



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB**  
**PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**MANOEL VITOR NOLETO**  
**RAFAELA DA SILVA CASTRO**

**DETECTA KIDS – ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DE  
DISTÚRBIOS CEREBRAIS RELACIONADOS A DÉFICIT DE  
ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE EM CRIANÇAS.**

**BRASÍLIA**  
**2018**



**MANOEL VITOR NOLETO**  
**RAFAELA DA SILVA CASTRO**

**DETECTA KIDS – ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DE  
DISTÚRBIOS CEREBRAIS RELACIONADOS A DÉFICIT DE  
ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE EM CRIANÇAS.**

Relatório final de pesquisa de Iniciação Científica  
apresentado à Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa.

Coorientador: Dr. Moacir Da Silva Neto.  
Orientação: Marcio Oliveira.

**BRASÍLIA**

**2018**

## **DETECTA KIDS – ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DE DISTÚRBIOS CEREBRAIS RELACIONADOS A DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE EM CRIANÇAS**

**Rafaela da Silva Castro – UniCEUB, PIC HOME, aluno bolsista**  
*rafaela.castro@sempreceub.com*

**Manoel Vitor Noletto – UniCEUB, PIC HOME, aluno voluntário**  
*manoel.vitor@sempreceub.com*

**Marcio Oliveira de Paula – UniCEUB, professor orientador**  
*marcio.oliveira@ceub.edu.br*

Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) é um distúrbio neuro-comportamental mais comum da infância. A heterogeneidade dos critérios de diagnósticos dificultam sua precisão. Existe uma carência de métodos efetivos, não invasivos e ambulatorial que detectam alterações da função cerebral. Muitas vezes, a criança é diagnosticada tardiamente, prejudicando o desenvolvimento cognitivo e educacional. O diagnóstico de TDAH é baseado inteiramente em uma investigação clínica de sintomas altamente subjetivos. Por isso, muito interesse tem sido voltado para a criação de métodos objetivos para auxílio diagnóstico. Triagem computadorizada pode detectar doenças que afetam capacidades cognitivas precocemente. A Tecnologia BNA (“*Brain Network Activation*”) tem se mostrado útil para auxílio diagnóstico. O método usa análise de eletroencefalograma de 64 canais enquanto o paciente responde testes cognitivos. Através de um sofisticado método computadorizado de análise dos potenciais evocados, chega-se a um escore relativo às conexões cerebrais quanto ao tempo de sua ativação, construção da ativação cerebral e sua quantificação. Este estudo tem como intuito, a seleção de dois grupos com um total de 30 crianças cada, sendo o primeiro acometido com critérios do diagnóstico do TDAH e o segundo sem acometimento do diagnóstico, para determinar a eficiência do uso, aceitabilidade e estabilidade do BNA™ em crianças brasileiras; determinar se déficit cognitivo pode ser detectado em crianças consideradas normais usando testes cognitivos; desenvolver algoritmos automáticos para detectar déficits cognitivo na coorte e comparar os resultados de crianças “normais” a resultados de crianças com diagnóstico de déficit de atenção. Dessa forma, pretende-se fazer um mapeamento cognitivo em crianças empregando-se a tecnologia BNA™ e, para isso, foi realizada uma avaliação clínica preliminar com testes cognitivos computadorizados e questionários validados, SNAP-IV questionário baseado nos critérios de diagnóstico de TDAH do Manual de Diagnósticos e Estatística - DSM-IV e SDQ utilizado para identificar características comportamentais e emocionais das crianças, aplicados com pais e professores. A fim de selecionar uma quantidade de crianças que apresentaram um mau funcionamento cognitivo e também daquelas que apresentaram um bom funcionamento cognitivo. O presente estudo não busca propor essa plataforma como uma máquina que possa determinar diagnósticos, mas como instrumento que fomente esse processo de avaliação.

**Palavras-Chave: Diagnóstico. BNA. TDAH. Cognitivo.**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos à assessoria de pós-graduação, que proporcionou o auxílio durante o curso deste estudo. Ao Dr. Moacir da Silva Neto, pela paciência, direcionamento e, acima de tudo, as lições indiretas que fomos aprendendo no decorrer da experiência de um desenvolvimento de pesquisa, com o intuito do aprimoramento e mobilização de nós mesmos e, simultaneamente, o que foi conhecido como fenômeno estudado. Ao Prof. Marcio Oliveira por estar presente quando precisamos, paciência e além disso, por estar à disposição pelos corredores universitários e sempre preocupado com nosso desenvolvimento. Outro que não podemos deixar de agradecer, é a instituição HOME, pela oportunidade indescritível que não somente diz respeito ao nosso progresso profissional e científico, mas também pessoal.

# SUMÁRIO

<b>1 Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Fundamentação Teórica.....</b>	<b>3</b>
2.1 O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).....	3
2.2 Testes Computadorizados.....	5
<b>3 Metodologia.....</b>	<b>9</b>
3.1 Tipo de Estudo.....	9
3.2 Local de Estudo.....	9
3.3 Participantes.....	9
3.4 Coleta de Dados.....	10
3.5 Instrumentos de Pesquisa.....	11
3.5 Questionários.....	12
<b>4 Resultados e Discussão.....</b>	<b>14</b>
<b>Considerações Finais.....</b>	<b>16</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>17</b>
<b>Anexo1.....</b>	<b>22</b>
<b>Anexo2.....</b>	<b>24</b>
<b>Anexo3.....</b>	<b>26</b>

## 1 Introdução

Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) é o transtorno neuro-comportamental mais comum da infância, definida por sintomas de desenvolvimento inapropriado da atenção, impulsividade e hiperatividade. Estima-se que 7.2% das crianças apresentem algum grau de acometimento <sup>(1)</sup>. Cerca de 60% das crianças com TDAH continuarão apresentando sintomas significativos persistentes na idade adulta <sup>(2)</sup>. A etiologia permanece desconhecida, mas estudos indicam que existe um atraso na maturação cerebral em pacientes com TDAH em torno de 3 anos <sup>(3)</sup>. Os sintomas relacionados a transtorno de atenção são: distrai-se facilmente; não presta atenção a detalhes; muda de uma atividade para outra rapidamente; esquece tarefas facilmente; dificuldade de focar em uma tarefa; aborrecimento em poucos minutos em uma tarefa; dificuldade de focar, organizar ou completar tarefas ou aprender algo novo; dificuldade de completar dever de casa; geralmente perde lápis, brinquedos; torna-se confuso facilmente e se move lentamente; dificuldade em processar informação tão rápido e precisamente; e dificuldade em seguir instruções. Os sintomas relacionados a transtorno de hiperatividade são: move-se no seu acento; não para de falar; brinca com qualquer coisa e tudo que tiver; fica “zanzando”; tem dificuldade de ficar quieto durante as histórias ou aulas; fica constantemente em movimento; dificuldade de fazer tarefas calmas; podem ser muito impacientes e demonstram suas emoções de forma não comedida bem como agir inapropriadamente, fazendo comentários inapropriados.

