

 <p>ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DA VIDA</p>	<p>PSICO</p> <p>Psico, Porto Alegre, v. 52, n. 2, p. 1-11, abr.-jun. 2021 e-ISSN: 1980-8623 ISSN-L: 0103-5371</p>
<p>http://dx.doi.org/10.15448/1980-8623.2021.2.35786</p>	

SEÇÃO: ARTIGO

Anemia falciforme e as consequências nas funções executivas: avaliação em crianças de 6-11 anos

Sickle cell anemia and the consequences in executive functions: evaluation in children of 6-11 years

Anemia falciforme y las consecuencias en las funciones ejecutivas: evaluación en niños de 6-11 años

**Janaina Gaia Ribeiro
Dias¹**

orcid.org/0000-0001-7825-9213
janainagrds@gmail.com

**Renata Maria Toscano
Barreto Lira Nogueira¹**

orcid.org/0000-0001-6253-7979
rm_toscano@yahoo.com.br

**Germano Gabriel Lima
Esteves²**

orcid.org/0000-0002-1851-4603
germanoesteves@unirv.edu.br

Recebido em: 25 set. 2019.

Aprovado em: 3 abr. 2021.

Publicado em: 10 ago. 2021.

Resumo: A anemia falciforme (AF) é reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um problema global de saúde pública, sendo a mais comum dentre as doenças hereditárias no Brasil. O objetivo principal desta pesquisa é investigar o desempenho das funções executivas em crianças com anemia falciforme residentes na região Nordeste do país. Participaram 134 crianças, na faixa etária de 6-11 anos, sendo 60 do grupo clínico e 74 do grupo não clínico. Os instrumentos utilizados foram FDT – Teste dos Cinco Dígitos; Teste de Trilhas; Torre de Londres e subteste Dígitos. Os dados foram analisados pelo U de Mann-Whitney indicando diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os grupos em todos os instrumentos utilizados, exceto no Torre de Londres. Propõe-se que estudos futuros com crianças portadoras de AF detenham-se na intervenção cognitiva de funções afetadas abrangendo pré-escolares e estudantes do ensino fundamental.

Palavras-chave: memória, testes neuropsicológicos, neuropsicologia

Abstract: Sickle cell anemia is recognized by the World Health Organization as a global public health problem, being the most common among hereditary diseases in Brazil. The main objective of this research is to investigate the performance of executive functions in children with sickle cell anemia residents in the Northeast region of the country. Participants were 134 children, aged 6-11 years, 60 from the clinical group and 74 from the non-clinical group. The instruments used were FDT - Five Digit Test; Trail Making Test; Tower of London and subtest Digits. Data were analyzed by Mann-Whitney U indicating statistical differences ($p < 0.05$) between groups in all instruments used except the Tower of London. Future studies with children with PA should focus on the cognitive intervention of affected functions including preschoolers and elementary school students.

Keywords: memory, neuropsychological tests, neuropsychology

Resumen: La anemia de células falciformes es reconocida por la Organización Mundial de la Salud como un problema de salud pública global, siendo la más común entre las enfermedades hereditarias en Brasil. El objetivo principal de esta investigación es investigar el desempeño de las funciones ejecutivas en niños con anemia de células falciformes residentes en la región noreste del país. Los participantes fueron 134 niños, de 6 a 11 años, 60 del grupo clínico y 74 del grupo no clínico. Los instrumentos utilizados fueron FDT - Prueba de cinco dígitos; Prueba de pista; Torre de Londres y subprueba de dígitos. Los datos fueron analizados por Mann-Whitney U indicando diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre los grupos en todos los instrumentos utilizados, excepto la Torre de Londres. Los estudios futuros con niños con AP deben centrarse en la intervención cognitiva de las funciones afectadas, incluidos los preescolares y los estudiantes de primaria.

Palabras clave: memoria, pruebas neuropsicológicas, neuropsicologia



Artigo está licenciado sob forma de uma licença
[Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil.

² Universidade de Rio Verde (UnirV), Rio Verde, GO, Brasil.

A Anemia Falciforme (AF) é identificada como a mais comum dentre as doenças hereditárias no Brasil e a forma mais grave das doenças falciformes, sendo reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e Organização das Nações Unidas (ONU) como um problema global de saúde pública (Arduini et al., 2017). As consequências da AF associam-se a alterações fisiológicas e cognitivas, que resultam em crises de dor, febre, maior susceptibilidade para infecções e possíveis ocorrências de acidente vascular cerebral (AVC) e de infartos cerebrais silenciosos (ICS). Já a predominância ocorre em recém-nascidos nos grupos de etnia negra e nos países de baixa e média renda (Deotto et al., 2018; Downes et al., 2018).

Ao investigar a AF na infância pode-se auxiliar no mapeamento de alterações cognitivas associadas à doença e verificar os efeitos longitudinais nas habilidades cognitivas das crianças. Cerca de 40% dos pacientes até os 14 anos de idade e com a forma grave da doença falciforme desenvolvem ICS tendo a sua qualidade de vida comprometida (Cancio et al., 2015). Esses pacientes sofrem risco de deterioração cognitiva e, conseqüentemente, baixo desempenho escolar, ainda que existam poucas pesquisas disponíveis sobre os fatores que predizem o desempenho acadêmico nessa população (Debaun & Kirkham, 2016). Nesse contexto, a avaliação cognitiva nesse grupo clínico é relevante, tendo em vista os possíveis prejuízos nas funções cognitivas mesmo quando (i) o exame neurológico é normal, mas com alterações nas imagens de ressonância magnética ou (ii) quando não há evidência de anormalidade nos exames de neuroimagem (King et al., 2014; Land et al., 2015).

