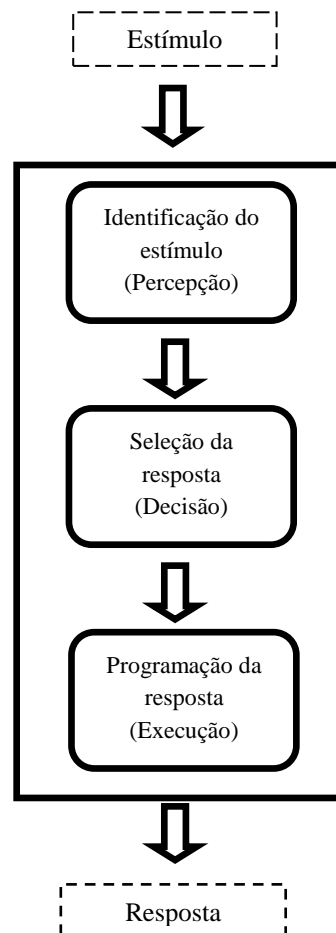
3.1. Processamento de informação e tomada de decisão

A tomada de decisão é um processo cognitivo que subsidia as ações da vida diária. As tarefas diárias demandam, em geral, uma sequência de ações motoras que são realizadas para atingir a meta da tarefa. A execução dessas tarefas envolve processos cognitivos de tomada de decisão. A tomada de decisão pode ser compreendida como um processo de escolha entre duas ou mais alternativas concorrentes, que demandam uma análise de custo e benefício sobre as possíveis respostas (MATA *et al.*, 2011). Nesse caso, a escolha determina qual movimento, quando executá-lo e indica detalhes do movimento escolhido. A capacidade de tomar decisões sofre influências de diversos fatores que podem ser explicados pela teoria do Processamento de Informação (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Essa teoria fornece sustentação ao modelo conceitual de desempenho humano, de modo a abordar como o sistema perceptivo-motor usa as informações ambientais.

O ser humano é concebido como um processador de informações. O fundamento teórico do modelo do processamento de informação faz uma analogia ao funcionamento da mente humana com o funcionamento de um computador. Nessa perspectiva, então, a informação é apresentada ao ser humano como entrada. Em seguida, a informação percorre vários estágios dentro do sistema motor humano gerando uma série de operações. Na parte final do processamento, na saída, o resultado é o movimento específico para atender a meta da tarefa. A Figura 1 (SCHMIDT; WRISBERG, 2010) ilustra essa abordagem que é a mais básica do processamento de informações.

O modelo apresentado na Figura 1, ainda que simplificado, busca a compreensão da natureza específica dos processos de cada um dos estágios (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). O primeiro estágio é baseado no processamento das informações sensoriais, que entram por vários canais sensoriais, tais como: visão, audição, tato, cinestesia e olfato. Nesse estágio o sistema decide se um estímulo foi apresentado, e se foi, então, qual era esse estímulo. O sistema busca combinar as diferentes propriedades dos objetos, tais como: cores, formas, tamanhos, movimentos dos objetos; entre outras, a fim de ter uma projeção da situação ambiental. Por exemplo, suponhamos que esteja dirigindo o carro e se aproximando do semáforo, ele alternou da cor amarela para vermelha. Esse estímulo então é representado mentalmente e passado adiante ao próximo estágio.

Figura 1- Modelo de processamento de informação expandido mostrando os estágios de identificação de estímulo, seleção e programação da resposta.



Fonte: elaborado pela autora, adaptado de Schmidt e Wrisberg (2010).

No segundo estágio, o da seleção da resposta, o sistema decide qual resposta será dada. A partir do momento em que o estágio anterior fornecer informações sobre a natureza do ambiente (i.e., estímulo), o sistema escolhe uma resposta, dentre as disponíveis, para atender a demanda. No exemplo citado, a cor vermelha do semáforo indica ao sistema que deve selecionar uma resposta, a de frear o deslocamento do carro. Após decidir a resposta a ser dada, o sistema passa essa decisão (i.e., informação) para o próximo estágio. No terceiro estágio, o sistema ao receber a decisão sobre qual movimento realizar, começa a organizar o sistema motor para realizar o movimento desejado, no caso do exemplo citado, o sistema planeja as especificações para iniciar e concluir a ativação neuromuscular da dorsiflexão do pé esquerdo sobre o pedal do freio e os envia aos níveis inferiores de execução da resposta.

O modelo teórico do desempenho humano descreve os processos internos das ações humanas. As evidências experimentais para os pressupostos do modelo vêm de pesquisas que

investigam o desempenho humano, focalizando alguma variável comportamental. Uma das variáveis de interesse amplamente usada, inclusive nos dias atuais, é a velocidade de processamento da informação (JENSEN, 2006a). O mesmo autor ainda pontua que examinar a velocidade do processamento de informações em tarefas cognitivas abre uma janela para inferir o conteúdo, a duração e o sequenciamento temporal das operações mentais (JENSEN, 2006b). Em termos metodológicos, o tempo que decorre entre a entrada e a saída do modelo (Figura 1) reflete o tempo que o indivíduo leva para tomar uma decisão. A tomada de uma decisão fica mais interessante quando realizada sob a pressão de tempo. Em muitas situações da vida diária somos exigidos a tomar decisões pressionados pelo tempo, isto é, responder o mais breve possível.

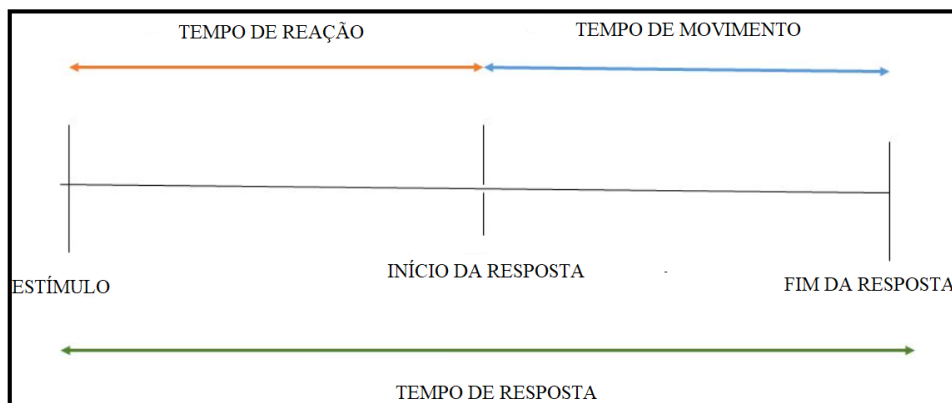
O tempo de reação (TR) reflete a velocidade de processamento cognitivo. Em específico, o TR corresponde ao intervalo de tempo entre a apresentação de um estímulo, não antecipado, apresentado aleatoriamente, e o início da resposta (MAGILL, 2000; SCHMIDT; WRISBERG, 2010). A medida do TR representa uma parte de alguns eventos diários, tal como pisar no freio para parar o deslocamento do carro a fim de prevenir incidentes no trânsito. A medida do TR fica mais interessante quando aplicamos no esporte. Por exemplo, 100 metros rasos ou 50 metros livre, provas mais velozes de modalidades olímpicas, inclui um tiro sonoro que serve como estímulo para a saída da prova. Esse exemplo permite ilustrar um pouco de confusão sobre as medidas de TR ou como medimos o TR na pesquisa ou em testes para avaliação de habilidades perceptivo-motoras.

O TR na sua essência é uma medida cognitiva, sem o componente motor. Então, o mesmo começa a ser mensurado a partir do aparecimento do estímulo (e.g., *beep* sonoro ou pelo acendimento de uma lâmpada), mas finaliza antes que qualquer movimento comece a ser esboçado (SCHMIDT; LEE, 2016). Então, o TR não inclui o tempo que leva para completar o movimento solicitado para a tarefa. No exemplo da saída do bloco dos 100 metros rasos, a medida do TR não deve envolver qualquer movimento corporal. A delimitação entre o final do processamento mental e o início do movimento deve ficar claro a fim de não embutir o artefato motor no tempo do processamento mental. A denominação TR deve ser estritamente aos processos essencialmente cognitivos.

A Figura 2 ilustra a apresentação do estímulo; o tempo decorrido até o início da resposta é a medida do TR (MAGILL, 2000); o tempo decorrido até o fim da resposta é a média do tempo de movimento (TM). O tempo decorrido do estímulo até o fim do movimento representa o tempo de resposta (MAGILL, 2000). Delineamentos muito comuns em pesquisas

sobre tomada de decisão é medir o TR usando o movimento de pressionar um botão com o dedo indicador ou um pedal com o pé. Ainda que alguns pesquisadores denominem essa medida de TR, essa medida envolve além da atividade mental, atividade motora, abaixar o dedo sobre o botão para o movimento de pressionar. A estratégia em utilizar o movimento de pressionar um botão ou uma tecla do computador para tarefas de TR minimizam o artefato motor em comparação às respostas que requerem o deslocamento do membro. De toda forma, esse tipo de resposta não deveria ser denominada de TR, mas de tempo de resposta.

Figura 2 - Eventos que identificam os componentes na medida do tempo de reação, tempo de movimento e tempo de resposta em função de um estímulo apresentado.



Fonte: adaptado de Magill (2011).