Cerca de 52% das crianças portadoras de TDAH, apresentam comorbidades como ansiedade, depressão, abuso de substâncias tóxicas, entre outros, o que pode dificultar e confundir o diagnóstico <sup>(4,5)</sup>. O tratamento de TDAH, geralmente envolve uso de medicamentos estimulantes cerebrais, que podem apresentar complicações como distúrbios cardiorrespiratórios e alteração do crescimento <sup>(6)</sup>. O diagnóstico de TDAH é um diagnóstico clínico e algumas ferramentas subjetivas como questionários validados para tal fim podem apresentar contribuição para um melhor entendimento do transtorno apresentado <sup>(7)</sup>. Testes cognitivos computadorizados para auxiliar no diagnóstico foram desenvolvidos nos anos 60, conhecidos como Testes de Performance Contínua (TCP). Tais testes se baseiam no fato de que pacientes com hiperatividade têm maiores dificuldade em regular as respostas motoras assim como uma tendência em responder prematuramente antes de avaliar a situação. Quando

respondidas corretamente, as respostas de crianças com déficit de atenção tendem a ser mais lentas. Testes de reação simples, reação de escolha e memória operacional se mostraram sensíveis a identificar o desenvolvimento cognitivo em crianças de 5 a 12 anos, mostrando um aumento de performance cognitiva até 10 anos de idade e, depois, estabilização <sup>(8)</sup>. Tais testes são também sensíveis para detectar alterações sutis da performance cognitiva geradas por respostas positivas ou negativas a terapêuticas adotadas <sup>(9-11)</sup>. Alguns testes computadorizados têm se mostrado sensíveis para detecção e diferenciação de indivíduos com e sem déficit de atenção <sup>(12)</sup>. Atualmente, existe uma carência de métodos efetivos, de uso não invasivo e ambulatorial que consigam detectar alterações da função cerebral relacionadas a TDAH. Associado à falta de preparação dos professores e pais para identificar precocemente tais alterações, muitas vezes, a criança é diagnosticada tardiamente, o que acarreta em prejuízos para o desenvolvimento cognitivo e educacional da criança.

Este estudo teve como eixo norteador avaliações clínicas em idade escolar para, que em outro momento seleccione grupos e determine a eficiência do uso, aceitabilidade e estabilidade do BNA™ relacionadas a crianças brasileiras; determinar se déficit cognitivo pode ser detectado em crianças consideradas normais usando testes cognitivos; desenvolver algoritmos automáticos para detectar déficits cognitivo na coorte e comparar os resultados de crianças “normais” a resultados de crianças com diagnóstico de déficit de atenção.

Dessa forma, a pesquisa segue uma ótica prospectiva ao realizar mapeamento cognitivo em crianças empregando-se a tecnologia BNA (“*Brain Network Activation*”) e, para isso, foi realizada uma avaliação clínica preliminar com testes cognitivos computadorizados e questionários validados, pela supervisão do Dr. Moacir da Silva Neto a fim de seleccionar uma quantidade de crianças que apresentaram um mau funcionamento cognitivo e também daquelas que apresentaram um bom funcionamento cognitivo.

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)

O transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) é um tipo de transtorno neurodesenvolvimental encontrado em crianças e adolescentes em idade escolar caracterizado pela dificuldade de manutenção da atenção, impulsividade e hiperatividade <sup>(14)</sup>. Atualmente, os preponderantes manuais de classificação utilizados que mostram critérios de diagnósticos semelhantes são a CID 10 (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision, 2010) (18) – que o apresenta como “transtorno hipercinético” – e o DSM V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-5th edition, American Psychiatric Association, 2013) <sup>(17)</sup> – apresentando a nomenclatura “transtorno de déficit de atenção/hiperatividade”.

No presente trabalho foi utilizada a nomenclatura adotada pelo DSM-V, assim como as definições de seus critérios ao classificar o transtorno a partir de um padrão resistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade, que prejudicam o desenvolvimento do indivíduo.

Essa desordem do desenvolvimento psicomotor, acarretada pelo transtorno TDAH, pode se desdobrar em vários sintomas e uma serie de prejuízos tanto para criança na sua vida adulta como para seus familiares. A heterogeneidade dos critérios de diagnósticos dificultam sua precisão tendo um aumento significativo de crianças e adolescentes acometidas com o transtorno. Sob um quadro neurológico, alguns estudos no âmbito neuropsicológico sugerem que as limitações desse quadro envolvem mais de um domínio cognitivo <sup>(14,20,19)</sup>, sendo atenção, memória de trabalho e funções executivas as mais prejudiciais. Domínios estes que foram passíveis de testes em avaliações prévias a esse estudo.

As consequências hegemônicas dos sintomas podem muitas vezes estar relacionadas a um mau diagnóstico ou prognóstico, quando o indivíduo não recebe um tratamento adequado e cuidados direcionados, o que decorre de prejuízos no desempenho social, familiar e escolar <sup>(13)</sup>. Ademais, muitos são os diagnósticos elaborados de forma errônea, o que acomete uma banalização da medicalização, promovendo uma iatrogênese clínica na criança e no adolescente, ou seja, desencadeando outros tipos de sintomas prejudiciais.

De acordo com os parâmetros clínicos da Academia Americana de Psiquiatria da Criança e do Adolescente (Pliszka & Aacap Work Group on Quality Issues, 2007), o processo de avaliação desse transtorno deve inserir entrevistas com responsáveis e com o próprio paciente, investigação escolar, comorbidades psiquiátricas, revisão do histórico médico, psicossocial e familiar, além de questionários respondidos pelos responsáveis e professores <sup>(22)</sup>.

O TDAH é frequentemente identificado mais em homens do que em mulheres, com uma proporção aproximada de 2:1 em crianças e 1,6:1 em adultos; entretanto, mulheres parecem apresentar maiores propensões do que os homens no que se refere ao perfil desatento <sup>(14)</sup>.

Nos estudos de Rohde e Halpern; Simione apresentam-se principais características dos sintomas para o transtorno <sup>(23,14)</sup>:

**Sintomas característicos da Desatenção:** dificuldade de concentração a detalhes ou erro por descuido em atividades escolares e de trabalho; dificuldade para manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas; parecer não escutar quando lhe dirigem a palavra; não seguir instruções e não terminar tarefas escolares, domésticas ou deveres profissionais; dificuldade em organização e atividades; evitar, ou relutar, em se envolver em tarefas que exijam esforço mental constante; perder coisas necessárias para tarefas ou atividades; ser facilmente distraído por estímulos alheios à tarefa e apresentar esquecimentos em atividades diárias.

**Sintomas característicos da Hiperatividade:** agitar as mãos ou os pés ou se remexer na cadeira; abandonar sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado; correr ou escalar em demasia, em situações nas quais isto é inapropriado; dificuldade em brincar ou envolver-se silenciosamente em atividades de lazer; estar frequentemente “a mil” ou muitas vezes agir como se estivesse “a todo o vapor”; e falar em demasia.

**Sintomas característicos da Impulsividade:** constantes respostas precoces sem deixar a pergunta ser concluída; inquietação ao esperar sua vez; interromper a conversa ou tomar parte de assuntos de outros.