Estudos realizados com crianças que apresentam funções executivas (FEs) deficitárias evidenciam a importância de treinamentos para a memória de trabalho e o raciocínio lógico, com uso de novas tecnologias (Diamond & Lee, 2011). Assim, para avaliar as FEs é necessário desmembrá-las em seus elementos centrais, como a memória de trabalho e a atenção seletiva avaliando-os por meio de instrumental específico. Nesse sentido, os testes Trilhas e Torre de Londres auxiliam o processo avaliativo, pois verificam

atenção seletiva, controle inibitório, flexibilidade e planejamento (Andrade et al., 2016).

As intervenções direcionadas às FEs visam desenvolver habilidades gerais de domínios que se relacionam ao ritmo e à qualidade da aprendizagem, através do planejamento, do controle da atenção, da persistência e da memória. Desse modo, é fundamental que dificuldades ou limitações nas FEs sejam habilitadas/reabilitadas, tendo em vista as repercussões futuras nessas funções superiores (Bierman & Torres, 2016; Diamond & Lee, 2011).

A realização de pesquisas que contemplem a avaliação cognitiva é relevante para o debate e para a definição de políticas públicas de impacto social, além da contribuição científica em populações pouco investigadas, no Brasil, na área de neurociências. Em grupos como as crianças com AF, ainda não há a ênfase necessária, principalmente com descrições cognitivas mais densas através das pesquisas realizadas.

Pesquisas com este viés podem auxiliar na contribuição científica em populações pouco investigadas no Brasil na área das neurociências, e na elaboração de políticas públicas de impacto social. Propõe-se que estudos futuros com crianças portadoras de AF detenham-se na investigação detalhada de habilidades cognitivas e perceptuais abrangendo a faixa etária do ensino fundamental, especificamente dos 6 aos 11 anos de idade.

Avaliação cognitiva em crianças com AF

A avaliação cognitiva é um procedimento que investiga diversas funções cerebrais através dos resultados de desempenho obtidos nos instrumentos aplicados. Medidas consistentes vinculam-se à utilização de testes elaborados com metodologia adequada e que são submetidos a averiguações para evidenciar a validade do material utilizado (Pawlowski et. al., 2014).

Os estudos na área caracterizam-se por investigações clínicas e teóricas, distintas quanto (i) às populações de risco; (ii) ao tempo de acompanhamento e (iii) às competências investigadas (Argollo & Leite, 2010). No tocante a AF, o número de publicações que investigam déficits em pacientes escolares tem aumentado nos últimos

anos e, de modo geral, as pesquisas sinalizam prejuízos cognitivos associados à doença e lesão vascular cerebral. Contudo, os resultados ainda revelam lacunas na relação desta patologia e suas comorbidades nas alterações cognitivas observadas (Burkhardt et al., 2016).

Os pacientes sem sinais evidentes de AVC também podem indicar déficit neurológico tanto na ressonância magnética quanto no exame neurológico. Há uma crescente evidência de conhecimentos que auxiliam na delimitação de fatores de risco para AVC, ICS e déficits cognitivos (Routhieaux et al., 2005). Futuras análises sobre o funcionamento cognitivo de grupos clínicos com ou sem evidência de AVC podem auxiliar na identificação de padrões cognitivos, além de possibilitar estratégias habilitatórias aos pacientes com AF que indiquem dificuldades cognitivas (Gold et al., 2008).

Há relatos que sugerem a impossibilidade de excluir dos estudos as crianças com histórico de infartos cerebrais silenciosos, pois é o principal fator responsável pelos dados indicarem déficits cognitivos em crianças com AF, sem a presença de AVC. Outras duas questões precisam ser melhor compreendidas: esclarecer se as crianças sem ICS apresentam déficits cognitivos e se a idade é importante para identificar os mecanismos responsáveis pelos efeitos cognitivos progressivos da AF e planejar as intervenções apropriadas (Schatz et al., 2002).

Até o momento, o estudo mais abrangente publicado sobre o curso clínico da DF pesquisou durante 20 anos aspectos envolvidos nesta enfermidade, o que possibilitou estabelecer cinco preditores de risco para AVC, dentre os quais encontram-se: (i) ataque isquêmico transitório prévio, (ii) hemoglobina baixa em estado estacionário e (iii) síndrome torácica aguda. Adicionalmente, outras evidências foram descritas como prognóstico da doença, por exemplo o inchaço das mãos e dos pés em crianças menores de dois anos que se correlacionam com complicações tardias (Routhieaux et al., 2005).

As referidas pesquisas evidenciam a importância de verificar as ocorrências neurológicas ainda nos primeiros anos de vida, visto que as doenças crônicas como a AF interferem de modo evidente na aprendizagem, com altos índices de atraso escolar. A possibilidade de déficits

cognitivos requer ações interventivas para que haja o mínimo de prejuízos no decorrer do desenvolvimento acadêmico e psicossocial desses pacientes (Siqueira & Gurgel-Giannetti, 2011).