3.2. Tempo de reação em função das condições experimentais

O TR “*per se*” se constitui somente como uma medida de velocidade. A experimentação do TR como variável dependente tem como objetivo testar hipóteses a fim de explicar os efeitos do TR em função das variáveis independentemente manipuladas (JENSEN, 2006c). Os primeiros modelos teóricos e paradigmas associados a tomada de decisão mostraram a influência do TR sob certas condições experimentais, particularmente paradigmas de tempo de reação simples (TRS) e tempo de reação de escolha (TRE). O estudo pioneiro do método subtrativo de Donders (1868) é um dos primeiros na psicologia cognitiva a registrar a manipulação de variáveis que influenciam o TR. Donders buscava em suas experimentações descrever o processo mental em estágios e mostrou que a tarefa do TRS foi o mais rápido, seguido pela tarefa de discriminação e o TRE levando mais tempo que as outras duas tarefas. A tarefa de discriminação de Donders consistia em responder somente a uma das lâmpadas e não responder ao acendimetno da outra (também chamada de *go /no-go*). A tarefa

do TRE consistia em responder o mais rápido possível ao acendimento de uma lâmpada, de duas opções, com o seu botão correspondente.

O método subtrativo de Donders permitiu identificar os estágios de processamento mental. Para isso, ele subtraiu o tempo de uma tarefa da outra (JENSEN, 2006a). Para o TRS, a tarefa demandava tempo para processar a percepção e o tempo motor. Para a tarefa de discriminação, a tarefa demandou o tempo de discriminação menos a tarefa do TRS. Para a TRE, a tarefa demandava o TRE menos o tempo de discriminação. Embora as mensurações do TR de Donders eram precisas, a validade dos seus argumentos com base no método de subtração foi bem contestada. O TR total não é uma soma simples dos tempos necessários para cada um dos processos de componentes hipotéticos manipulados experimentalmente. A contribuição do trabalho de Donders permanece importante e influente ao longo dos anos, até os dias de hoje; não somente pelo fato de ser um dos primeiros experimentos na psicologia cognitiva, mas porque demonstrou que a resposta mental não poderia ser medida diretamente, mas inferida a partir do comportamento (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

O TR consiste de uma variável crítica para estudar principalmente a escolha na tomada de decisão. Certamente uma escolha é mais rápida quando é mais fácil e menos complexa. Caso a situação de escolha seja mais difícil ou mais complexa, como por exemplo, ao ter que discriminar entre dois estímulos muito parecidos, então o TR pode ser mais longo do que quando os dois estímulos forem bem distintos. Ainda, se considerar entre duas opções de escolha, a quantidade de erro também pode ser maior para a escolha onde a discriminação entre os estímulos seja mais difícil. Desta forma, o TR é uma medida útil quando as condições experimentais testam certos fatores da tarefa tanto do estímulo quanto da resposta que demanda mais ou menos processamento, refletindo em um TR maior ou menor.

Vários fatores que afetam o TR em uma tarefa estão documentados na literatura. Por exemplo, o número de alternativas estímulo-resposta, tipos de estímulos, intensidade do estímulo, entre outros (KOSINSKI, 2005). O TRS é o modelo mais simples de medir a função do processamento mental, um estímulo e uma resposta. Como no estudo de Donders, este modelo serve de referência para testar manipulações da tarefa. O número de alternativas estímulo-resposta é um dos fatores importantes que influenciam o TR (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Por exemplo, as situações de jogo esportivo como o futebol ou o basquetebol apresentam muitas situações de possíveis alternativas de resposta para cada estímulo. Essa é a situação do TRE, como no experimento de Donders (DONDERS, 1868).

O modelo experimental do TRE é a base da lei de Hick. Essa lei também é às vezes chamada de lei de Hick–Hyman. O trabalho de Hick examinou a relação entre o aumento no TRE e o número de alternativas de estímulo-resposta (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Conforme Proctor e Schneider (PROCTOR; SCHNEIDER, 2018), essa lei descreve o tempo de reação de escolha ao número de alternativas de estímulo-resposta ou da quantidade de incerteza gerada pela tarefa. Para Hick, a informação que gera incerteza é uma função logarítmica do número de alternativas estímulo-respostas. Na prática, a Lei de Hick (SCHMIDT; LEE, 2016) prevê que quanto maior for o número de estímulos e possíveis respostas, maior será o TR. Inversamente proporcional, quanto menor o número de estímulos e respostas, menor será o TR, e conseqüentemente, mais rápido.

A incerteza na informação pode ser gerada além do número de alternativas estímulo-resposta. Um estímulo como uma informação inválida ou falsa gera incerteza na velocidade de tomada de decisão ou seja no tempo de reação. Essa técnica é chamada de dica preditiva (do inglês *cueing*) ou dica prévia, que fornece alguma informação antes do estímulo para o indivíduo reagir. A dica prévia pode ser inválida ou falsa para verificar a correção no processamento mental, o que acaba influenciando o tempo de reação. Por outro lado, uma forma de otimizar o desempenho do indivíduo ser mais rápido para responder às situações de escolhas é viabilizar a dica prévia válida ou seja verdadeira. O modelo experimental da dica prévia foi apresentado na tarefa de Posner (POSNER *et al.*, 1980).

Posner *et al.* (1980) usou a dica válida e inválida na sua tarefa. No caso da dica válida, a dica era uma seta que aparecia no centro da tela indicando a localização válida (*i.e.*, verdadeira) do aparecimento do estímulo (*i.e.*, ou para direita ou para esquerda). Já na dica inválida, a seta indicava uma determinada direção, mas o estímulo aparecia na direção contrária à da dica. Uma dica apresentada no ambiente pode ser detectada como um sinal claro para o indivíduo se preparar em avanço para a resposta. O modelo experimental da dica prévia era ideal para investigar o papel dos fatores sensoriais e atencionais no controle de nossa consciência dos eventos ambientais (POSNER *et al.*, 1980). A idéia é que as pessoas sejam mais rápidas quando detectam um sinal (*i.e.*, dica) apresentado com antecedência na expectativa do estímulo ocorrer. Tal sinal que está servindo como uma dica prévia faz com que o indivíduo automaticamente dirija seus olhos (*i.e.*, movimentos sacádicos) para a localização do estímulo. A comparação do desempenho em dicas inválidas e válidas permite analisar se as dicas direcionam a atenção do indivíduo para uma área específica e se beneficiam ou atrapalham o desempenho.

O ambiente que nos cerca pode proporcionar sinais ou dicas não muito perceptíveis. Pense em diversas situações cotidianas que podem desafiar nossa reação a estímulos inesperados, tais como dirigir no trânsito intenso, ou numa aula de educação física em que as crianças participam de um jogo movimentado no espaço da quadra. Esses exemplos e muitos outros da vida cotidiana ilustram bem que incidentes ou acidentes podem ocorrer se não reagirmos rápido. Se a lei de Hick fosse aplicada nessas situações não teríamos possibilidades de evitar tais incidentes pois se o número de alternativas estímulo-resposta for alto o suficiente, dificilmente reduziríamos o TR. No entanto, nas situações da vida cotidiana as dicas podem não ser tão propositais como na tarefa de Posner (POSNER *et al.*, 1980), mas podem estar presentes no ambiente e não serem detectadas, pelo menos conscientemente, pelo indivíduo. Esse tipo de dica é chamada de dica implícita.

A dica implícita é um sinal ou informação presente no ambiente. Por exemplo, a dica implícita ocorre quando não há um direcionamento ou instrução específicos para a realização da resposta em função do estímulo (BARELA *et al.*, 2019). A dica implícita, além de ser aleatória, não necessariamente será percebida visualmente por todos. Os que a vêem podem ou não se beneficiar desta dica, é esperado que indiretamente, os participantes respondam mais rápido a estímulos que tenham tido previamente uma dica implícita, do que as que não tiveram essa dica. Pouco se sabe sobre esse modelo, pois a única literatura disponível foi recentemente publicada, demonstrando que a dica implícita beneficia, de modo a reduzir, o tempo de resposta.

3.3. Desempenho acadêmico baixo

O desempenho acadêmico baixo pode ser compreendido como um rendimento escolar abaixo do esperado para a idade. O desempenho acadêmico baixo deve ser considerado como resultado de diferentes causas (internas ou externas), mas o aspecto comum é a dificuldade que a criança vivencia, seja no processo de alfabetização à aquisição e aprendizagem dos conteúdos das disciplinas. Duas poderão ser as causas do desempenho acadêmico baixo. Uma é a própria dificuldade de aprendizagem e a outra é o transtorno específico de aprendizagem (DSM-5, 2014). Qualquer dos diagnósticos leva tempo e uma observação detalhada da equipe pedagógica, sendo necessário o envolvimento de uma equipe multidisciplinar no caso de um diagnóstico do transtorno específico de aprendizagem.

A dificuldade de aprendizagem pode causar consequências no desenvolvimento global das crianças. Em específico, ela se caracteriza pelas limitações existentes na alfabetização e/ou na aquisição de conteúdos escolares. A dificuldade de aprendizagem está relacionada à problemas de ordem pedagógica, sociocultural, ou psicossocial, sem qualquer evidência de ordem orgânica (SIQUEIRA; GURGEL-GIANNETTI, 2011). Os fatores principais envolvidos com a dificuldade de aprendizagem são relacionados com: família (histórico familiar, escolaridade dos pais, hábito de leitura, condições socioeconômicas), escola (condições físicas da sala de aula, corpo docente e pedagógicas) (ROTTA *et al.*, 2006). As dificuldades de aprendizagem atingem cerca de 40% da população escolar no Brasil (LIMA *et al.*, 2006) e é capaz de chegar a 50% da população escolar mundial, nos seis primeiros anos (ROTTA *et al.*, 2006).