Dias , Lezak , Goldberg , Simione , discorrem sobre algumas funções que são prejudicadas em âmbito cognitivo comportamental, acerca do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, sendo essas as funções executivas que representam um conjunto de habilidades que permitem o indivíduo organizar e direcionar comportamentos e metas, avaliar a eficiência e a adequação de comportamentos,

discriminar estratégias ineficazes em prol de outras mais efetivas e, assim, resolver os problemas de forma imediata ou a médio e longo prazo <sup>(24,25,26,14)</sup>.

Essas funções executivas estão implicadas a vários processos relativamente independentes, na qual interagem entre si em uma estrutura hierarquizada ou paralela, semelhante a uma ampla capa que abrange diversos processos, como memória de trabalho, planejamento, solução de problemas, tomada de decisão, controle inibitório, fluência, flexibilidade cognitiva e categorização <sup>(24)</sup>. As alterações dessas funções abrangentes estão relacionadas a: dificuldade na seleção de informação, distraibilidade, dificuldades na tomada de decisão, problemas com organização, comportamento perseverante ou estereotipado, dificuldade no estabelecimento de novos repertórios comportamentais, imediatismo comportamental, prejuízo no ajuste social do comportamento, prejuízos em habilidades de planejamento, memória evocativa e linguagem expressiva <sup>(24)</sup>. No TDAH, os prejuízos significativos dessas funções executivas podem ser expressos na memória do trabalho, postergação de tarefas e/ou finalização, dificuldade de concentração e atenção e organização.

## 2.2 Testes Computadorizados

O transtorno de déficit de atenção/hiperatividade hoje é um dos transtornos que está com maior prevalência na vida das crianças e nos familiares. Berger e Goldzweig afirmam que as extensivas pesquisas no campo da biologia e genética para explicar e auxiliar no diagnóstico desencadearam o entendimento para diferentes tipos de domínios da atenção, possibilitando categorizar as performances das crianças em subtipos de TDAH ou níveis <sup>(12)</sup>. Isso poderia ajudar, no entanto, dificulta o estabelecimento do diagnóstico, sendo já ele próprio dotado de um caráter heterogêneo.

Geneticistas e neurocientistas estão conscientes de que os genes não controlam o comportamento diretamente, pois todos os traços comportamentais emergem a partir de uma interação complexa entre múltiplos genes e o ambiente <sup>(7)</sup>. Ademais, o diagnóstico de TDAH é, ainda, estabelecido a partir de uma entrevista estruturada, baseada no DSM-V, junto com uma escala comportamental <sup>(12)</sup>. Aparentemente, esse tipo de procedimento de diagnóstico não apresenta maiores vantagens para a diminuição da estatística, posto que um maior número de

diagnósticos dá causa à banalização de medicalização, que pode prejudicar uma pessoa que não é acometida com o transtorno.

Sob a ótica de promover uma melhor forma de avaliação do TDAH, os testes computadorizados oferecem uma possibilidade de avaliação e monitoramento para solução de problemas de larga escala. Darby D et al e Fredrickson et al em seus estudos sobre demência, afirmam que uma triagem computadorizada pode detectar doenças que afetam capacidades cognitivas precocemente, além de apresentar uma forma mais prática e ativa pelos próprios pacientes <sup>(27,28)</sup>. O intuito da identificação precoce não é necessariamente estabelecer um diagnóstico, mas promover um mapeamento cognitivo; para que, com isso, possam ser feitas ações interventivas que possibilitam o não desenvolvimento de declínios cognitivos de pacientes acarretados pelo diagnóstico de TDAH.

Fredrickson et al desenvolveram um sistema de computador para avaliação das funções cognitivas que pode ser utilizado sozinho e que identifica a evolução das funções cognitivas em larga escala <sup>(28)</sup>. Sendo as tarefas cognitivas desenvolvidas pela neurociência, usando experimentos de funções psicomotoras, atenção, aprendizado e memória. O desempenho das tarefas mostrou-se sensível para deterioração e melhora das funções cognitivas tanto na saúde quanto em desordens <sup>(27)</sup>.

O CogState é um instrumento de baterias de testes de uso extensivo que tem validade, confiabilidade e estabilidade para monitorar as funções cognitivas. Os resultados mostram que a bateria de teste teve boa acessibilidade para o grupo de idosos, apesar de algumas pessoas terem deixado o estudo por conta da insatisfação de seus desempenhos no processo. Isso não prejudicou a fidedignidade do teste, que foi aplicado entre 3 a 12 meses de visitas, sendo que 92 a 96% do grupo estudado foi capaz de completar o teste sem falhas, com o mínimo de supervisão e tempo curto de administração <sup>(28, 27)</sup>.

Os dados mostram que a bateria de testes computadorizados teve uma alta estabilidade através dos 12 meses de estudo, indicando um coeficiente de variação baixo e uma forte correlação de confiabilidade nos testes-reteste em todo ano.

A eficiência e confiabilidade nos desempenhos indicados pelo CogState Test Battery tiveram uma boa usabilidade para os estudos de função cognitiva em pessoas mais velhas. Inicialmente, foi perceptível o impacto da ausência

de experiência com computadores por pessoas mais velhas, o que, no entanto, não persistiu ao longo da pesquisa <sup>(28)</sup>. Por conseguinte, a triagem por testes computadorizados tem uma boa usabilidade para pessoas mais velhas, assim como aqueles observados em jovens. A bateria de teste, portanto, evidencia uma boa acessibilidade, eficiência e estabilidade.

O tratamento de TDAH, geralmente envolve uso de medicamentos estimulantes cerebrais, que podem apresentar complicações como distúrbios cardiorrespiratórios e alteração do crescimento <sup>(6)</sup>. O diagnóstico de TDAH é um diagnóstico clínico e algumas ferramentas subjetivas como questionários validados, testes cognitivos e avaliações neuropsicológicas podem apresentar contribuição para um melhor entendimento do transtorno apresentado <sup>(7)</sup>.

Um método que também tem se mostrado útil para auxílio diagnóstico quantitativo em TDAH é a tecnologia BNA (*“Brain Network Activation”*), que usa análise quantitativa de eletroencefalograma enquanto o paciente responde testes cognitivos. Através de um sofisticado método computadorizado de análise dos potenciais evocados, chega-se a um escore relativo às conexões cerebrais quanto ao tempo de sua ativação, construção da ativação cerebral e sua quantificação. Estudos recentes têm mostrado que tal ferramenta é capaz de diferenciar pacientes com e sem déficit de atenção <sup>(8)</sup>.

Atualmente, existe uma carência de métodos efetivos, de uso não invasivo e ambulatorial que consigam detectar alterações da função cerebral relacionadas ao TDAH. Associado à falta de preparação dos professores e pais para identificar precocemente tais alterações, muitas vezes, a criança é diagnosticada tardiamente, acarretando prejuízos para o desenvolvimento cognitivo e educacional da criança.