Método

Participantes

Participaram desta pesquisa um total de 134 crianças, de ambos os sexos, entre 6-11 anos de idade, sendo alunos do ensino fundamental na rede pública e residentes em Pernambuco. A amostra foi dividida em dois grupos pareados em função da idade: (I) grupo com AF – incluiu 60 crianças portadoras de AF e em tratamento. Participaram somente aquelas com diagnóstico estabelecido, conforme critérios específicos da equipe médica da referida instituição; (II) grupo sem anemia falciforme – contemplou 74 crianças sem AF e com indicadores de desenvolvimento típico.

Os critérios de inclusão foram delimitados por grupo, com os seguintes aspectos:

- A. Para o grupo com anemia falciforme (C.A.F) foram adotados os seguintes critérios: (i) apresentar diagnóstico de anemia falciforme; (ii) estar em acompanhamento por equipe hospitalar; (iii) ter idade entre 6-11 anos; (iv) estar alfabetizado conforme o esperado para a idade; (v) acuidade visual normal ou corrigida; (vi) assinatura do TCLE pelos pais ou responsáveis.
- B. Para o grupo sem anemia falciforme (S.A.F) os critérios foram: (i) não apresentar diagnóstico para AF; (ii) ter idade entre 6-11 anos; (iii) estar alfabetizado conforme o esperado para a idade; (iv) assinatura do TCLE pelos pais ou responsáveis.

Os critérios de exclusão eram comuns para ambos os grupos. Após assinatura do TCLE pelos responsáveis, todas as crianças foram avaliadas inicialmente quanto a (i) acuidade visual, por meio do Optotipo da versão letra "E" de Raskin; (ii) visão de cores, através do Teste de Ishihara e (iii) inteligência geral, com Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Escala especial. Além desses instrumentos, considerou-se também a apresentação de algum tipo de comprometimento

mento intelectual (de acordo com informe dos responsáveis legais e verificação nos prontuários escolares). Todos os participantes apresentaram acuidade visual normal ou corrigida e eram isentos de comprometimento intelectual.

Local

A pesquisa foi realizada em três locais da cidade do Recife: para o grupo SAF foram selecionadas duas escolas da rede pública municipal de ensino. Quanto ao grupo CAF, o estudo ocorreu no HEMOPE – Fundação de Hematologia e Hemoterapia de Pernambuco, centro de referência para o tratamento de pacientes com anemia falciforme.

Instrumentos

Todos os instrumentos foram aplicados individualmente, sendo padronizados para a população brasileira e adequados para a faixa etária

investigada. A partir desses critérios se verificou e se comparou o desempenho de funções cognitivas em crianças escolares no decorrer de seu desenvolvimento, com e sem intercorrências de um quadro clínico específico.

Para a coleta de dados utilizaram-se os seguintes instrumentos como critérios de exclusão: Optotipo letra “E” de Raskin; Teste de Ishihara; Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Escala Especial (Angelini, 1999). Para avaliar as FEs, especialmente nas competências flexibilidade cognitiva e memória de trabalho, foram admitidos os demais instrumentos: Teste de Trilhas – Partes A e B (Montiel & Seabra, 2012); FDT – Teste dos Cinco Dígitos (Sedó et al., 2015); subtteste Dígitos da Escala WISC-IV (Wechsler, 2013) e Torre de Londres – TOL (Dias & Seabra, 2012), conforme ilustra a Figura 1:

Figura 1 – Lista de instrumentos utilizados e funções investigadas

TESTE	FUNÇÃO
Optotipo letra “E” de Raskin (critério de exclusão)	Acuidade visual
Teste de Ishihara (critério de exclusão)	Visão de cores
Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven - Escala Especial (critério de exclusão)	Inteligência geral
Teste de Trilhas - Partes A e B	Atenção sustentada visual e flexibilidade mental (função executiva).
FDT - Teste dos Cinco Dígitos	Atenção sustentada, velocidade de processamento e funções executivas.
Dígitos (subteste WISC-IV)	Memória de trabalho (função executiva).
Torre de Londres – TOL	Planejamento (função executiva).
Questionário socioeconômico familiar	Dados socioeconômicos

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Procedimentos éticos

O projeto da pesquisa foi submetido e aprovado pelos Comitês de Ética e Pesquisa (CEP) da UFPE e do HEMOPE, sob os pareceres de números 1.435.511 e 1.578.277, respectivamente. Após aprovação, foi realizado pessoalmente o convite aos participantes, sendo solicitada a

assinatura do TCLE aos responsáveis, além do consentimento verbal por cada criança. A coleta de dados ocorreu em sessões individuais. Foi respeitada a autonomia de cada avaliado e garantia do seu anonimato, assegurando sua privacidade quanto a dados confidenciais.

Análise dos dados

Esta pesquisa se propôs a indicar parâmetros neurocognitivos das crianças diagnosticadas com anemia falciforme e residentes no estado de leitura cega. Os resultados de cada teste foram corrigidos e interpretados conforme indicavam os respectivos manuais técnicos. Os dados obtidos foram tratados pelo teste não paramétrico *U* de Mann-Whitney.

Através das análises realizadas foi possível comparar os dados obtidos com populações da mesma faixa etária e escolaridade. Os estudos voltados para o desenvolvimento infantil, mapeados por idade, permitem um acompanhamento do processo maturacional das funções neurocognitivas investigadas e os efeitos da doença nesse desenvolvimento.

