



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
LABORATÓRIO DE NEUROINFLAMAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO NEUROCIÊNCIAS E BIOLOGIA CELULAR**

**BRUNA CASTRO SANTA MARIA**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO SISTEMA SOMATOSSENSORIAL  
COMO ESTRATÉGIA PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE E  
INTERVENÇÃO DE PACIENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO  
AUTISTA - TEA**

**BELÉM-PA**

**2020**

**BRUNA CASTRO SANTA MARIA**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO SISTEMA SOMATOSSENSORIAL COMO  
ESTRATÉGIA PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE E TRATAMENTO DE PACIENTES  
COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA - TEA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Neurociências e Biologia Celular.

**Área de Concentração: Neurociências**

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gilmara de Nazareth  
Tavares Bastos

**Co-Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amira Consuêlo de  
Melo Figueiras

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

---

- S231a Santa Maria, Bruna Castro  
Avaliação das alterações no sistema somatossensorial  
como estratégia para diagnóstico precoce e intervenção de  
pacientes com transtorno do espectro autista - TEA / Bruna  
Castro Santa Maria. — 2020.  
vii, 76 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Gilmara de Nazareth Tavares  
Bastos  
Coorientação: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Amira Consuelo de Melo  
Figueiras  
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em  
Neurociências e Biologia celular, Instituto de Ciências  
Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.
1. Autismo. 2. Córtex somatossensorial. 3. Percepção  
tátil. 4. Intervenção médica precoce. I. Título.

CDD 616.85

---

**BRUNA CASTRO SANTA MARIA**

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO SISTEMA SOMATOSSENSÓRIAL COMO  
ESTRATÉGIA PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE E TRATAMENTO DE PACIENTES  
COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA - TEA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Neurociências e Biologia Celular.

Aprovado em: \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Banca  
Examinadora

\_\_\_\_\_ - Orientadora Prof.<sup>a</sup>  
Dr.<sup>a</sup> Gilmara de Nazareth Tavares Bastos  
Instituto de Ciências Biológicas – UFPA

\_\_\_\_\_ - Co- Orientadora Prof.<sup>a</sup>  
Dr.<sup>a</sup> Amira Consuelo de Melo Figueiras

\_\_\_\_\_  
Prof.Dr. Carlomagno Pacheco Bahia Instituto  
de Ciências da Saúde – UFPA

\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Laélia Maria Barra Feio Brasil  
Instituto de Ciências da Saúde – UFPA

Dedico este trabalho aos meus pais, **Rosa Castro** e **Jorge Gama**, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos felizes e tristes da minha vida e por sempre escolherem a minha felicidade em primeiro lugar.

*Vencemos mais uma etapa! Essa conquista é de vocês!*

**AMO VOCÊS, ATÉ DEPOIS DO FIM!**

*Ao meu filho **Ricardo**, minha inspiração diária para seguir em frente.*

*Ao **João Laurentino da Silva Neto**, que  
despertou em mim a busca por conhecimento  
sobre o autismo e que me ensina o real sentido da  
palavra **SUPERAÇÃO**.*

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, pelo dom da vida, por todas as graças que me concede, por ser tão generoso comigo e não me abandonar, e por me dar forças quando já não tenho.

À minha mãezinha do Céu, **MARIA SANTÍSSIMA**, por não me deixar desistir e me proteger de todo mal, sem minha fé em Nossa Senhora eu jamais iria tão longe.

À minha mãe **ROSA CASTRO SANTA MARIA**, minha Rainha, minha Guerreira, meu Amor. Obrigada pelo AMOR INFINITO e APOIO INCONDICIONAL para comigo, por “comprar” qualquer sonho meu. Obrigada por cada olhar, cada palavra, cada “puxão de orelha”, pelo colo (o melhor do mundo), pelo abrigo, pelo abraço, pelo sorriso, por cada momento ao seu lado. Obrigada por EXISTIR, sem você não sou ninguém. Você foi a base que me ajudou a trilhar cada passo, é meu porto seguro, é presente que a vida me deu logo que nasci. Obrigada por me ensinar que o que realmente importa é o SER e não o TER. Por mais essa conquista, por tudo que me tornei, só tenho a lhe agradecer.