O diagnóstico de TDAH é baseado inteiramente em uma investigação clínica de sintomas altamente subjetivos. Por isso, muito interesse tem sido voltado para a criação de métodos objetivos para auxílio diagnóstico. Potenciais de eventos relacionados (PER) são reflexões temporais de atividade elétrica neuronal de células de regiões específicas do cérebro que ocorrem em resposta a um estímulo e podem ser usados para tal fim, uma vez que permitem uma avaliação não invasiva e portátil da função cerebral. Os PERs demonstram uma informação temporal excelente, mas a sua resolução espacial tradicionalmente é limitada. Todavia, usando eletroencefalograma de alta densidade (EEG), a resolução do registro espacial dos

PERs pode melhorar significativamente. O paradigma para o estudo atual combinará conhecimento de neurofisiologia com um método de processamento matemático de sinais e padrões de reconhecimento (BNA™) para se fazer um mapeamento temporal e espacial da função cerebral, conectividade e sincronização.

## 3 Metodologia

### 3.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo longitudinal do tipo prospectivo. Estudo longitudinal é aquele que acompanha comportamento de suas variáveis estudadas ao longo de um espaço de tempo e ocorre de forma prospectiva, ou seja, onde a mensuração prevista e a análise de dados se dará conforme o projeto <sup>(34)</sup>.

O estudo, dessa forma, buscou realizar análise de alunos de escolas que já foram avaliados anteriormente com algum declínio cognitivo ou não, com a utilização da tecnologia BNA™. Protocolo aprovado ad referendum pelo CEP-UniCEUB, com parecer N° 2.784.874/18, tendo sido homologado pela coordenação em 25 de julho de 2018.

### 3.2 Local de Estudo

A fim de realizar as avaliações BNA (*“Brain Network Activation”*), buscou-se escolas interessadas em fazer parceria com o projeto. Foi realizada uma reunião com profissionais da rede de ensino que tivessem interesse em fazer parceria para a realização das avaliações utilizando BNA™ em seus alunos. Após esclarecido o objetivo das avaliações, as instituições manifestaram seu interesse e, pela disponibilidade dos profissionais e da própria instituição, foi escolhida aquela que melhor se adequava ao cronograma da pesquisa. Também foi levado em consideração a infraestrutura do lugar, como disponibilidade de espaço e internet wi-fi.

A parceria foi firmada com uma escola referência que apresenta uma concentração grande de crianças com problemas de aprendizado, diagnosticadas ou não, bem como sem problemas de aprendizado.

### 3.3 Participantes

O objetivo do estudo é selecionar 30 crianças com funcionamento cognitivo normal e 30 crianças com déficits cognitivos e diagnóstico de TDAH para avaliação do BNA.

Para a seleção desses participantes, foram realizadas testagens cognitivas computadorizadas e avaliações com questionários validados, SDQ e SNAP-IV, para identificação de sintomas e apresentações clínicas de TDAH.

Participaram dessas avaliações preliminares 120 crianças, com ou sem diagnóstico, de 8 a 16 anos. Após esse screening inicial serão selecionadas as 30 crianças de cada grupo para o uso do BNA™.

As crianças que forem selecionadas deverão apresentar os seguintes critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão: idade de 8 anos completos a 16 anos completos no momento do recrutamento; aceitar participar do estudo; responsáveis aceitarem fazer a testagem do BNA; aceitar cumprir os testes no cronograma preconizado; aceitar o risco de ser detectado anormalidades alterações cognitivas detectadas pelos métodos que serão utilizados; aceitar prover um consentimento informado.

Os critérios de exclusão: idade menor que 8 anos ou acima de 16 anos no momento da testagem inicial; acuidade visual insuficiente para discernir mudanças na tela do computador; acuidade auditiva insuficiente para ouvir o som do computador; deficiência física ou outra condição impedindo um uso efetivo do teclado do computador ou touch screen de tablets; não dar um consentimento informado para participar no estudo; qualquer outra condição que possa dificultar a realização de testagens durante o período do estudo;

### 3.4 Coleta de Dados

Os dados da avaliação clínica preliminar foram coletados pelo médico responsável Dr. Moacir da Silva Neto. Após essa avaliação clínica, com testes cognitivos (reação simples, reação de escolha e memória operacional) e questionários validados, SDQ e SNAP-IV, foi realizada uma análise para separação de dois grupos distintos. O primeiro com 30 crianças que tenham características cognitivas que correlacionam com os critérios do TDAH e o segundo com 30 que não apresentam características do diagnóstico.

Passadas essas fases iniciais, o médico responsável realizará consultas clínicas com as crianças e seus pais, para que, por fim, proceda-se a testagem com BNA.

Ressalte-se – no entanto – que, no decorrer da pesquisa, a empresa do BNA, que antes oferecia os testes gratuitamente, mudou sua política, de forma que será cobrado um valor de US\$60,00 dólares por teste. Neste momento, reavalia-se a verba disponível para a continuidade desta pesquisa.

### 3.5 Instrumentos de Pesquisa

Conforme mencionado anteriormente, o instrumento base deste estudo é a tecnologia “*Brain Network Activation*” (BNA).

A avaliação com BNA consiste em aplicar sobre a cabeça do participante uma tela conectada ao aparelho de EEG, o qual é conectado a um computador.

As tarefas cognitivas são apresentadas na tela do computador e o indivíduo responde às tarefas apertando uma tecla de um teclado enquanto o computador armazena essas respostas cognitivas e os dados do EEG ao mesmo tempo. Nenhum conhecimento específico sobre EEG é necessário para a aplicação do teste.

Uma avaliação padrão de EEG é realizada com um sistema de 64 canais. O EEG será gravado enquanto os indivíduos completam uma série de tarefas cognitivas. Os canais serão registrados em 250Hz.

A avaliação é realizada por técnicos treinados na técnica de aplicação do mesmo, sendo que, neste estudo, as avaliações serão supervisionadas pelo Dr. Moacir Silva Neto (médico fisiatra), que já foi treinado anteriormente pela empresa que desenvolveu o método e o utilizou nos jogos olímpicos do Rio em 2016 para avaliar atletas de esportes sujeitos a trauma de cabeça. O mesmo também realizará treinamento para que os estagiários que acompanham o estudo possam auxiliá-lo nos dias das testagens.

Os sinais gravados de EEG serão “limpos” por procedimentos padrões, filtrados em bandas de frequências fisiológicas sobrepostas, cortados em EEG processados ou “epochs” em torno de pré e pós estímulos, e aproximados em PERs. Para cada banda, os dados são reduzidos a uma série de pontos discretos que denotam a extrema, as latências e amplitudes, que serão colocadas no algoritmo. O algoritmo, então, busca um estado-único, multissetorial do ponto de vista de padrão temporoespacial. Este é chamado de grupo BNA de conectividade ou “*network*”. Uma vez que o dado normativo é estabelecido, pacientes que necessitarem de uma avaliação da atividade eletrofisiológica de seu cérebro serão submetidos a uma análise de BNA, e sua pontuação será comparada ao padrão de dados normativos do BNA.