Resultados

Os resultados descreveram os escores das amostras estudadas, com o intuito de se observar a relação com o diagnóstico da AF por grupo etário. Quanto à caracterização dos grupos avaliados (Figura 2), observa-se a descrição do quantitativo de participantes e separação por sexo, com predomínio do sexo feminino especificamente no grupo clínico, exceto as crianças de 6-7 anos. Registra-se que no Brasil, a doença falciforme é identificada, sobretudo, em mulheres afrodescentes (Lira et al., 2015).

A amostra alcançou um total de 134 crianças, conforme delineado, descritas na Figura 2. Inicialmente, com o intuito de caracterizar os grupos, foram realizadas análises de frequência na distribuição por sexo e faixa etária, além da média, desvio-padrão e intervalo de confiança de 95% da idade por grupo.

Figura 2 – Caracterização dos grupos avaliados.

	GRUPO CLÍNICO	GRUPO NÃO-CLÍNICO
IDADE	6-7	6-7
SEXO	Masculino = 42,1% Feminino = 17,8%	Masculino = 50% Feminino = 50%
TOTAL DE SUJEITOS	19	26
DESVIO-PADRÃO	0,49	0,50
IDADE	8-9	8-9
SEXO	Masculino = 41,2% Feminino = 58,8%	Masculino = 50% Feminino = 50%
TOTAL DE SUJEITOS	17	24
DESVIO-PADRÃO	0,49	0,48
IDADE	10-11	10-11
SEXO	Masculino = 33,3% Feminino = 66,7%	Masculino = 41,3 % Feminino = 58,7%
TOTAL DE SUJEITOS	24	24
DESVIO-PADRÃO	0,50	0,49

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Trabalhar com crianças em idade escolar investigando a organização das diversas funções corticais, como atenção e memória de trabalho, viabiliza o mapeamento de alterações neurocognitivas e o comprometimento das habilidades acadêmicas vinculadas a AF (Siqueira & Gurgel-Giannetti, 2011).

Registra-se que os pacientes diagnosticados com a doença falciforme que não indiquem sinais evidentes de AVC, também podem apresentar déficit neurológico na ressonância magnética, por exemplo, através de evidências que auxiliam na delimitação de fatores de risco incluindo ICS e os déficits cognitivos (Routhieaux et al., 2005). Futuras análises sobre o funcionamento neurocognitivo de grupos clínicos com ou sem evidência de AVC podem auxiliar na identificação de padrões cognitivos, além de possibilitar estratégias interventivas aos pacientes com AF que indiquem possíveis dificuldades cognitivas (Gold et al, 2009).

Nesta conjuntura, identificam-se dois aspectos que precisam ser melhor compreendidos em

pesquisas deste perfil: (i) esclarecer se as crianças sem infartos cerebrais silenciosos apresentam déficits cognitivos e (ii) se a idade é importante para identificar os mecanismos responsáveis pelos efeitos cognitivos progressivos da AF e planejar as intervenções apropriadas (Schatz et al, 2002).

Ressalta-se a importância de identificar precocemente as ocorrências neurológicas, uma vez que déficits cognitivos podem estar presentes ainda nos primeiros anos de vida. São necessárias ações interventivas que possibilitem o mínimo de prejuízos no decorrer do desenvolvimento acadêmico e psicossocial (Nunest et al., 2010). Compreende-se, deste modo, que o cérebro da criança em pleno processo maturacional é desafiador para avaliar funções cognitivas e comportamentais que se desenvolvem de maneira integrada.

As tabelas a seguir foram separadas por instrumento e apresentam diferenças estatísticas nos resultados encontrados em testes específicos para cada faixa etária dos grupos.

Tabela 1 – Teste Mann-Whitney para comparação dos grupos no Teste FDT (6-7 anos)

FDT	U	Z	P
FDT Leitura Tempo	202,50	-0,143	0,88
FDT Leitura Erro	206,00	-0,092	0,92
FDT Contagem Tempo	201,00	-0,181	0,85
FDT Contagem Erro	198,00	-0,278	0,78
FDT Escolha Tempo	158,00	-1,295	0,19
FDT Escolha Erro	116,00	-2,434	0,01*
FDT Alternância Tempo	148,50	-1,541	0,12
FDT Alternância Erro	114,00	-2,447	0,01*

Fonte: Dados da pesquisa, 2017. * $p < 0,05$.

Os resultados referidos a Tabela 1 mostraram que as crianças do grupo clínico, entre 6-7 anos, tendem a uma maior quantidade de erros no FDT-Teste dos Cinco Dígitos, entre as etapas escolha e alternância ($p=0,01$). Essas duas tarefas compreendem as mais complexas do instrumento, pois avaliam o efeito de interferência atencional com a utilização de informações conflitantes sobre números e quantidades, ao mesmo tempo

em que abrangem a flexibilidade cognitiva, um componente das FEs. Quanto aos resultados das crianças de 8-9 anos, indicou diferença estatística ($p= 0,05$) apenas para a etapa contagem, referente ao tempo de execução. Entretanto, não menos relevante, pois indica que há uma maior lentificação nas crianças do grupo clínico para esse tipo de atividade executada. Observa-se que o grupo de 10-11 anos não indicou diferença estatística.