O transtorno específico da aprendizagem está relacionado a prejuízos na leitura, na expressão escrita e/ou a prejuízos na matemática. Os critérios estabelecidos para o diagnóstico do transtorno específico da aprendizagem deve apontar, de acordo com o DSM-5 (2014): (i) dificuldades na aprendizagem e no uso de habilidades acadêmicas, com persistência de, ao menos, seis meses; (ii) habilidades acadêmicas afetadas e substancialmente abaixo do esperado para a idade, causando prejuízos no desempenho acadêmico, profissional ou nas atividades cotidianas, confirmadas por avaliações clínicas; (iii) que as dificuldades se iniciam nos primeiros anos escolares e podem manifestar-se conforme o aumento das exigências da habilidade afetada ultrapassando as capacidades limitadas do indivíduo; (iv) que as dificuldades não podem ser explicadas por deficiência intelectual, sensorial não corrigidos, ou outros transtornos psiquiátricos ou neurológicos, adversidade psicossocial e escolarização inadequada. Ainda, conforme o DSM-5 (2014) a prevalência do transtorno específico da aprendizagem nos domínios acadêmicos da leitura, escrita e matemática é de 5 a 15% entre crianças em idade escolar.

A dificuldade de aprendizagem ou o transtorno específico da aprendizagem pode coexistir com outro tipo de dificuldade ou transtorno. Por exemplo, o transtorno de desenvolvimento da coordenação (TDC) pode aparecer como comorbidade relacionada ao desempenho acadêmico baixo (DSM-5, 2014). Os estudos com foco no transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC) têm demonstrado consistentemente que crianças com dificuldade de coordenação motora podem também apresentar dificuldades acadêmicas, ou mesmo baixo desempenho em habilidades perceptivo-motoras (ASONITOU *et al.*, 2012; DEWEY *et al.*, 2002).

Segundo alguns estudos (SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2003; WESTENDORP *et al.*, 2011) crianças que apresentam algum déficit no desenvolvimento, seja ele motor, cognitivo, social, físico, concomitantemente apresentará outros déficits, não apenas um deles isoladamente. Como por exemplo o baixo desempenho acadêmico e alguma dificuldade motora, associados ou não, podem ser indicativos de uma posterior dificuldade de aprendizagem ou ainda, transtorno específico de aprendizagem. Juntamente com os testes realizados, a criança só poderá ser diagnosticada com dificuldade de aprendizagem e transtorno específico de aprendizagem após uma análise multidisciplinar e clínica.

Sendo assim, espera-se que as crianças que têm desempenho acadêmico baixo apresentem valores de tempo de respostas maiores do que as crianças com desempenho acadêmico satisfatório. Uma vez que as crianças com desempenho acadêmico baixo e que também apresentam dificuldade motora, possuem um processamento cognitivo mais lento (SMITS-ENGELSMAN *et al.*, 2003). Logo, nas tarefas mais complexas, como em tarefas de tempo de resposta de escolha, com dica válida e inválida e dica implícita, espera-se, de acordo com a literatura, que as crianças com desempenho acadêmico baixo apresentem maiores dificuldades quanto ao tempo para processamento da resposta, pois quanto maior a demanda cognitiva da atividade, maior será o tempo de resposta ao estímulo. Segundo a Lei de Hick, quanto mais complexa a tarefa, maior o tempo de reação, logo, para as crianças com mais dificuldades, espera-se que esse valor seja maior ainda.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1. Participantes

Um total de 10 crianças do terceiro ano do ensino fundamental, sendo 5 meninos (50%) e 5 meninas (50%), com idade entre 9 e 10 anos, e a professora da sala de aula de uma escola municipal do interior de São Paulo, na cidade de Rio Claro, participaram do estudo. Ainda, um ajuste no estudo foi realizado em função da pandemia do Covid-19. As coletas presenciais foram suspensas e uma coleta com base somente nos em questionários foi aplicada. Nesse ajuste da pesquisa 74 pais e/ou responsáveis de alunos de uma escola do ensino fundamenta da rede privada, na cidade de Rio Claro, foram convidadas, mas somente sete crianças (cinco meninos), com idades de entre 10 e 11 anos participaram. Todos os participantes concordaram com a participação na pesquisa assinando o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE) e o termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), devidamente aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa.

4.2. Critérios de exclusão

Os seguintes critérios de exclusão foram utilizados para a pesquisa: não apresentar diagnóstico pré-estabelecido de algum transtorno, doença cognitiva associada, ou limitação física que a impedisse de realizar tarefa perceptivo-motora. Além disso, a não entrega do TALE ou TCLE e dos questionários.

4.3. Materiais

Os seguintes materiais foram utilizados para essa pesquisa:

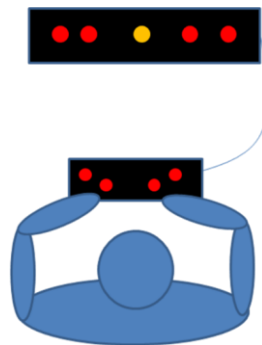
1) Questionário preparado pelo pesquisador incluindo dados de identificação dos participantes, desempenho acadêmico das crianças e o seu comportamento geral para o professor, com o propósito de obter informação complementar sobre a criança durante as atividades em sala.

2) Questionário de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - DCDQ Brasil (PRADO *et al.*, 2009) - este instrumento foi utilizado para avaliar, pelo preenchimento do pai e/ou responsável, se a criança apresentava dificuldades motoras no dia-a-dia;

3) Teste de Desempenho Escolar - TDE II (MILNITSKY *et al.*, 2019). Foi utilizado para avaliar as habilidades básicas de leitura, escrita e aritmética. O TDE II foi elaborado e validado para avaliar habilidades acadêmicas de crianças do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental brasileiro, tanto de escolas públicas quanto privadas.

4) Um equipamento com circuito eletrônico para acendimento de lâmpadas LEDs, integrado a um computador, controlado por um aplicativo customizado, foi utilizado para medir o tempo de resposta simples, de escolha, com dica válida e dica inválida. O termo ‘tempo de resposta’ foi utilizado, em vez tempo de reação, pois a resposta envolvia o movimento de pressionar o botão, ainda que um artefato mínimo. O equipamento consiste em um conjunto de cinco lâmpadas de *LEDs* (quatro vermelhas e uma amarela) para emissão do estímulo (que é o acendimento das lâmpadas); e um conjunto de quatro botões para o participante emitir respostas pressionando os botões com os dedos (indicador ou médio) da mão (Figura 3), a depender do teste (i.e., tempo de resposta simples, escolha, dica válida ou dica inválida). O equipamento é conectado a um *laptop* por cabo serial de onde o experimentador controla a emissão do estímulo e o registro da resposta do participante.

Figura 3 - Ilustração esquemática do equipamento para medição do tempo de reação simples, de escolha e com dica válida e inválida.



Fonte: elaborado pela autora.

5) Um equipamento com circuito eletrônico de quatro botões integrados a um computador, controlado por um aplicativo customizado, foi utilizado para medir o tempo de resposta com dica implícita. O equipamento consiste em um conjunto de quatro botões para o participante emitir respostas ao pressionar um dos botões com sua mão, que estava repousada a frente do corpo em um ponto a 3 centímetros dos botões para a resposta (Figura 4). O estímulo para a tarefa era apresentado em um monitor de 13,2 polegadas. O círculo em amarelo representa o aparecimento do estímulo. Na parte inferior da Figura 5, a frente do

participante, o painel apresenta os 4 botões em preto para serem pressionados do ponto inicial (círculo em azul, onde o participante repousa seu dedo). Cada botão de resposta corresponde longitudinalmente ao estímulo apresentado na tela. Aqui o termo ‘tempo de resposta’ se justifica tendo em vista que a resposta envolvia o deslocamento do dedo em direção a um dos quatro botões e a ação de pressionar.

Figura 4 - Ilustração esquemática do equipamento para medição do tempo de reação com dicas implícitas.



Fonte: elaborado pela autora.

4.4. Procedimentos

Após a indicação da professora de sala de aula pela equipe pedagógica para participação do estudo, a mesma foi solicitada a escolher cinco crianças que considerava com desempenho acadêmico baixo (DAB) e outras cinco com desempenho acadêmico satisfatório (DAS). A fim de retratar e verificar a escolha da professora para compor os grupos, solicitamos que a mesma preenchesse um questionário elaborado para esta pesquisa (APÊNDICE I) para caracterizar com detalhes o perfil acadêmico comportamental dos participantes.

Após a aplicação do questionário pela professora da sala de aula, o teste TDE II foi aplicado em uma sessão de aproximadamente 40 minutos. A criança foi solicitada a completar os formulários contendo as tarefas correspondentes aos conteúdos para avaliar habilidades básicas de escrita, aritmética e leitura. A aplicação de todos os testes que compoem o TDE II foi feita individualmente. Os testes foram aplicados em uma sala reservada para este fim, pelo próprio pesquisador. Os resultados do TDE II foram utilizados para verificar a distinção feita pela professora da sala para compor os grupos DAB e DAS.

Na tarefa de tempo de resposta simples, um estímulo (acendimento da lâmpada LED) foi apresentado ao participante e o mesmo foi solicitado a responder pressionando um botão designado, com o dedo indicador, o mais rápido possível por 15 tentativas. Na tarefa de tempo de resposta de escolha, um estímulo entre quatro possibilidades foi apresentado ao participante e o mesmo foi solicitado a responder pressionando o botão correspondente ao estímulo o mais rápido possível por 15 tentativas. Na tarefa de tempo de resposta de escolha, os dedos indicadores e médios de cada mão ficaram repousados sobre os botões para a resposta.