Foi reportado que, em adultos, a tecnologia de avaliação do EEG chamada BNA apresentou sensibilidade de 0.86 e especificidade de 0,95 em estabelecer diferenciação entre pacientes diagnosticados com TDAH e pacientes normais <sup>(8,9)</sup>.

Com a finalidade de avaliar os PERs em crianças, as mesmas serão monitorizadas com o EEG enquanto realizam a tarefa cognitiva “Go No-Go”. Tal teste cognitivo está entre os testes mais estabelecidos para avaliar resposta inibitória a um estímulo <sup>(10)</sup>. A tarefa envolve processamento sensorial, atividade motora (uma resposta) e uma resposta inibitória. Nesta tarefa o indivíduo ouvirá uma série de sons que são apresentados a cada 1,65 segundos. Cerca de 80% dos estímulos são sons que requerem uma resposta positiva “Go”. Outros 20% dos sons requerem uma resposta negativa (No-Go), que se traduz em não responder ou inibir uma resposta. Esta tarefa será também apresentada de forma visual. Letras serão apresentadas na tela do computador e quando o indivíduo visualizar as letras B, C, D, E, F ou G, a resposta correta será apertar um botão do teclado (“Go”). Caso a letra apresentada seja o X, a resposta correta será negativa – ausência ou inibição da resposta (“No-Go”).

### 3.6 Questionários

Os questionários utilizados foram SDQ e SNAP-IV, ambos validados, com características importantes para uma investigação avaliativa completa. O SDQ é uma ferramenta, aplicável a pais e professores, utilizada para o rastreamento da saúde mental da criança e adolescente entre 2 a 17 anos de idade, criado pelo Robert Goodman nos anos 90 e validado pelo Fleitlich-Bylik et al, em 2000 <sup>(35)</sup>. O SDQ constitui um conjunto de 3 agrupamentos: atributos psicológicos, suplemento de impacto e follow-up.

Nos atributos psicológicos, contém 25 itens com cinco subescalas avaliativas: sintomas emocionais, problemas de conduta, hiperatividade, problemas de relacionamento e comportamento pró-social. Sob essas cinco subescalas, quatro possibilitam indícios de comportamentos associados a problemas e juntas fornecem o total da dificuldade da criança; a última subescala trata do comportamento pró-social. A avaliação demonstra uma classificação: normal, limítrofe ou anormal. O suplemento de impacto aponta para sintomas crônicos e a repercussão das dificuldades na vida cotidiana da criança e com a família. O follow-up indica mudanças de sintomas em um curso de tempo, em caso de uma resposta interventiva <sup>(35)</sup>.

O SNAP-IV é um questionário que tem sua base nos critérios de diagnóstico de TDAH do Manual de Diagnóstico e Estatística – DSM-IV. O SNAP-IV contém 18 sintomas que estão relacionados ao TDAH numa escala de Likert de 4 pontos (Nem

um pouco; Só um pouco; Bastante; Demais), essa escala é utilizada em diversos testes psicométricos <sup>(36)</sup>. A avaliação pode ser feita da seguinte forma: 6 itens marcados como “BASTANTE” ou “DEMAIS” de 1 a 9, existem mais sintomas de desatenção que o esperado em uma criança e adolescente; 6 itens marcados como “BASTANTE” ou “DEMAIS” de 10 a 18, existem mais sintomas de hiperatividade e impulsividade que o esperado <sup>(36)</sup>.

## 4 Resultados e Discussão

A plataforma Ubrain possibilita um mapeamento do processo cognitivo a partir das repostas computadas durante a realização dos testes, sendo eles reação simples (testA), reação de escolha (testB) e memória operacional (testC). O sistema permite também a aplicação dos questionários SDQ e SNAP-IV e pontuação automática dos mesmos. Nesta avaliação clínica preliminar, será possível Uma estratificação e seleção dos participantes de uma forma mais objetiva.

O transtorno de TDAH em sua clássica tríade sintomatológica, desatenção, hiperatividade e impulsividade, promove um declínio em algumas funções executivas do indivíduo, sendo elas capazes de estarem relacionadas na apuração de testagens simples computadorizadas apresentadas.

O teste de reação simples, como teste que envolve certo nível de concentração e velocidade de reação no momento do estímulo apresentado, pode estar relacionado com algumas das habilidades de execução que são prejudicadas sob aquele acometido pelo transtorno de déficit de atenção, assim como também a avaliação da hiperatividade e impulsividade. A tríade sintomatológica do transtorno diz respeito a um tipo de quadro que representa um conjunto elementos que caracterizam o diagnóstico estudado.

No teste de reação de escolha, a tarefa permanece a mesma, que é identificar o estímulo e pressionar a tecla que corresponde a cor identificada em algum dos lados do teclado ou tablet. No entanto, é interessante que a mudança de estímulo (cor) e a adição da de novas ações demonstram um grau maior de complexidade em relação ao teste anterior, mantendo a avaliação dos sintomas citados.

Já o teste da memória operacional apresentou uma maior complexidade no quesito de discriminar o estímulo e confirmá-lo como elemento repetido ou não, para o estímulo precedente. Esse teste é de extrema importância para um processo de avaliação clínica, pois é uma das características do diagnóstico que é demonstrada com recorrência na literatura científica e no DSM-V.

Estudos de Dias; Lezak; Goldberg; Simione; aludem sobre o declínio de certas funções executivas como memória de trabalho, dificuldade na seleção de informação, distraibilidade, dificuldades na tomada de decisão, problemas com organização e imediatismo comportamental (24,25,26,14). Essas características condizem com os elementos aferidos no processo de testagem desenvolvidos pela plataforma.

Demonstrando a importância dos estudos computadorizados para um auxílio em diagnósticos com certo grau de complexidade, remete-se aos estudos de Darby D et al (27) e Fredrickson et al (28), que usam uma bateria de testes para uma tentativa de detecção precoce de pacientes com Alzheimer e TDAH.

O estudo supramencionado aponta a importância do desenvolvimento de novas tecnologias para uma avaliação mais precisa e objetiva para contribuição do diagnóstico clínico de TDAH. Estudos eletrofisiológicos com a tecnologia BNA podem fornecer dados úteis para este fim.

O presente estudo não busca propor essa plataforma como uma máquina que possa determinar diagnósticos, mas como instrumento que fomente esse processo de avaliação.

## 5 Considerações Finais

O presente trabalho propõe uma forma de avaliação a partir de testagens com BNA (*Brain Network Activation*) como forma de mapeamento de processos cognitivos que possam estar relacionadas com os critérios de diagnósticos do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. A plataforma apresentada busca ser mais uma ferramenta para maior fidedignidade da identificação desse diagnóstico, haja vista a dificuldade de estabelecer esse diagnóstico decorrente de seu caráter heterogêneo e complexo.

Atualmente há um aumento demasiado – tanto para crianças quanto para adolescentes – do acometimento desse diagnóstico, o que muitas vezes promove uma banalização de medicalização, trazendo consigo efeitos que prejudicam aqueles que são diagnosticados de forma errônea.