No que se refere às FEs, compreende-se que se estruturam e são aperfeiçoadas conforme o amadurecimento cronológico típico, o que permite elaborar atividades de maior complexidade, com ampliação da autonomia, controle e regulação do comportamento individual (Cypel, 2016).

O desenvolvimento dessas funções é iniciado no primeiro ano de vida, tornando-se mais intenso na faixa de 6-8 anos de idade. Ressalta-se que, a primeira infância é considerada elementar no que se refere ao pleno desenvolvimento estrutural e funcional do cérebro (Diamond, 2016).

Tabela 2 – Teste Mann-Whitney para comparação dos grupos no FDT (8-9 anos)

FDT	U	Z	P
FDT Leitura Tempo	151,50	-1,390	0,16
FDT Leitura Erro	196,50	-0,385	0,70
FDT Contagem Tempo	132,00	-1,907	0,05*
FDT Contagem Erro	165,00	-1,949	0,13
FDT Escolha Tempo	168,00	-0,953	0,34
FDT Escolha Erro	197,50	-0,176	0,86
FDT Alternância Tempo	177,50	-0,701	0,48
FDT Alternância Erro	174,00	-0,805	0,42

Fonte: Dados da pesquisa, 2017. * $p < 0,05$.

Os resultados observados na Tabela 2 mostraram que as crianças, entre 6-11 anos, portadoras de AF, tendem a uma maior quantidade de erros no FDT-Teste dos Cinco Dígitos, entre as etapas escolha e alternância ($p < 0,01$). Essas duas tarefas compreendem as mais complexas do instrumento, pois avaliam o efeito de interferência atencional com a utilização de informações conflitantes sobre números e quantidades, ao mesmo tempo em que abrangem a flexibilidade cognitiva, um componente das FEs.

A organização mental das FEs e os seus componentes cognitivos, auxiliam na definição de modelos teóricos distintos (Lima et al, 2009). Essas funções incluem aptidões que culminam no controle e regulação do comportamento humano. Há a necessidade de investigações que contemplem a memória de trabalho, inibição e flexibilidade cognitiva, pois essas funções possibilitam ao sujeito tomar decisões, bem como ponderar e aprimorar comportamentos e possíveis estratégias para que se almejem resoluções de problemas e o alcance de metas (Coelho et al., 2014; Dias & Seabra, 2014;). Nesse processo,

para avaliar as FEs é necessário desmembrá-las em seus elementos centrais, como a memória de trabalho e a atenção seletiva por meio de instrumental específico.

Tabela 3 – Teste Mann-Whitney para comparação dos grupos no subteste *Dígitos* – Ordem Direta e Ordem Inversa (6-7 anos)

Dígitos	U	Z	P
Dígitos- Ordem Direta	203,50	-1,051	0,29
Dígitos- Ordem Inversa	154,00	-2,312	0,02*

Fonte: Dados da pesquisa, 2017. * $p < 0,05$.

A Tabela 3 destaca os resultados encontrados para a atividade de dígitos – ordem inversa, que também abrange as FEs e, neste item, avalia especificamente a memória de trabalho. Identificaram-se diferenças estatísticas para as crianças do Grupo CAF, no grupo etária das crianças mais novas (6-7 anos), com $p < 0,05$ e reforçando possíveis limitações para a função memória de trabalho no decorrer de seu desenvolvimento.

Tabela 4 –Teste Mann-Whitney para comparação dos grupos no subtteste **Dígitos** – Ordem Direta e Ordem Inversa (10-11 anos)

Dígitos	U	Z	P
Dígitos - Ordem Direta	283,00	-0,106	0,91
Dígitos- Ordem Inversa	196,50	-1,974	0,04*

Fonte: Dados da pesquisa, 2017. * $p < 0,05$.

Na Tabela 4, o resultado é referente a atividade *digitos* – ordem inversa, o qual também abrange as FEs e, neste item, avalia a memória de trabalho. O grupo clínico de 10-11 anos reforça possíveis limitações para esta função, através do resultado apresentado ao indicar maior dificuldade para executá-la ($p=0,04$), quando comparado ao outro grupo.

Tabela 5 –Teste Mann-Whitney para comparação dos grupos no teste Trilhas-Partes A e B (10-11 anos)

Trilhas	U	Z	P
Trilhas - Parte A	284,50	-0,088	0,93
Trilhas - Parte B	151,50	-2,839	0,00*

Fonte: Dados da pesquisadora, 2017. * $p < 0,05$.

Na Tabela 5 são divulgados os dados alcançados no Teste Trilhas – partes A e B. Observa-se que os resultados obtidos na parte B, pelo grupo CAF na faixa etária de 10-11 anos, indicaram diferença estatisticamente inferior ($p < 0,01$), através dos índices abaixo do esperado para a idade investigada.

Os testes Trilhas e Torre de Londres são identificados na literatura como instrumentais que auxiliam nesse processo avaliativo, pois verificam atenção seletiva, controle inibitório, flexibilidade e planejamento (Andrade et al., 2016). As pesquisas empíricas realizadas em pré-escolares destacam a aprendizagem em áreas de domínios específicos, como as habilidades de cálculo. É relevante promover atividades que estimulem o desempenho escolar qualitativo, nos estágios iniciais, para reduzir lacunas cognitivas.