A tarefa de tempo de resposta com dica inválida apresentou disposição similar ao da tarefa de tempo de escolha, com quatro possíveis estímulos e quatro respostas. Uma dica (rápidas piscadas de duas lâmpadas *LEDs* ou do lado direito ou esquerdo simultaneamente) sobre qual lado o estímulo apareceria foi dada ao participante. O participante foi solicitado a responder o mais rápido possível assim que o estímulo aparecesse. Nessa tarefa, a dica informou o lado (direito ou esquerdo) de aparecimento do estímulo em uma probabilidade de 0.8 na lâmpada LED válida (i.e., a dica indicará de fato a lâmpada LED do estímulo a ser dado) e de 0.2 na lâmpada LED inválida (i.e., a dica – falsa - indicará a lâmpada LED contrária do estímulo a ser dado). Um total de 25 tentativas foi administrado aleatoriamente nesse teste. Portanto, cinco das tentativas foi com a dica inválida.

No protocolo de tempo de resposta com dica implícita, quatro círculos foram apresentados em uma linha horizontal no centro da tela, cada um com um diâmetro de 512 pixels e uma largura de borda de 5 pixels. Após o aparecimento dos quatro círculos em branco, decorre um período aleatório de 2 a 4 segundos, até que um dos círculos (o círculo de estímulo) alterasse para a cor amarela e o participante era solicitado a responder ao estímulo deslocando seu dedo do botão de início até o botão correspondente do círculo amarelo para pressioná-lo o mais rápido possível. Quatro condições foram testadas, a saber: 1) sem dica; 2) com dica implícita - um pequeno ponto preto de 26 pixels de diâmetro apresentado no centro do círculo de estímulo a 43, 86 e 129 ms antes do círculo ficar amarelo (com duração de 43 ms). Cada condição foi repetida 8 vezes em ordem aleatória entre as quatro condições com e sem dica implícita.

Todas as tarefa experimentais foram realizados em uma sala reservada para este fim, com o participante sentado confortavelmente. A ordem dos protocolos experimentais entre os participantes foi aleatória. O tempo de duração das tarefas foi de aproximadamente 30 minutos no total. Intervalos de no mínimo três minutos ou quanto tempo necessitasse entre um

teste e outro eram fornecidos ao participante. A ordem dos testes foi aleatória entre os participantes. Foram dadas aos participantes cinco tentativas de familiarização para cada tarefa.

4.5. Interrupção da coleta face a pandemia de COVID-19

Face à pandemia que se instalou no início de 2020, ano em que estávamos em plena coleta de dados, não pudemos dar prosseguimento a todas as atividades planejadas para o estudo. Na seção de resultados, apresentamos os dados coletados das tarefas experimentais até a suspensão total das atividades presencialmente. Ainda, tendo em vista que tratava-se de uma escola municipal não foi possível dar continuidade de forma remota para alguns dos procedimentos. Com o propósito de explorar os procedimentos já estabelecidos, a coordenação de uma escola da rede privada se prontificou a receber parte dos protocolos possíveis de ser aplicados sem a presença física dos participantes ou remotamente. Dessa forma, o TDE II e o questionário DCDQ foram aplicados, após o consentimento pelo TCLE e TALE.

Do total de 74 pais e/ou responsáveis que receberam os formulários, 31 retornaram com os formulários preenchidos. Contudo, somente 7 participantes tinham o preenchimento completo de ambos os formulários (TDE II e DCDQ). O TDE II foi aplicado durante as aulas síncronas de forma remota em um horário acordado com a professora da sala de aula de forma coletiva, com exceção do teste de leitura que foi feito individualmente, pois sua avaliação depende da gravação do áudio da criança lendo. O DCDQ foi enviado por e-mail à coordenação pedagógica que distribuiu a todos os pais e/ou responsáveis, bem como recolheu na ocasião em que os pais iam a escola para recolher os materiais das disciplinas em curso, ou por email.

4.6. Tratamento e análise de dados

Na tarefa de tempo de resposta com dica implícita as respostas que não correspondiam ao círculo de estímulo foram descartadas para análises posteriores. Ainda, os tempos de resposta fora do valor associado aos valores derivados da multiplicação do intervalo interquartil de cada participante (IIQ) por 1.5, foram descartados. Desse modo, os

valores abaixo/acima dos percentis 25 e $75 \pm 1,5 * IIQ$ foram descartados (HOAGLIN; IGLEWICZ, 1987) para calcular as médias de tempo de resposta de cada participante.

Os tempos de resposta para as condições de dicas implícitas (i.e., 43, 86, 189 ms) foram transformados em escores *Z* a fim de minimizar o efeito entre participantes. O escore *Z* foi calculado tomando-se a média do tempo de resposta de cada participante em cada condição de dica implícita subtraindo da média da condição sem dica e dividida pelo desvio padrão dessa mesma condição. Os valores dos escores *Z* indicam que quanto mais afastado do zero for e mais negativo, maior o efeito da dica implícita; reduzindo o tempo de resposta em comparação com a condição sem dica implícita. Contudo, se o escore *Z* for positivo acima de zero, significa que a dica implícita aumenta o tempo de resposta, comparativamente a condição sem dica implícita.

Para a tarefa de tempo de resposta ao número de alternativas estímulo-resposta (simples e escolha) e com dica válida e inválida, as respostas que não correspondiam aos respectivos LEDs não foram consideradas para análises posteriores. As médias de cada condição de estímulos de cada participante foram calculadas para posteriores análises estatísticas.

Com relação a tarefa que variou o número de alternativas estímulo-resposta, uma ANOVA mista 2 x 2 (Grupo x Condição) foi realizada sobre as médias do tempo de resposta dos participantes. O fator Grupo refere-se ao grupo de crianças com desempenho escolar satisfatório e baixo (i.e., DAS e DAB). O fator Condição consiste na condição do número de alternativas (i.e., simples e escolha).

Na tarefa com dica válida e inválida, uma ANOVA mista 2 x 2 (Grupo x Condição) foi realizada sobre as médias do tempo de resposta. O fator Grupo refere-se ao grupo DAS e DAB e o fator Condição consiste das médias das tentativas com estímulos de dicas válidas e as com dicas inválidas.

Para a tarefa com dica implícita, uma ANOVA mista 2 x 4 (Grupo x Condição) foi realizada sobre as médias do tempo de resposta. O fator Grupo refere-se ao grupo DAS e DAB. O fator Condição consiste no aparecimento do estímulo sem dica implícita e o aparecimento da dica implícita em 43, 86 e 129 ms antes do estímulo aparecer. Uma outra ANOVA mista 2 x 3 (Grupo x Condição) foi realizada para os valores dos escores *Z*. Os grupos são os mesmos especificados anteriormente. O fator condição refere-se somente às três condições na qual a dica implícita ocorre (i.e., 43, 86 e 129 ms).

O teste *Levene* permitiu averiguar a homogeneidade das variâncias sobre os dados. Os testes de comparações múltiplas *Bonferroni* foram utilizados para efeitos principais entre as condições de medidas repetidas. Nível alfa menor que 0.05 foi adotado para indicar diferenças estatísticas entre as médias.

5 RESULTADOS

5.1. Teste de desempenho escolar - TDE II

Os resultados do TDE II das crianças que foram selecionadas pela professora para compor os grupos DAB e DAS sãs apresentados nos Quadros 1 A e B. No geral, a seleção das crianças pela professora para formar os grupos forma razoavelmente condizentes com o desempenho das crianças no TDE II.

Quadro 1 – Classificação no TDE II das crianças do grupo DAS (A) e DAB (B) por área de avaliação. DAS (desempenho acadêmico satisfatório); DAB (desempenho acadêmico baixo)

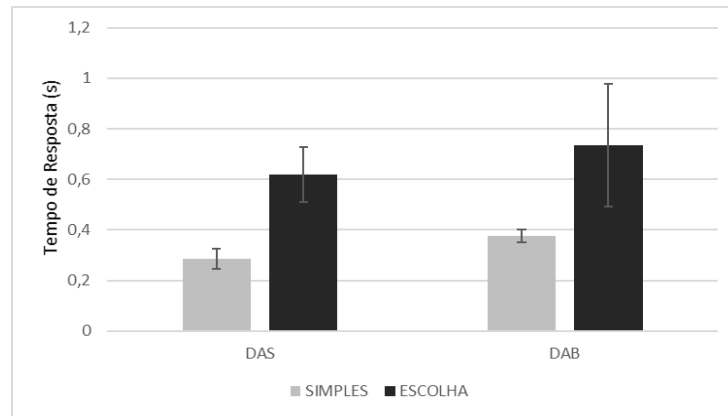
DAS				DAB			
TDE II				TDE II			
PARTICIPANTE	ESCRITA	ARITMÉTICA	LEITURA	PARTICIPANTE	ESCRITA	ARITMÉTICA	LEITURA
1	MÉDIO-BAIXO	ABAIXO	MÉDIO-ACIMA	6	ABAIXO	MUITO-ABAIXO	MUITO-ABAIXO
2	MÉDIO	MUITO-ABAIXO	MÉDIO	7	MUITO-ABAIXO	MUITO-ABAIXO	MUITO-ABAIXO
3	MÉDIO-BAIXO	ABAIXO	ACIMA	8	MÉDIO-ACIMA	ABAIXO	MÉDIO
4	MÉDIO	MUITO-ABAIXO	ACIMA	9	ABAIXO	MUITO-ABAIXO	MUITO-ABAIXO
5	MÉDIO	MÉDIO-BAIXO	MÉDIO-ACIMA	10	ABAIXO	MÉDIO	MUITO-ABAIXO
A				B			

Fonte: elaborado pela autora.