Esse sistema também possibilita um mapeamento de sinais que podem nortear o processo de avaliação do transtorno e a capacidade de desenvolver intervenções voltadas para processos cognitivos em declínio, com o objetivo de potencializar essas habilidades, evitando suas carências em relação à curva normal.

Dificuldades, limitações e próximos passos: o estudo contou com a participação dos professores da escola para responderem os questionários referidos acima e até o presente momento ainda não foram respondidos. Assim que os mesmos forem respondidos, uma avaliação dos resultados pelo médico responsável em conjunto com os alunos se fara para a seleção dos grupos afim de iniciar a aplicação do teste BNA.

A empresa BNA havia uma política de fornecer testes gratuitamente para pesquisas quando o projeto foi iniciado, mas ao longo das testagens iniciais para seleção dos grupos, a mesma mudou de política e atualmente os mesmos tem cobrado uma taxa de US 60,00 dólares por teste realizado.

Desta forma, como o estudo não tem apoio financeiro ainda, será discutido entre os responsáveis pelo estudo a melhor forma de se dar continuidade ao projeto.

## Bibliografia

- 1-Thomas R, Sanders S, Doust J, Beller E, Glasziou P. Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*. 2015;135:e995-1001.
- 2-Gentile JP<sup>1</sup>, Atiq R, Gillig PM. Adult ADHD: Diagnosis, Differential Diagnosis, and Medication Management. *Psychiatry (Edgmont)*. 2006 Aug;3(8):25-30.
- 3-Berger I<sup>1</sup>, Slobodin O, Aboud M, Melamed J, Cassuto H. Maturational delay in ADHD: evidence from CPT. *Front Hum Neurosci*. 2013 Oct 25;7:691. doi: 10.3389/fnhum.2013.00691. eCollection 2013.
- 4-Landgren M, Nasic S, Johnson M, Lövoll T, Holmgren D, Fernell E. Blood pressure and anthropometry in children treated with stimulants: a longitudinal cohort study with an individual approach. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2017 Feb 16;13:499-506
- 5-Clemow DB, Bushe C, Mancini M, Ossipov MH, Upadhyaya H. A review of the efficacy of atomoxetine in the treatment of attention-deficit hyperactivity disorder in children and adult patients with common comorbidities. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2017 Feb 3;13:357-371
- 6- Fridman M<sup>1</sup>, Banaschewski T<sup>2</sup>, Sikirica V<sup>3</sup>, Quintero J<sup>4</sup>, Erder MH<sup>3</sup>, Chen KS<sup>5</sup>. Caregiver perspective on pediatric attention-deficit/hyperactivity disorder: medication satisfaction and symptom control. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2017 Feb 13;13:443-455
- 7- Chang LY, Wang MY, Tsai PS. Diagnostic Accuracy of Rating Scales for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2016 Mar;137(3)
- 8- Betts J<sup>1</sup>, McKay J, Maruff P, Anderson V. The development of sustained attention in children: the effect of age and task load. *Child Neuropsychol*. 2006 Jun;12(3):205-21.
- 9- Mollica CM<sup>1</sup>, Maruff P, Vance A. Development of a statistical approach to classifying treatment response in individual children with ADHD. *Hum Psychopharmacol*. 2004 Oct;19(7):445-56.

- 10- Yamashita Y<sup>1</sup>, Mukasa A, Anai C, Honda Y, Kunisaki C, Koutaki J, Tada Y, Egami C, Kodama N, Nakashima M, Nagamitsu S, Matsuishi T. Summer treatment program for children with attention deficit hyperactivity disorder: Japanese experience in 5 years. *Brain Dev.* 2011 Mar;33(3):260-7. doi: 10.1016/j.braindev.2010.09.005. Epub 2010 Oct 12.
- 11-Shuai L, Daley D, Wang YF, Zhang JS, Kong YT, Tan X, Ji N. Executive Function Training for Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Chin Med J (Engl).* 2017 5th Mar;130(5):549-558
- 12- Berger I<sup>1</sup>, Goldzweig G.Isr. Objective measures of attention-deficit/hyperactivity disorder: a pilot study. *Med Assoc J.* 2010 Sep;12(9):531-5.
- 13-Biederman J<sup>1</sup>, Hammerness P<sup>1</sup>, Sadeh B<sup>2</sup>, Peremen Z<sup>2</sup>, Amit A<sup>2</sup>, Or-Ly H<sup>2</sup>, Stern Y<sup>2</sup>, Reches A<sup>2</sup>, Geva A<sup>2</sup>, Faraone SV<sup>3</sup>. Diagnostic utility of brain activity flow patterns analysis in attention deficit hyperactivity disorder. *Psychol Med.* 2017 Jan 9:1-12.
- 14- SIMIONE, Renata Moraes. Modificações no controle inibitório de indivíduos com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade submetidos a ETCC: ensaio clínico, randomizado, duplo-cego, cross over. 2017. 60 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- 15- WAGNER, Flávia; ROHDE, Luis Augusto de and TRENTINI, Clarissa Marcell. Neuropsicologia do Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: Modelos Neuropsicológicos e Resultados de Estudos Empíricos. *Psico-USF [online].* 2016, vol.21, n.3, pp.573-582. ISSN 2175-3563. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-82712016210311>.
- 16- COUTINHO, Gabriel; MATTOS, Paulo and ARAUJO, Catia. Desempenho neuropsicológico de tipos de transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) em tarefas de atenção visual. *J. bras. psiquiatr. [online].* 2007, vol.56, n.1, pp.13-16. ISSN 0047-2085. <http://dx.doi.org/10.1590/S0047-20852007000100005>.
- 17- CID-10. International statistical classification of diseases and related health problems. - 10th revision. World Health Organization. 2010.

- 18- DSM-V. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5<sup>o</sup> Ed, Washington, DC: APA. 2013.
- 19 - Rohde LA, Barbosa G, Tramontina S, et al. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização diagnóstica e terapêutica. Rev Bras Psiquiatr. 2000; 22(2):7-11.
- 20 - .Gonçalves HA, Mohr RM, Moraes AL, et al. Attentional components and executive functions in children with ADHD: data of a flexible neuropsychological battery. J Bras Psiquiatr. 2013; 62(1):13-21.
- 21- Polanczyk G, Lima MS, Horta BL, et al. The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. Am J Psychiatry. 2007; 164(6): 942–8.
- 22- Pliszka, S., & Aacap Work Group on Quality Issues. (2007). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 46(7), 894-921.
- 23- Rohde LA, Halpern R. Recent advances on attention deficit/hyperactivity disorder. J Pediatr (Rio J). 2004; 80(2):61-70.
- 24- Dias MN, Menezes A, Seabra GA. Alterações das funções executivas em crianças e adolescentes. Estudos Interdisciplinar em Psicologia. 2010; (1): 80-95.
- 25 - Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. Neuropsychological Assessment. USA: Oxford Univ Press. 2004.
- 26 - Goldberg E. O cérebro executivo: lobos frontais e a mente civilizada. Rio de Janeiro: Imago. 2002.
- 27 - Darby D, Pietrzak RH, Fredrickson J, et al. Intra-individual cognitive decline using  
a

brief computerized cognitive screening test. *Alzheimer's & Dementia* 2012;8:95-104.