Nessa perspectiva, é necessário adotar estratégias pedagógicas que valorizem ações coletivas,

como o uso de jogos (Bierman & Torres, 2016). As intervenções direcionadas visam desenvolver habilidades gerais de domínios que se relacionam ao ritmo e à qualidade da aprendizagem, através do (i) planejamento; (ii) do controle da atenção; (iii) da persistência; e (iv) da memória. É fundamental que dificuldades ou limitações nas FEs sejam habilitadas/reabilitadas, tendo em vista as repercussões futuras nessas funções superiores (Bierman & Torres, 2016).

Discussão

Ainda que as crianças do grupo clínico não indicassem ICS confirmados, além de baixo índice para quadros de AVC, todas as faixas etárias investigadas apresentaram resultados inferiores em pelo menos uma avaliação quando comparados ao grupo controle. Os voluntários de 6-7 anos indicaram prejuízos no FDT - Teste dos Cinco Dígitos, com maior quantidade de erros nas etapas que exigem flexibilidade cognitiva, o que pode refletir em dificuldades na eficácia para lidar com a alternância de processos mentais. Para a memória de trabalho, o mesmo grupo também apresentou limitações através do subtteste Dígitos Ordem Inversa, com menor capacidade para manter a informação na memória auditiva recente, por um período breve de tempo.

No grupo avaliado entre 8-9 anos, foi encontrada diferença estatística ($p = 0,05$) apenas para o tempo de execução, no teste FDT, na etapa contagem. Esse resultado sugere que o grupo clínico apresentou maior lentificação no processo de reconhecimento e contagem da quantidade de elementos inseridos em cada quadro. A velocidade de processamento refere-se à eficiência com que tarefas cognitivas simples são executadas, desse modo, quando se apresenta com tempo prolongado, pode indicar dificuldades para aprendizagem na aritmética. Ao mesmo tempo, pesquisas recentes investigam a relação entre velocidade de processamento e memória de trabalho, numa perspectiva de complementariedade entre as funções. Esse tipo de memória é uma habilidade cognitiva essencial para a aprendizagem da matemática,

por exemplo (Corso & Dorneles, 2014).

No decorrer dos últimos anos, a neurociência no campo educacional apresenta maior relevância, ao abranger um contexto multiprofissional, junto a psicólogos, professores, neurologistas, fonoaudiólogos, dentre outros. Com o objetivo de compreender o processo da aprendizagem no cérebro, busca-se por um ensino aprimorado, através do desenvolvimento de estratégias e intervenções adequadas (Bastos et al, 2016).

Quanto aos voluntários do grupo com AF, entre 10-11 anos, apresentaram resultados inferiores para testes distintos das demais faixas etárias, quando comparado ao grupo controle. Os testes Trilhas – parte B e Dígitos Ordem Inversa indicaram diferença estatística. As funções executivas e a memória de trabalho foram avaliadas nesses instrumentos e apresentaram novamente índices abaixo do esperado para a idade investigada. Esses resultados corroboram com Berg et al. (2012), que ao registrarem sobre as avaliações cognitivas e de desempenho realizadas nas crianças com AF, indicam as funções executivas como as mais prejudicadas em comparação com outras crianças sem a doença, obtendo resultados significativamente mais baixos do que os controles pareados no Dígitos Ordem Inversa.

Esses dados esclarecem sobre o comprometimento escolar das crianças do grupo clínico, que têm internações frequentes, ausências escolares e maior tendência para repetição, como identificado nesta pesquisa. Os presentes achados reforçam a importância das avaliações neurocognitivas regulares e futuros programas de reabilitação neurocognitiva para crianças com AF (Hijmans et al., 2011). Os dados indicam o potencial para maiores investigações, no sentido de precisão e rigor de testes para avaliação cognitiva nessa população.

A deficiência cognitiva ocorre em crianças e adultos com anemia falciforme, mas pouco se sabe sobre neurodesenvolvimento em crianças muito pequenas (Armstrong et al., 2013). Essas descobertas são relevantes, dadas às implicações do comprometimento do funcionamento cognitivo nas conquistas acadêmicas e ocupacionais subseqüentes. O impacto a longo prazo

dos déficits cognitivos é relevante, pois esses pacientes vivenciam limitações físicas (Noll et al., 2000). Além disso, esses achados sugerem que o rastreio rotineiro do funcionamento cognitivo deve ser um elemento necessário do tratamento integral para crianças com AF.

Considerações finais

Esta pesquisa se propôs a indicar parâmetros cognitivos de crianças, na faixa etária de 6-11 anos, diagnosticadas com AF e residentes no estado de leitura cega. Através das análises realizadas foi possível comparar os dados obtidos com população da mesma faixa etária e escolaridade. Os estudos mapeados por idade permitem um acompanhamento do processo maturacional das funções neurocognitivas investigadas e os efeitos da doença nesse desenvolvimento. Os resultados destas análises descreveram os escores das amostras estudadas, observando a relação com o diagnóstico em questão.

Futuras investigações também devem considerar características do ambiente doméstico, pois embora seja conhecido que o nível de escolaridade dos pais pode ser um preditor do desenvolvimento cognitivo das crianças, a doença também compromete de forma adversa a estrutura e função do cérebro, em decorrência da anemia e progressiva lesão isquêmica na infância.