5.2. Tarefa com número de alternativas estímulo-resposta (simples e escolha)

Os resultados indicaram diferenças significativas somente para o fator Condição, $F(1, 8) = 31.976$, $p < 0.001$. A média do tempo de resposta simples foi significativamente mais rápida (0.330 ms) do que a média do tempo de resposta de escolha ($M = 0.676$ ms). O fator Grupo, $F(1, 8) = 3.005$, $p = 0.121$ e a interação entre os fatores, $F(1, 8) = 0.041$, $p = 0.845$, não apontaram níveis de significância estatística. Ainda que não tenha alcançado significância, é interessante notar que as médias dos tempos de respostas do grupo com desempenho acadêmico satisfatório foi consistentemente mais rápido em ambas as condições do que o grupo com desempenho acadêmico baixo (Figura 5).

Figura 5 - Média e desvio padrão do tempo de resposta para os grupos DAS e DAB no TRS e TRE. DAS (desempenho acadêmico satisfatório); DAB (desempenho acadêmico baixo); TRS (tempo de reação simples); TRE (tempo de reação de escolha)

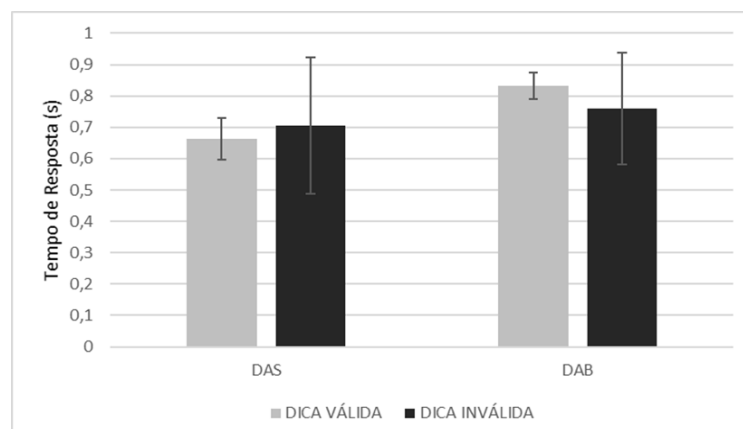


Fonte: elaborado pela autora.

5.3. Tarefa com dica válida e inválida

Os resultados não indicaram diferenças significativas para o fator Condição, $F(1, 8) = 0.261$ $p = 0.623$ e Grupo, $F(1, 8) = 1.635$, $p = 0.237$, bem como para a interação entre os fatores $F(1, 8) = 3.383$, $p = 0.103$. Ainda que os resultados não tenham alcançado significância, eles mostraram que o grupo DAS responde na média mais rapidamente às dicas válidas do que nas inválidas (Figura 6). Contudo, o comportamento do grupo DAB é o oposto. Uma inspeção visual dos dados dos participantes desse grupo demonstrou que os tempos de respostas na dica válida são bastantes instáveis em todos os participantes.

Figura 6 - Média e desvio padrão do tempo de resposta para os grupos DAB e DAS nas condições de dica válida e inválida. DAB (desempenho acadêmico baixo); DAS (desempenho acadêmico satisfatório).

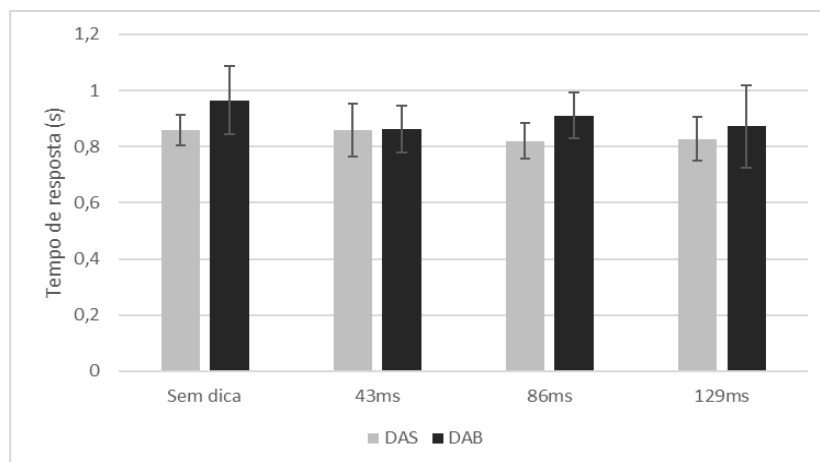


Fonte: elaborado pela autora.

5.4. Tarefa com dica implícita

Os resultados referentes ao tempo de resposta indicaram diferenças significativas para o fator Condição, $F(3, 24) = 3.336$, $p < 0.05$; mas não para o fator Grupo, $F(1, 8) = 1.281$, $p = 0.291$ ou interação entre os fatores, $F(3, 24) = 2.435$, $p = 0.090$. Comparações múltiplas pelo teste *Bonferroni* indicaram que somente o tempo de resposta da condição sem dica foi significativamente maior do que com a dica implícita em 129 ms ($p < 0.05$), ainda que o tempo de resposta com a dica em 43 e 86 ms antes do estímulo também tenha sido mais rápida do que a condição sem dica (Figura 7).

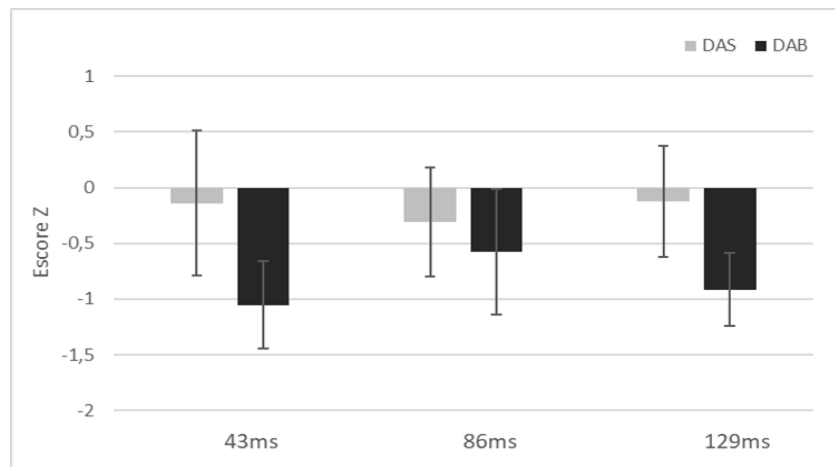
Figura 7 - Média e desvio padrão do tempo de resposta dos grupos DAB e DAS nas condições nas condições sem dica e com dica implícita em 43, 86 e 129 ms. DAB (desempenho acadêmico baixo); DAS (desempenho acadêmico satisfatório).



Fonte: elaborado pela autora.

Os resultados referentes ao escore *Z* indicaram diferenças significativas para o fator Grupo, $F(1, 8) = 14.466$, $p < 0.01$. O grupo de crianças com DAS apresentou média de escore *Z* menor ($M = -0.097$) do que o grupo com DAB ($M = -0.847$). Isso significa dizer que a dica implícita reduziu o tempo de resposta do grupo DAB e influenciou pouco na média para o grupo DAS. A Figura 8 apresenta as médias de cada grupo por condição. O fator Condição, $F(2, 16) = 0.078$, $p = 0.926$ e a interação entre os fatores, $F(2, 16) = 2.376$, $p = 0.5125$, não alcançaram significância estatística.

Figura 8 - Média e desvio padrão dos valores de escores Z dos grupos DAB e DAS nas condições sem dica e com dica implícita em 43, 86 e 129 ms. DAB (desempenho acadêmico baixo); DAS (desempenho acadêmico satisfatório).



Fonte: elaborado pela autora.

5.5. Teste de desempenho escolar - TDE II e questionário DCDQ

O Quadro 2 apresenta os resultados do TDE II e DCDQ da coleta durante a pandemia Covid-19. O propósito foi de obter dados a fim de verificar algum padrão de resultado em termos de associação entre o desempenho escolar baixo e o TDC (i.e., transtorno do desenvolvimento da coordenação). Com uma amostra muito pequena não foi possível realizar uma análise rigorosa. Dessa forma, apresenta-se o Quadro 2 somente para fins ilustrativos da coleta.

Quadro 2 - Classificação sobre as pontuações no TDE II da segunda amostra de crianças por área de avaliação

PARTICIPANTE	TDE II			DCDQ
	ESCRITA	ARITMÉTICA	LEITURA	
1	ACIMA	ACIMA	ABAIXO	SUSPEITA DE TDC
2	MÉDIO	MÉDIO	MÉDIO	NÃO É TDC
3	MÉDIO-BAIXO	MÉDIO	MÉDIO	NÃO É TDC
4	MUITO-ABAIXO	MÉDIO	MÉDIO-ACIMA	NÃO É TDC
5	MUITO-ABAIXO	ABAIXO	MUITO-ABAIXO	NÃO É TDC
6	MUITO-ABAIXO	ABAIXO	MÉDIO-BAIXO	SUSPEITA DE TDC
7	MUITO-ABAIXO	ACIMA	ABAIXO	NÃO É TDC

Fonte: elaborado pela autora.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo propôs investigar o tempo de resposta em tarefas perceptivo-motoras de crianças com desempenho acadêmico baixo e as com desempenho acadêmico satisfatório. Especificamente, as habilidades perceptivo-motoras foram testadas por meio de tarefas que exigiam velocidade no tempo de reação. No presente estudo, as habilidades perceptivo-motoras foram medidas pelo tempo de resposta. A discussão é organizada em três tópicos principais, a saber: o efeito sobre o tempo de resposta quanto ao número de alternativas estímulo-resposta, o efeito das dicas e o efeito das dicas implícitas em função dos grupos com diferentes desempenhos acadêmicos.