28- Fredrickson J, Maruff P, Woodward M, et al. Evaluation of the usability of a brief computerized cognitive screening test in older people for epidemiological studies. *Neuroepidemiology* 2010;34:65-75.

29- Biederman J<sup>1</sup>, Hammerness P<sup>1</sup>, Sadeh B<sup>2</sup>, Peremen Z<sup>2</sup>, Amit A<sup>2</sup>, Or-Ly H<sup>2</sup>, Stern Y<sup>2</sup>, Reches A<sup>2</sup>, Geva A<sup>2</sup>, Faraone SV<sup>3</sup>. Diagnostic utility of brain activity flow patterns analysis in attention deficit hyperactivity disorder. *Psychol Med*. 2017 Jan 9:1-12.

30- Shahaf G<sup>1</sup>, Reches A, Pinchuk N, Fisher T, Ben Bashat G, Kanter A, Tauber I, Kerem D, Laufer I, Aharon Peretz J, Pratt H, Geva AB. Introducing a novel approach of network oriented analysis of ERPs, demonstrated on adult attention deficit hyperactivity disorder. *Clin Neurophysiol*. 2012 Aug;123(8):1568-80. doi: 10.1016/j.clinph.2011.12.010. Epub 2012 Jan 18.

31- Simmonds DJ, Pekar JJ, Mostofsky SH (2008). Meta-analysis of Go/No-go tasks demonstrating that fMRI activation associated with response inhibition is task-dependent. *Neuropsychologia* 46, 224–232.

32- Fridman M<sup>1</sup>, Banaschewski T<sup>2</sup>, Sikirica V<sup>3</sup>, Quintero J<sup>4</sup>, Erder MH<sup>3</sup>, Chen KS<sup>5</sup>. Caregiver perspective on pediatric attention-deficit/hyperactivity disorder: medication satisfaction and symptom control. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2017 Feb 13;13:443-455

33- Chang LY, Wang MY, Tsai PS. [Diagnostic Accuracy of Rating Scales for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-analysis](#). *Pediatrics*. 2016 Mar;137(3)

34- APOLINÁRIO, Fabio. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico, 2ª edição. Atlas, 07/2011.

35- SANTOS, Raquel Godinho Hokama dos; CELERI, Eloisa Helena Rubelo Valler. RASTREAMENTO DE PROBLEMAS DE SAÚDE MENTAL EM CRIANÇAS PRÉ-ESCOLARES NO CONTEXTO DA ATENÇÃO BÁSICA À SAÚDE. *Revista paulista de pediatria, São Paulo*, v. 36, n. 1, p. 82-90, mar. 2018. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-)

36- MIRANDA, Carlos T.; SANTOS JUNIOR, Guataçara; PINHEIRO, Nilcéia A. M.; STADLER, Rita de Cássia L. Questionário SNAP-IV: a utilização de um instrumento para identificar alunos hiperativos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Anais... Natal: Universidade Estadual de Campinas, 2011, p. 1-12.

## Anexo 1

### TERMO DE ASSENTIMENTO

#### **DETECTA KIDS - Estudo de identificação precoce de distúrbios cerebrais relacionados a déficit de atenção e hiperatividade em crianças.**

**Instituição do(a) ou dos(as) pesquisadores(as): HOME/UNICEUB**

**Pesquisador(a) responsável [pesquisador(a) graduado(a), por exemplo, professor(a) orientador(a)]: Dr. Moacir da Silva Neto**

**Pesquisador(a) assistente [aluno(a) de graduação]: Manoel Vitor Noletto; Rafaela da Silva Castro**

Você sabe o que é assentimento? Significa que você concorda com algo. No caso desse documento, significa que concorda em participar dessa pesquisa.

Antes de decidir se quer ou não participar, é importante que entenda o estudo que está sendo feito e o que ele envolverá para você.

Apresentamos esta pesquisa aos seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo sua concordância. Se você deseja participar, seus pais ou responsáveis também terão que concordar. Mas você é livre para fazer parte ou não desta pesquisa, mesmo se seus pais ou responsáveis concordarem. Não tenha pressa de decidir.

Também poderá conversar com seus pais, amigos ou qualquer um com quem se sinta à vontade para decidir se quer participar ou não, e não é preciso decidir imediatamente.

Pode haver algumas palavras que não entenda ou situações que você queira que eu explique mais detalhadamente, porque ficou mais interessado(a) ou preocupado(a). Nesse caso, por favor, peça mais explicações.

#### **Natureza, objetivos e procedimentos do estudo**

- O objetivo deste estudo é determinar se o déficit cognitivo pode ser detectado em crianças considerando o uso do método BNA. Compara os resultados em crianças com diagnóstico de déficit de atenção com crianças estáveis.
- Você vai participar de alguns jogos propostos na plataforma Ubrain e enquanto realiza atividades dos jogos será monitorado(a).
- Será explicado com antecedências como serão as sequências de atividades, em um primeiro momento será feito um treino, para adaptação das crianças em relação ao desempenho dos jogos. Logo depois, será realizado a coleta de dados a partir do uso da tecnologia BNA.
- Você não fará nada além do que estamos explicando neste documento.
- A pesquisa será realizada na escola Caic Juscelino Kubitscheck de Oliveira (CAIC JK) - SMPW Trecho 2 Q 6 - Núcleo Bandeirante, Brasília - DF, 70297-400

#### **Participação, recusa e direito de se retirar do estudo**

- Sua participação poderá ajudar que mais pessoas saibam sobre a temática estudada. Além do desenvolvimento do conhecimento científico e diminuir a banalização deste diagnóstico.
- Sua participação é voluntária, ou seja, você só participa se quiser e, de acordo com as leis brasileiras, não receberá dinheiro nem presentes pela sua participação neste estudo. Ninguém vai cobrar dinheiro de você ou de seus pais/responsável, ou vai tratá-lo(a) mal se não quiser participar.
- Você poderá deixar a pesquisa a qualquer momento, bastando para isso falar com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme as normas brasileiras sobre pesquisa com a participação de seres

humanos, você não receberá dinheiro nem presentes pela sua participação neste estudo.

### Confidencialidade

- Seus dados ficarão somente com os pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- O material com as suas informações estará guardada na plataforma Ubrain, ficará guardado sob a responsabilidade de **Dr. Moacir da Silva Neto** com a garantia de que ninguém vai falar de você para outras pessoas que não façam parte desta pesquisa e será destruído quando a pessoa não quiser mais que seus dados sejam publicados, a partir da exclusão dos dados pelo sistema.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas. Entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Caso ocorram danos causados pela pesquisa, todos os seus direitos serão respeitados de acordo com as leis do país. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada.

Se quiser falar algo ou tirar dúvida sobre como será/está sendo tratado na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/Uniceub, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 3966.1511 ou pelo e-mail [cep.uniceub@uniceub.br](mailto:cep.uniceub@uniceub.br). Também envie um e-mail ou ligue para informar se algo estiver errado durante a sua participação no estudo.