Os resultados indicam que as crianças em desenvolvimento com uma doença crônica e que requer utilização diária de medicamentos, idas constantes ao hospital para consultas, transfusões e/ou internação, precisam justificar faltas escolares com frequência, situações que podem interferir no funcionamento cognitivo desse grupo. O impacto do conjunto de pesquisas com este direcionamento tem aplicação direta ou indireta nas áreas da neurociência, psicologia, educação, dentre outras. Ressalta-se que estas investigações contribuem de modo eficaz para a evolução das neurociências, além de instrumentalizar outras áreas investigativas como a neuroimagem e a eletrofisiologia.

Os resultados desta pesquisa indicaram que as crianças com AF apresentaram prejuízos para FEs.

Essas alterações tendem a maiores dificuldades no desempenho acadêmico, refletida em maior repetência escolar. A colaboração entre as áreas da neurociência e educação tem sido crescente e auxilia alunos com maior limitação e/ou dificuldades acadêmicas, ao identificar os mecanismos subjacentes aos processos de aprendizagem. O trabalho interdisciplinar entre educadores e pesquisadores da área cognitiva pode resultar em diagnósticos mais amplos e detalhados quanto às diferenças individuais para os déficits apresentados, o que contribui para o desenvolvimento de estratégias interventivas baseadas em evidências.

Referências

- Andrade, M., Carvalho, M., Alves, R., & Ciasca, S. (2016). Desempenho de escolares em testes de atenção e funções executivas: estudo comparativo. *Revista Psicopedagogia*, 33(101), 123-132. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000200002
- Arduini, G., Rodrigues L., & Marqui, A. (2017). Mortality by sickle cell disease in Brazil. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.*, 39(1), 52-56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjhh.2016.09.008>
- Argollo, N., & Leite, W. (2010). Psiquiatria e Neurologia infantil. Parte IV: Contribuições da Avaliação para Contextos Específicos. In Malloy-Diniz, L., Fuentes, D., Mattos, P., & Abreu, N. *Avaliação Neuropsicológica* (pp. 274-279). Artmed.
- Armstrong, D., Elkin, T., Brown, R., Glass, P., Rana, S., Casella, J., Kalpathi, R., Pavlakis, S., Mi, Z., & Wang, W. (2013). Developmental function in toddlers with sickle cell anemia. *Pediatrics*, 131(2), 406-14. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-0283>
- Bastos, J., Cecato, A., Martins, M., Grecca, K., & Pierini, R. (2016). The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 74(3), 201-206. <http://dx.doi.org/10.1590/0004-282X20150212>
- Berg, C., Edwards, D., & King, A. (2012). Executive function performance on the children's kitchen task assessment with children with sickle cell disease and matched controls. *Child Neuropsychology*, 18(5), 432-48. <http://dx.doi.org/10.1080/09297049.2011.613813>
- Bierman, K., & Torres, M. (2016). Promoting the development of executive functions through early education and prevention programs. In Griffin, J., Mccardle, P., & Freund, L. (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 299-326). American Psychological Association.
- Burkhardt, L., Lobitz, S., Koustenis, E., & Rueckriegel, S. (2016). Cognitive and Fine Motor Deficits in a Pediatric Sickle Cell Disease Cohort of Mainly Middle Eastern Origin. *Neuropediatrics*, 47(1), 2-9. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0036-1583635>
- Cancio, M., Helton, K., Schreiber, J., Smeltzer, M., Kang, G., & Wang, W. (2015). Silent cerebral infarcts in very young children with sickle cell anaemia are associated with a higher risk of stroke. *British Journal of Haematology*, 171(1), 120-129. <http://dx.doi.org/10.1111/bjh.13525>
- Coelho, D., Lima, R., Ims, R., Fonseca, G., & Ciasca, S. (2014). Desempenho de estudantes em instrumentos de atenção e funções executivas: análise de efeito da idade. *Revista Sul-Americana de Psicologia*, 2(2), 214-239. https://www.researchgate.net/publication/269928707_desempenho_de_estudantes_em_instrumentos_de_atencao_e_funcoes_executivas_analise_do_efeito_da_idade_performance_of_students_in_attention_and_executive_functions_instruments_analysis_of_age_effect
- Corso, L., & Dorneles, B. (2014). A velocidade de processamento e as dificuldades de aprendizagem na aritmética. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 14(3), 949-966. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451844509014>
- Cypel, S. (2016). Funções executivas: seu processo de estruturação e a participação no processo de aprendizagem. In Rotta, N., Ohlweiler, L., & Riesgo, R. (Orgs.), *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 392-408). Artmed.
- Debaun, M., & Kirkham, F. (2016). Central nervous system complications and management in sickle cell disease. *Blood*, 127(78), 829-838. <http://dx.doi.org/10.1182/blood-2015-09-618579>
- Deotto, A., Westmacott, R., Fuentes, M., deVeber, G., & Desrocher, M. (2018). Does stroke impair academic achievement in children? The role of metacognition in math and spelling outcomes following pediatric stroke. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 41(3), 257-269. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1533528>
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. In Griffin, J., Mccardle, P., & Freund, L. (Eds.), *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (pp. 11-43). American Psychological Association
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4-12 Years Old. *Science*, 19(333), 959-964. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1204529>
- Dias, N., & Seabra, A. (2014). The FAS fluency test in Brazilian children and teenagers: executive demands and the effects of age and gender. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 72(1), 55-62. <http://dx.doi.org/10.1590/0004-282X20130213>
- Downes, M., Kirkham, F., Telfer, P., & Haan, M. (2018). Assessment of Executive Functions in Preschool Children With Sickle Cell Anemia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 24(9), 949-954. <https://doi.org/10.1017/S1355617718000255>
- Gold, J., Johnson, C., Treadwell, M., Hans, N., & Vichinsky, E. (2008). Detection and assessment of stroke in patients with sickle cell disease: neuropsychological functioning and magnetic resonance imaging. *Pediatric Hematology and Oncology*, 25(5). <http://dx.doi.org/10.1080/08880010802107497>