6.1. Tempo de resposta e número de alternativas estímulo-resposta

O primeiro objetivo específico do presente trabalho foi o de investigar o efeito do número de alternativas estímulo-resposta (i.e., simples e quatro escolhas) no tempo de resposta de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo. Os resultados dessa tarefa indicaram o efeito esperado no tempo de resposta em função do número de alternativas estímulo-resposta. A condição com um estímulo e uma resposta foi mais rápida do que na condição com quatro possibilidades de estímulos-resposta. Ainda que o agrupamento por nível de desempenho não tenha apontado qualquer efeito de grupo, é possível verificar pelas médias tanto na tarefa com estímulo simples como na com quatro escolhas as crianças com desempenho acadêmico baixo foram consistentemente mais lentas do que as com desempenho acadêmico satisfatório.

A tarefa de tempo de resposta simples é a forma mais básica para testar quão rápido um organismo pode responder a um determinado estímulo. Por outro lado, o tempo de resposta de escolha reflete uma condição mais presente em nossa vida diária. Os resultados do presente estudo foram interpretados com cautela devido ao pequeno número de crianças, de uma amostra bem seletiva e pouco explorada na literatura. As crianças com desempenho acadêmico baixo poderiam traduzir suas limitações em tarefas que demandam habilidades perceptivo-motoras. Ainda que os resultados do presente estudo com relação às diferenças de grupo, no tempo de resposta simples e no de escolha, não sejam contundentes, há uma tendência consistente das crianças com desempenho acadêmico baixo serem mais lentas do que seus pares com desempenho acadêmico satisfatório.

É possível que a falta de efeito de grupo no presente estudo se deva a forma como os grupos foram formados. Contudo, os estudos citados na literatura também não são claros quanto ao efeito de grupo, no caso de um diagnóstico claro. Por exemplo, Nicholson e Falwacet (1994) mostraram que as crianças disléxicas respondiam tão rapidamente um tempo de reação simples auditivo quanto as crianças do grupo controle. Uma tarefa mais complexa de tempo de reação onde as crianças tiveram que distinguir a tonalidade do som, as crianças disléxicas foram mais lentas que as do grupo controle. Do mesmo modo, Auxter (1970) indicou não haver diferenças entre crianças típicas e aquelas com dificuldades de aprendizagem no tempo de reação simples visual e auditivo.

O tempo de resposta sob pressão temporal envolve concentração, atenção e habilidades de processamento de informação que ocupa um lugar importante no processo de aprendizagem dos indivíduos. Responder a um estímulo ou responder a um de quatro possibilidades afeta as crianças igualmente independentemente do nível de desempenho acadêmico. Isso demonstra o efeito sólido do número de alternativas estímulo-resposta bem estabelecido na literatura. Então, o modo como a informação percorre os estágios até a tomada de decisão é relevante para otimizar o tempo de resposta.

O processamento de informação pode ocorrer em paralelo ou seriado. Há evidência para a noção de que o processamento pelo menos em uma tarefa de escolha percorre um processamento seriado com distintas operações que não se sobrepõem no tempo (PALEF, 1973). Ainda, o tempo de resposta em tarefa de tempo de resposta de escolha pode sofrer influências de outras variáveis adicionadas a escolha ao número de alternativas de estímulo-resposta (ou quantidade de incerteza), como por exemplo, a qualidade do estímulo (PALEF, 1973). Letras como estímulos em vez de lâmpadas poderiam ser usadas para verificar se essa variável, além da escolha, influenciaria o tempo de resposta de escolha das crianças com desempenho acadêmico baixo.

6.2. Dicas válidas e inválidas

O segundo objetivo do presente estudo foi de examinar o efeito de dicas válidas e inválidas no tempo de resposta de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo. Os resultados dessa tarefa no presente estudo não demonstraram qualquer efeito da dica. A dica válida ou correta não foi suficiente para uma vantagem em relação a dica inválida ou falsa. Aparentemente as crianças de ambos os grupos ficaram inseguras com a possibilidade da

dica ser inválida, somada à questão que elas tiveram que lidar com um grau de incerteza da tarefa. Ainda que a dica que viesse fosse verdadeira, elas tinham que lidar com duas possibilidades de alternativas estímulo-resposta. No nosso caso, a dica era sobre o lado que o estímulo viria e não a lâmpada especificamente, trata-se de uma dica parcial. Uma inspeção visual sobre médias pode indicar que as crianças com desempenho acadêmico baixo pareceram sofrer mais com a insegurança do que as crianças do grupo oposto.

Um primeiro ponto a ser discutido é a possibilidade de alternativas estímulo-resposta na tarefa. Esse fator pode ter sido determinante na falta de efeito no estudo. Crianças com desenvolvimento atípico, por exemplo, crianças com dificuldades motoras ou provável TDC também, não se beneficiam desse tipo de dica (i.e., parcial) que não fornece uma informação especificada (e.g., MON-WILLIAMS *et al.*, 2005). Ainda de acordo com esses pesquisadores, crianças pequenas com idades de quatro anos, mas de desenvolvimento típico, já são capazes de usufruir desse tipo de dica para reduzir o TR. Contudo, as crianças com dificuldades motoras ou prováveis TDC são capazes de se beneficiar da dica para reduzir o TR somente com a informação especificada (i.e., sem possibilidade de alternativa estímulo-resposta) (GAMA *et al.*, 2016; MON-WILLIAMS *et al.*, 2005).

O segundo ponto a ser discutido aqui é a instrução para confiar na dica, independente se é válida ou não. Essa instrução é determinante para que o pressuposto defendido por Posner *et al.* (1980) sobre sinalização da dica para preparação da resposta aumenta o foco de atenção visual acelerando os estágios de processamento mental e desse modo reduzindo o TR. No presente estudo, o tempo de resposta da dica válida para o lado em que o estímulo apareceria foi ligeiramente mais rápido que o da dica inválida somente para o grupo com desempenho acadêmico satisfatório. Parece que esse grupo confiou um pouco mais na dica do que o grupo com desempenho acadêmico baixo, ainda que tenhamos que olhar esses resultados com cautela por conta do tamanho da amostra. A confiança na dica garante de certa forma que essas crianças tenderam a orientar sua atenção para a mesma (POSNER *et al.*, 1980). A falta de custo no atraso do tempo de resposta para a dica inválida pode ser interpretada como uma evidência de que mudanças no foco de atenção visual podem não ter ocorrido.

Finalmente, a questão da confiança na dica reflete um sentimento de valor do indivíduo. A confiança é construída com base nas vivências do indivíduo com o mundo e as pessoas a sua volta. De acordo com Osti (2016), as crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem não apresentam apenas a dificuldade específica, mas trazem consigo sentimentos como: insegurança, baixa estima, medo, dentre outras questões que interferem no

processo de aprendizagem. Pais e educadores devem estar atentos às dificuldades acadêmicas ou mesmo dificuldades psicossociais, tal como a confiança. Esses sentimentos negativos devem minimizadas ou eliminados em tempo hábil a fim de não causar problemas futuros mais sérios. Quanto mais cedo houver uma intervenção, maiores as chances de não agravar a situação, e maiores as chances de influenciar positivamente no processo de construção do conhecimento acadêmico da criança.

6.3. Dicas implícitas

O terceiro objetivo do presente estudo foi examinar o efeito de dicas implícitas no tempo de resposta de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo. Os resultados dessa tarefa indicaram efeito da dica para reduzir o tempo de resposta. Em específico, a condição sem a dica foi bem maior do que a com a dica implícita que ocorria a 129 ms do aparecimento do estímulo, independente do grupo de crianças. Contudo, uma inspeção visual dos dados mostrou que o efeito foi muito em função do grupo com desempenho acadêmico baixo que levou muito tempo para responder ao estímulo. Lembrando que a dica implícita é um pontinho preto bem minúsculo que aparece rapidamente na tela antes do aparecimento do estímulo na tela do computador. Então, algumas considerações devem ser feitas.

A primeira consideração é sobre o estímulo para a tarefa baseado nas mudanças de valores dos pixels na tela. Aspecto que parece não ser muito crítico para a medida do tempo de resposta. As mensurações do uso do monitor *LCD* parecem ser adequadas para as aplicações relativas à visão na pesquisa, incluindo as demandas com precisão combinada de tempo e intensidade de estimulação visual (WANG; NIKOLIĆ, 2011). Segunda consideração, a resposta aqui envolve mais do que pressionar um botão já com o dedo preparado para tal. Aqui nessa tarefa, a resposta envolve deslocar o segmento da mão e realizar uma leve extensão do cotovelo para alcançar o botão e pressioná-lo. A complexidade da resposta para a tarefa certamente é maior do que somente pressionar o botão com o dedo já repousando no botão (CHRISTINA, 1992). Se a complexidade do movimento para a resposta influenciou o TR das crianças no presente estudo é uma questão que deve ser considerada e examinada em outro delineamento experimental para o futuro.

O efeito da dica implícita em diminuir o tempo de resposta já foi relatado na literatura. A técnica usada é relativamente nova na área de comportamento motor e recentemente demonstrou um efeito sólido da dica implícita em reduzir o tempo de resposta

em adultos e adolescentes na medida em que a dica é apresentada em um intervalo maior (i.e., 186 ms) do que o curto (i.e., 43 ms) em relação ao estímulo imperativo (BARELA *et al.*, 2019). No presente estudo, de relevância foi o efeito do grupo com desempenho acadêmico baixo nos valores de escores Z. Conforme os resultados essas crianças reduziram drasticamente o tempo de resposta com a presença da dica implícita. Fato que não ocorreu com as crianças com desempenho satisfatório, pois elas foram levemente mais rápidas no tempo de resposta sem a dica implícita. Ainda assim, a dica implícita é uma vantagem pois as crianças com desempenho acadêmico baixo levam mais tempo para responder quando a dica não está presente.