Este Termo Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo(a) pesquisador(a) responsável, e a outra ficará com você.

### Assentimento

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, **(se já tiver o documento)**, fui esclarecido(a) sobre a presente pesquisa, de maneira clara e detalhada. Fui informado(a) que posso solicitar novas informações a qualquer momento e que tenho liberdade de abandonar a pesquisa quando quiser, sem nenhum prejuízo para mim. Tendo o consentimento do meu(minha) responsável já assinado, eu concordo em participar dessa pesquisa. Os(As) pesquisadores(as) deram-me a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

**Participante**

**Pesquisador(a)** Moacir da Silva Neto/ [moarcirsilvaneto@gmail.com](mailto:moarcirsilvaneto@gmail.com)

**Pesquisador(a)** Manoel Vitor Noleto / [mvitornoleto@gmail.com](mailto:mvitornoleto@gmail.com)

**Pesquisador(a)** Rafaela da Silva Castro/[Rafaeladasilva.castro@gmail.com](mailto:Rafaeladasilva.castro@gmail.com)

## Anexo 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (Responsáveis legais)

#### **DETECTA KIDS – Estudo de identificação precoce de distúrbios cerebrais relacionados a déficit de atenção e hiperatividade em crianças.**

**Instituição do/a ou dos/(as) pesquisadores(as): HOME/UNICEUB**

**Pesquisador(a) responsável Dr. Moacir da Silva Neto**

**Pesquisador(a) assistente [aluno(a) de graduação]: Manoel Vitor Noletto; Rafaela da Silva Castro**

Seu filho (a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O texto abaixo apresenta todas as informações necessárias sobre o que estamos fazendo. A colaboração dele(a) neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não lhe causará prejuízo.

O nome deste documento que você está lendo é Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Antes de decidir se deseja que ele(a) participe (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida permitir a participação, você será solicitado(a) a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Seu filho(a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) também assinará um documento de participação, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (a depender da capacidade de leitura e interpretação do participante).

Antes de assinar, faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

#### **Natureza e objetivos do estudo**

- O objetivo específico deste estudo é determinar se déficit cognitivo pode ser detectado em crianças considerando o uso do método BNA. Desenvolver algoritmos automáticos para detectar déficits cognitivo na coorte. Compara os resultados em crianças com diagnóstico de déficit de atenção com crianças estáveis.
- Seu filho (a) (ou outra pessoa por quem você é responsável) está sendo convidado(a) a participar exatamente por ter 8 anos de idade a 16 anos completos, aceitar participar do estudo, responsáveis aceitaram a fazer a testagem do BNA, aceitar a cumprir os testes no cronograma preconizado.
- O/os procedimento(s) é/são Uma avaliação padrão de EEG é realizada com um sistema de EEG de 64 canais. O EEG será gravado enquanto os indivíduos completam uma série de tarefas cognitivas. Os canais serão registrados em 250Hz. (Em caso de gravação, filmagem, fotos, explicitar a realização desses procedimentos).
- Não haverá nenhuma outra forma de envolvimento ou comprometimento neste estudo.
- A pesquisa será realizada em instituições de ensino.

#### **Participação, recusa e direito de se retirar do estudo**

- A participação é voluntária. A pessoa por quem você é responsável não terá nenhum prejuízo se você não quiser que ele(a) participe.
- Ele(a) poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.
- Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela participação dele(a) neste estudo.

#### **Confidencialidade**

- Os dados dele(a) serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.
- Os dados e instrumentos utilizados ficarão guardados sob a responsabilidade de Moacir da Silva Neto com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade, e arquivados por um período de 5 anos; após esse tempo serão destruídos.
- Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas. Entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar o nome dele(a), instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada a privacidade de quem você é responsável.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Brasília – CEP/UniCEUB, que aprovou esta pesquisa, pelo telefone 3966.1511 ou pelo e-mail [cep.uniceub@uniceub.br](mailto:cep.uniceub@uniceub.br). Também entre em contato para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a participação dele(a) no estudo.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_, após receber a explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos nesta pesquisa concordo voluntariamente em consentir que ele(a) faça parte deste estudo.

Este Termo de Consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor(a).

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Responsável Legal por \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador(a) Moacir da Silva Neto/ moarcirsilvaneto@gmail.com

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador(a) Manoel Vitor Noleto Santos/ mvitornoleto@gmail.com

\_\_\_\_\_  
Nome do pesquisador(a) Rafaela da Silva Castro/Rafaeladasilva.castro@gmail.com

### Anexo 3

#### TERMO DE ACEITE INSTITUCIONAL

Ao Senhor Diretor Ezequias Alves Pontes,

Eu, Dr. Moacir da Silva Neto responsável pela pesquisa: DETECTA KIDS - Estudo de identificação precoce de distúrbios cerebrais relacionados a déficit de atenção e hiperatividade em crianças. Junto com o(s) aluno(s) Manoel Vitor Noletto e Rafaela da Silva Castro solicitamos autorização para desenvolvê-la nesta instituição, no período de \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_. O estudo tem como objetivo(s) determinar a eficiência do uso de aceitabilidade e estabilidade da tecnologia BNA para crianças brasileiras; Determinar se déficit cognitivo pode ser detectado em crianças consideradas normais usando método BNA; Desenvolver algoritmos automáticos para detectar déficits cognitivo na coorte; Comparar os resultados de crianças normais a resultados de crianças com diagnóstico de déficit de atenção; Testar a estabilidade dos métodos utilizados ao longo de retestagem 3 a 6 meses após o primeiro teste. Será realizado por meio dos seguintes procedimentos, mapeamento das atividades cognitivas, a partir da tecnologia BNA, enquanto os alunos realizam atividades lúdicas por meio de tablets, computadores ou notebooks. Terá a princípio 135 alunos, com 8 anos de idade completos a 16 anos completos no momento do recrutamento.

Declaro que a pesquisa ocorrerá em consonância com a Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, que regulamentam as diretrizes éticas para as pesquisas que envolvem a participação de seres humanos, ressaltando que a coleta de dados e/ou informações somente será iniciada após a aprovação da pesquisa por parte do Comitê de Ética em Pesquisa do UniCEUB (CEP-UniCEUB) e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), se também houver necessidade.

---

Pesquisador responsável: Moacir da Silva Neto / moarcirsilvaneto@gmail.com

---

Pesquisador assistente: Manoel Vitor Noletto / mvitornoletto@gmail.com

---

Pesquisador assistente: Rafaela da Silva Castro / rafaeladasilva.castro@gmail.com

O/A \_\_\_\_\_ (*chefe, coordenador/a, diretor/a*) do/a (*escola, academia, serviço, clínica, centro de saúde, hospital*), (*Dr/ª. Prof/ª. Diretor/a Nome do responsável*) vem por meio desta informar que está ciente e de acordo com a realização da pesquisa nesta instituição, em conformidade com o exposto pelos pesquisadores.

Brasília-DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome e carimbo com o cargo do representante da instituição onde será realizado o projeto