Hijmans, C., Fijnvandraat, K., Grootenhuys, M., Geloven, N., Heijboer, H., Peters, M., & Oosterlaan, J. (2011). Neurocognitive deficits in children with sickle cell disease: a

comprehensive profile. *Pediatric Blood & Cancer*, 56(5), 783-788. <http://dx.doi.org/10.1002/pbc.22879>

King A., Strouse, J., Rodeghier, M., Compas, B., Casella, J., McKinstry, R., Noetzel, M., Quinn, C., Ichord, R., Dowling, M., Miller, J., & DeBaun, M. (2014). Parent education and biologic factors influence on cognition in sickle cell anemia. *American Journal of Hematology*, 89(2), 162-167. <http://dx.doi.org/10.1002/ajh.23604>.

Land, V., Hijmans, C., Ruiters, M., Mutsaerts, H., Cnossen, M., Engelen, M., Majoie, C., Nederveen, A., Grootenhuys, M., & Fijnvandraat, K. (2015). Volume of white matter hyperintensities is an independent predictor of intelligence quotient and processing speed in children with sickle cell disease. *British Journal of Haematology*, 168, 553-556. <http://dx.doi.org/10.1111/bjh.13179>

Lima, R., Travaini, P., & Ciasca, S. (2009). Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia*, 26(80), 188-199. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862009000200004

Lira, A., Gomes, J., & Cordeiro, R. (2015). Mulheres com DF: preconceito e trabalho adequado. Brasil. *Doença falciforme: atenção integral à saúde das mulheres* (pp. 14-20). Ministério da Saúde. https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/doenca_falciforme_atencao_integral_saude_mulher.pdf

http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/doenca_falciforme_atencao_integral_saude_mulher.pdf

Noll, R., Stith, L., Gartstein, M., Ris, M., Grueneich, R., Vannatta, K., & Kalinyak, K. (2001). Neuropsychological Functioning of Youths With Sickle Cell Disease: Comparison With Non-Chronically Ill Peers. *Journal of Pediatric Psychology*, 26(2), 69-78. <http://dx.doi.org/10.1093/jpepsy/26.2.69>

Nunest, S., Miranda, D., Reis, A., Gramacho, A., Lucena, R., & Argollo, N. (2010). Complicações neurológicas em anemia falciforme: avaliação neuropsicológica do desenvolvimento com o NEPSY. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 32(2), 181-185. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-84842010005000044>

Pawlowski, J., Remor, E., Salles, J., Parente, M., Fonseca, R., & Bandeira, D. (2014). Evidência de validade de construto do NEUPSILIN utilizando análise fatorial confirmatória. *Actualidades em Psicologia*, 28(117), 37-52. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133232675007>

Routhieaux, J., Sarcone, S., & Stegenga, K. (2005). Neurocognitive sequelae of sickle cell disease: current issues and future directions. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 22(3), 160-167. <http://dx.doi.org/10.1177/1043454205275408>

Schatz, J., Finke, R., Kellett, J., & Kramer, J. (2002). Cognitive Functioning in Children With Sickle Cell Disease: A Meta-Analysis. *Journal of Pediatric Psychology*, 27(8), 739-748. <http://dx.doi.org/10.1093/jpepsy/27.8.739>

Siqueira, C., & Gurgel-Giannetti, J. (2011). Mau desempenho escolar: uma visão atual. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 57(1), 78-87. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302011000100021>

Janaina Gaia Ribeiro Dias

Mestra em Psicologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em Recife, PE, Brasil; doutoranda em Psicologia Cognitiva pela UFPE, em Recife, PE, Brasil; e professora da Universidade Estácio de Sá, em Maceió, AL, Brasil.

Renata Maria Toscano Barreto Lira Nogueira

Doutora em Neurociências e Comportamento pela Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo, SP, Brasil; professora Adjunta I na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em Recife, PE, Brasil.

Germano Gabriel Lima Esteves

Mestre em Psicologia pela Universidade Federal de Alagoas, em Maceió, AL, Brasil;

Doutorando em Psicologia Social do Trabalho e das Organizações pela Universidade de Brasília (PSTO- UnB), em Brasília, DF, Brasil; professor adjunto II da Universidade de Rio Verde (UniRV), em Rio Verde, GO, Brasil.

Endereço para correspondência

Janaina Gaia Ribeiro Dias

Universidade Federal de Pernambuco

Centro de Filosofia e Ciências Humanas

Av. da Arquitetura, s/n. - CFCH 8º andar

50740-550

Recife, PE, Brasil

Os textos deste artigo foram revisados pela Poá Comunicação e submetidos para validação do(s) autor(es) antes da publicação.