6.4. Teste de desempenho escolar e DCD-Q

Crianças que apresentam dificuldade de aprendizagem ou transtorno do desenvolvimento global podem apresentar também dificuldades motoras, entre outras dificuldades. DCD-Q Brasil é um questionário validado que poderá ser utilizado para um primeiro filtro sobre a competência motora básica da criança. Se a criança falhar no questionário DCD-Q Brasil, então uma abordagem de avaliação prática se faz necessária para examinar seu status motor. O TDE II é um instrumento que vem ganhando espaço principalmente após sua atualização. Sua primeira versão era muito pequena e incompleta. Após estudos de caso, aplicações e validações nacionais, o instrumento foi complementado, tornando-se um material fidedigno para avaliar o desempenho acadêmico de escolares nas áreas de: escrita, aritmética e leitura.

No presente estudo, nem todas as crianças definidas pela professora tiveram resultados que o TDE II classificasse no grupo designado inicialmente por ela. Contudo, de alguma forma, a indicação da professora mostrou que as crianças com desempenho acadêmico baixo apresentaram de forma consistente (ainda que diante da amostra pequena) tempos de respostas mais lentos. Em geral, essas crianças apresentaram desempenho inferior em pelo menos duas áreas de avaliação do TDE II. É possível que as crianças com desempenho acadêmico baixo sejam em geral mais lentas durante as atividades acadêmicas, tenham dificuldades de concentração e atenção em atividade complexas e de maior dificuldade. A situação dessas crianças pode degradar quando muitas vezes existir pressão de tempo para concluir as atividades, pois isso exige velocidade no processamento das informações.

Os resultados do TDE II permitiu classificar os alunos em dois grupos: desempenho acadêmico baixo e desempenho acadêmico satisfatório. De acordo com os resultados, foi possível observar que, ao parear os dados do TDE II com os do DCDQ-BRASIL, não há interdependência entre as pontuações do TDE II DCDQ-BRASIL. No Quadro 2, é possível observar, que não foi encontrada relação direta somente entre o grupo DAB e o TDC, mas isso aconteceu com um participante do grupo DAS também. Talvez o fato de um número reduzido na amostra tenha interferido numa análise mais abrangente sobre essa relação (TDE II e DCD-Q BRASIL). Em alguns estudos com crianças, atletas e jovens, foi possível observar que os participantes que praticavam alguma atividade física tinham melhor desempenho acadêmico do que os que não praticavam (DAVIS; COOPER, 2011; KWAK *et al.*, 2009). Isso pode nos levar a refletir que o bom desempenho acadêmico, pode estar relacionado com a prática de atividade física e conseqüentemente com a coordenação motora desenvolvida.

No geral, a seleção das crianças pela professora foi razoavelmente condizente com o desempenho das crianças no TDE II. É possível que a professora tenha feito um julgamento mais geral, enquanto o TDE II avalia objetivamente cada área específica da escolarização (*i.e.*, escrita, aritmética e leitura). A avaliação da professora vai de encontro com a literatura, onde os alunos com desempenho insatisfatório, ou seja, baixo, foram considerados por seus professores como aqueles que apresentam dificuldade para aprender, que tem um atraso em relação aos conteúdos ensinados e notas abaixo da média mínima esperada, além da participação e motivação durante a aula (OSTI, 2016). Uma inspeção no questionário preenchido pela professora para relatar e justificar a escolha das crianças para compor os grupos DAB e DAS focalizou o comportamento geral dessas crianças, por exemplo, atenção das crianças nas atividades, participação e interesse nas atividades, e realização das tarefas obrigatórias em casa.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo investigou o tempo de resposta em tarefas perceptivo-motoras de crianças com desempenho acadêmico satisfatório e baixo. Especificamente, o efeito do número de alternativas estímulo-resposta (i.e., simples e quatro escolhas); o efeito de dica prévia válida e inválida; o efeito da dica implícita apresentados em diferentes intervalos. Os resultados são sumarizados em três pontos, a saber: 1) crianças com desempenho acadêmico baixo tendem a ser mais lentas no tempo de resposta de tarefas perceptivo-motoras com demanda temporal; 2) A quantidade de incerteza na informação para o tempo de resposta sob demanda temporal afeta as crianças, mais substancialmente as com desempenho acadêmico baixo; 3) a dica pode ser útil em alguma medida para as crianças em geral, mas pode ser mais relevante para aquelas com desempenho acadêmico baixo.

Adicionalmente, o presente estudo investigou se o instrumento TDE II poderia apresentar correspondência ao questionário do DCD-Q. Ainda que a amostra tenha sido pequena, não houve correspondência entre os instrumentos. De todo modo, o TDE II é uma ferramenta útil para a pedagogia. Combinar esse instrumento para compreender questões concernentes da dimensão perceptivo-motora pode ser útil para compreensão das dificuldades das crianças em diferentes dimensões do comportamento.

O presente estudo apresenta limitações. Nesse sentido, os resultados devem ser interpretados com cautela. Em particular, pelo número reduzido de participantes por conta da pandemia Covid-19. Certamente, os protocolos experimentais propostos aqui devem ser estendidos para uma amostra maior. Em complemento, o protocolo de tempo de resposta de quatro escolhas, por ser uma condição muito complexa, acaba igualando os grupos, deixando-os sem diferença em relação as medias e valores em geral. Talvez o protocolo de tempo de resposta com duas escolhas poderia ser um caminho mais adequado.

Outros estudos são necessários acerca da utilização do TDE II como indicador de dificuldade de aprendizagem. O instrumento demonstrou ser uma ferramenta importante para avaliar as áreas de escrita, aritmética e leitura. Tais áreas são a base da escolarização precedem o aprendizado de conteúdos de outras áreas mais complexas, como por exemplo: história, geografia, ciências, etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASONITOU, K. *et al.* Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). **Research in Developmental Disabilities**, v. 33, n. 4, p. 996-1005, 2012.

AUXTER, D. Reaction Time of Children With Learning Disabilities. **Academic Therapy**, v. 6, n. 2, p. 151-154, 1970.

BANDEIRA, M. *et al.* Validação das escalas de habilidades sociais, comportamentos problemáticos e competência acadêmica (SSRS-BR) para o ensino fundamental. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 25, p. 271-282, 2009.

BARELA, J. *et al.* Age differences in the use of implicit visual cues in a response time task. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 13, p. 86-93, 2019.

CHRISTINA, R. W. The 1991 C. H. McCloy Research Lecture: unraveling the mystery of the response complexity effect in skilled movements. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 63, n. 3, p. 218-230, 1992.

DAVIS, C. L.; COOPER, S. Fitness, fatness, cognition, behavior, and academic achievement among overweight children: Do cross-sectional associations correspond to exercise trial outcomes? **Preventive Medicine**, v. 52, p. S65-S69, 2011.

DEWEY, D. *et al.* Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. **Human Movement Science**, v. 21, n. 5-6, p. 905-918, 2002.

DONDERS, F. C. On the speed of mental processes. Translated by W. G. Koster, 1969. **Acta Psychologica** v. 30, p. 412-431, 1868.

DSM-5. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5**. 5. ed. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

GAMA, D. T. *et al.* Value of pre-cue information for motor tasks performed by children with developmental coordination disorder (DCD). **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 22, p. 138-143, 2016.

HOAGLIN, D. C.; IGLEWICZ, B. Fine-Tuning Some Resistant Rules for Outlier Labeling. **Journal of the American Statistical Association**, v. 82, n. 400, p. 1147-1149, 1987.

JENSEN, A. R. Chapter 1 - A brief chronology of mental chronometry. *In*: JENSEN, A. R. (Ed.). **Clocking the Mind**. Oxford: Elsevier Science, 2006a. p. 1-9.

JENSEN, A. R. Chapter 2 - Chronometric terminology and paradigms. *In*: JENSEN, A. R. (Ed.). **Clocking the Mind**. Oxford: Elsevier Science, 2006b. p. 11-41.

JENSEN, A. R. Chapter 3 - Reaction time as a function of experimental conditions. *In*: JENSEN, A. R. (Ed.). **Clocking the Mind**. Oxford: Elsevier Science, 2006c. p. 43-54.

KOSINSKI, R. J. **A literature review of reaction time**. 2005. Disponível em: <http://biae.clemson.edu/bpc/bp/Lab/110/>. Acesso em: 10 de março 2021.

KWAK, L. *et al.* Associations between Physical Activity, Fitness, and Academic Achievement. **The Journal of Pediatrics**, v. 155, n. 6, p. 914-918.e911, 2009.

LIMA, R. F. D. *et al.* Dificuldades de aprendizagem:: queixas escolares e diagnósticos em um Serviço de Neurologia Infantil. **Revista Neurociências**, v. 14, n. 4, p. 185-190, 2006.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações**. 5a. ed ed. São Paulo: : Edgard Blücher, 2000.

MANO, A. M. P.; MARCHELLO, A. M. S. Dificuldades e distúrbios de aprendizagem na concepção de professores de séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Científica Eletrônica da Pedagogia**, v. 13, n. 25, 2015.

MATA, F. G. D. *et al.* Avaliação neuropsicológica do processo de tomada de decisões em crianças e adolescentes: uma revisão integrativa da literatura. **Archives of Clinical Psychiatry**, v. 38, n. 3, p. 106-115, 2011.

MILNITSKY, L.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. **TDE II - Teste de Desempenho Escolar**. 2. ed ed. São Paulo: Vetor Editora Psicopedagógica, 2019.

MON-WILLIAMS, M. *et al.* The preparation of reach-to-grasp movements in adults, children, and children with movement problems. **Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A**, v. 58, n. 7, p. 1249-1263, 2005.

NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J. Reaction times and dyslexia. **Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A**, v. 47, n. 1, p. 29-48, 1994.

OSTI, A. Contexto familiar e o desempenho de estudantes de uma escola no interior de São Paulo. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 18, p. 369, 2016.

PALEF, S. R. Some stages of information processing in a choice reaction-time task. **Perception & Psychophysics**, v. 13, n. 1, p. 41-44, 1973.

POSNER, M. I.; SNYDER, C. R.; DAVIDSON, B. J. Attention and the detection of signals. **Journal of Experimental Psychology General**, v. 109, n. 2, p. 160-174, 1980.

PRADO, M.; MAGALHÃES, L.; WILSON, B. Cross-cultural adaptation of the Developmental Coordination Disorder Questionnaire for Brazilian children. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, p. 236-243, 2009.

PROCTOR, R. W.; SCHNEIDER, D. W. Hick's law for choice reaction time: A review. **Quarterly Journal of Experimental Psychology**, v. 71, n. 6, p. 1281-1299, 2018.

PULZI, W.; RODRIGUES, G. M. Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 21, p. 433-444, 2015.

ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. **Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SCHMIDT, R.; WRISBERG, C. **Aprendizagem e Performance Motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2010. 416 p.

SCHMIDT, R. A.; LEE, T. D. **Aprendizagem e Performance Motora**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SIQUEIRA, C. M.; GURGEL-GIANNETTI, J. Mau desempenho escolar: uma visão atual. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, p. 78-87, 2011.

SMITS-ENGELSMAN, B. C. *et al.* Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: an underlying open-loop control deficit. **Human Movement Science**, v. 22, n. 4-5, p. 495-513, 2003.

WANG, P.; NIKOLIĆ, D. An LCD Monitor with Sufficiently Precise Timing for Research in Vision. **Frontiers in human neuroscience**, v. 5, p. 85-85, 2011.

WESTENDORP, M. *et al.* The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. **Research Developmental Disabilities**, v. 32, n. 6, p. 2773-2779, 2011.

APÊNDICE I**QUESTIONÁRIO – CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DA AMOSTRA
PARA O(A) PROFESSOR(A) DE SALA DE AULA****Aluno:** _____ **Série:** _____**Professor:** _____ **Data:** _____**DADOS GERAIS DO ALUNO**

Data de nascimento: ___/___/_____

Idade: ___anos e ___meses

Sexo: Masculino FemininoRepetente? Não Sim – Qual ano? _____Participa do reforço? Não Sim

Naturalidade: Cidade _____ Estado _____

Com quem mora? _____

Irmãos: Não Sim – Quantos? _____Participa das aulas de Educação Física? Não Sim**AValiação ANTROPOMÉTRICA**

Peso: _____

Estatura: _____

IMC: _____ Classificação: _____

COMPORTAMENTO EM SALA DE AULA

Óculos: Utiliza óculos para corrigir problemas de visão? Não Sim

Qual tipo de problema? _____

Audição: Utiliza aparelho para corrigir problemas de audição? Não Sim

Qual a perda auditiva? _____ OE OD

Tarefas: Realiza as atividades de sala no tempo proposto? Não Sim

E faz essas atividades corretamente? Não Sim

Entrega as atividades do “para casa”? Não Sim

Normalmente faz essas atividades corretamente? Não Sim

Lousa: Copia as atividades da lousa no tempo estipulado? Não Sim –

Consegue terminar ou precisa do caderno de outro colega? _____

Concentração: Considera esse aluno disperso em alguns momentos? Não Sim –

Se sim, acha que interfere no rendimento escolar dele? Não Sim

Atenção: Ele conversa durante a aula? Não Sim

Indisciplina: O aluno/a apresenta indisciplina? Não Sim

Escrita: O aluno/a consegue escrever em letra cursiva? Não Sim

Escreve corretamente as palavras? Não Sim

Possui alguma dificuldade com a escrita, de forma geral? Não Sim

Leitura: O aluno/a apresenta desempenho esperado para sua idade? Não Sim

Consegue ler em letra cursiva? Não Sim

Consegue interpretar o que lê? Não Sim

CONSIDERAÇÕES DO PROFESSOR

1) Discorra sobre o comportamento do aluno em sala de aula.

2) Quais suas considerações sobre o desempenho escolar deste aluno?

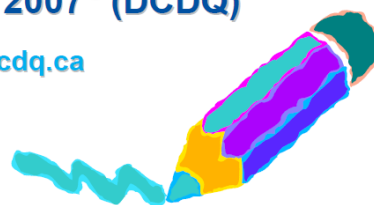
3) Descreva informações que acha relevantes em relação ao desenvolvimento do aluno.

ANEXO I

QUESTIONÁRIO DE TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO DA COORDENAÇÃO – DCDQ-BRASIL

THE DEVELOPMENTAL COORDINATION DISORDER
QUESTIONNAIRE 2007[®] (DCDQ)

www.dcdq.ca



Livia C. Magalhaes and B.N. Wilson, M.Sc., OT(C)

September 2017



Tradução feita por Livia C. Magalhães, com base em:
Prado, M. S.S.; Magalhães, L.C.; Wilson, B.N. (2009) Cross-cultural adaptation of the
Developmental Coordination Disorder Questionnaire for Brazilian children.
Revista Brasileira de Fisioterapia, 13(3):236-243.

Wilson, B.N., Crawford, S.G., Green, D., Roberts, G., Aylott, A., & Kaplan, B. (2009).
Psychometric Properties of the Revised Developmental Coordination Disorder
Questionnaire. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 29(2):182-202.

QUESTIONÁRIO DE COORDENAÇÃO
(DCDQ-Brasil 3 – Revisado Agosto 2017)

Nome da criança: _____

Data de hoje:

Pessoa que preenche o questionário: _____

Data nascimento:

Parentesco com a criança: _____

Idade:

Ano	Mês	Dia

A maioria dos itens deste questionário se refere a atividades motoras que sua criança faz com as mãos ou quando movimentada. A coordenação motora tende a melhorar a cada ano, à medida que a criança cresce e se desenvolve. Por esse motivo, será mais fácil responder às perguntas se você pensar em outras crianças que você conhece e que têm a mesma idade de sua criança.

Faça um círculo em volta do número que melhor descreve sua criança. Se você quiser mudar sua resposta e assinalar outro número, por favor, faça dois círculos em volta da resposta correta.

Se houver alguma questão que você ache difícil de responder ou não entenda, por favor, ligue para _____ e peça ajuda.

Ao responder as perguntas, compare o grau de coordenação de seu filho(a) com outras crianças da mesma idade. Sua criança....	Não é nada parecido com sua criança	Parece um pouquinho com sua criança	Moderadamente parecido com sua criança	Parece bastante com sua criança	Extremamente parecido com sua criança
1) <i>Lança uma bola</i> de maneira controlada e precisa.	1	2	3	4	5
2) <i>Agarra uma bola</i> pequena (por exemplo, do tamanho de uma bola de tênis) lançada de uma distância de cerca de 2 metros.	1	2	3	4	5
3) Se sai tão bem em esportes de equipe (como futebol e queimada) quanto em esportes individuais (como natação e skate), porque suas habilidades motoras são boas o suficiente para participar bem de um time.	1	2	3	4	5
4) <i>Salta</i> facilmente <i>por cima</i> de obstáculos encontrados no quintal, parque ou no ambiente onde brinca.	1	2	3	4	5
5) Corre com a mesma rapidez e de maneira parecida com outras crianças do mesmo sexo e idade	1	2	3	4	5
6) Se tem um <i>plano de fazer uma atividade</i> motora, ela consegue organizar seu corpo para seguir o plano e completar a tarefa de modo eficaz (por exemplo, construir um "esconderijo" ou "cabanhinha" de papelão ou almofadas, mover-se nos equipamentos do parquinho, construir uma casa ou uma estrutura com blocos, ou usar materiais artesanais).	1	2	3	4	5
7) <i>Escreve</i> ou <i>desenha rápido</i> o suficiente para acompanhar o resto das crianças na sala de aula	1	2	3	4	5
8) Escreve letras, números e palavras de maneira legível e precisa ou, se sua criança ainda não aprendeu a escrever, ela consegue colorir e desenhar de maneira coordenada, e faz desenhos que você consegue reconhecer.	1	2	3	4	5
9) Usa esforço ou tensão apropriados quando está escrevendo (não usa pressão excessiva ou segura forte demais o lápis, não escreve forte ou escuro demais, nem leve demais).	1	2	3	4	5
10) Recorta gravuras e formas com precisão e facilidade.	1	2	3	4	5
11) Aprendeu a cortar <i>carne</i> com garfo e faca na mesma idade que seus amigos.	1	2	3	4	5
12) Tem interesse e <i>gosta</i> de participar de atividades <i>esportivas</i> ou <i>jogos ativos</i> que exigem boa habilidade motora	1	2	3	4	5
13) Aprende <i>novas tarefas motoras</i> (por exemplo, nadar, andar de patins) facilmente e não precisa de mais treino ou mais tempo que outras crianças para atingir o mesmo nível de habilidade.	1	2	3	4	5
14) É rápida e <i>competente</i> em se arrumar, colocando e amarrando sapatos, vestindo-se, etc.	1	2	3	4	5
15) Não se <i>cança</i> facilmente ou não parece desmontar ou "escorregar da cadeira" quando tem que ficar sentada por muito tempo.	1	2	3	4	5