Ao meu pai **JORGE A. GAMA SANTA MARIA**, meu Companheiro, meu Amor, meu Herói, meu Escudeiro Fiel, meu Torcedor, meu Melhor Crítico, meu Campeão. Obrigada por acreditar em cada sonho meu, por ser meu parceiro de coração, de alma e de mente, por essa sintonia única que nos une, por ser meu exemplo de vida. Obrigada por me olhar nos olhos e me mostrar todo amor que há em seu coração e me fazer acreditar que sou capaz de ir em frente. Obrigada por me fortalecer com seus conselhos, por todo seu amor, por toda sua dedicação.

Ao meu filho **ANTONIO RICARDO MOURA FILHO**, por ser a Luz que ilumina meus dias, por ser o meu SOL, minha inspiração e motivação diária, por dá sentido ao meu viver, por ser a razão da minha felicidade, por transbordar meu coração do sentimento mais puro que existe, por ser meu anjo de “carne e osso”. Obrigada meu filho por existir, por me fazer ser melhor a cada dia, por me fazer conhecer o mais puro AMOR, que existirá até depois do fim.

Ao meu esposo **ANTONIO RICARDO OSMAR MOURA**, pelo companheirismo, pelo amor, pela paciência e pela dedicação. Obrigada por permanecer ao meu lado, mesmo em tempos difíceis e por me fazer acreditar no que parece impossível. Obrigada por me ajudar a vencer mais essa etapa. Estaremos sempre juntos.



Ao meu irmão **OSVALDO NETO**, pelo apoio, pela força e por todo seu amor e carinho. Obrigada por cada palavra de incentivo, por cada elogio, por cada momento de descontração, por cada olhar seu. Obrigada por estar ao meu lado sempre.

À minha avó **RAIMUNDA GAMA** e ao meu **PAI/AVÔ OSVALDO SANTA MARIA (in memoriam)** por acreditarem sempre em mim. Obrigada por todo apoio, pelos ensinamentos, por tanta sabedoria compartilhada e por todo amor. Vocês estarão sempre em mim.

Ao meu tio professor **Nilson Gama** e minha tia **Glória Lima**, por todo incentivo e apoio, que nos momentos mais felizes e mais difíceis estiveram ao meu lado, sempre confiando e acreditando em cada passo meu. À vocês minha eterna gratidão.

À minha irmã **Natália Santa Maria**, que mesmo sendo mais nova, sempre cuidou de mim. Serei grata á você para todo o sempre.

À professora **GILMARA BASTOS**, por ser mais que minha orientadora, por ser minha amiga, minha conselheira. Obrigada por ter aceitado esse enorme desafio, pela oportunidade, pela confiança e por TUDO o que você fez por mim. Obrigada por ser mais que **ORIENTADORA**, por ter sido fundamental para essa conquista, sem seus “puxões de orelha”, sem suas “brincas”, sem sua **PACIÊNCIA**, sem sua sabedoria, eu jamais teria conseguido. Obrigada por confiar em mim, por sonhar esse sonho comigo e por tê-lo feito realidade. Saiba que você é diferenciada, é mais que pesquisadora, é uma **EDUCADORA**, é um **SER DE LUZ**. Infinitamente obrigada.

A todos os integrantes do **LNI ( Laboratório de Neuroinflamação)**, em especial ao *Marcos Lebrege, Diandra Luz, Cláudia Bobadilla, Rayan Monteiro, Aline Bastos e Paulo Ávila*; que me ajudaram a realizar essa obra e estiveram ao meu lado nos momentos mais difíceis dessa árdua tarefa.

À **SOCORRO ANDRADE**, por toda ajuda durante esse caminho, que foi imprescindível para a conclusão dessa obra.

À professora **Dra. AMIRA FIGUEIRAS**, por acreditar, desde o primeiro instante, e embarcar nesse desafio. Obrigada por me acolher e compartilhar todo seu conhecimento. Obrigada por ter aceitado Orientar essa obra, pois seus brilhantes ensinamentos foram fundamentais.

Ao espaço **ARIMA**, em especial à Patrícia, Felipe e Pérola, pelo apoio incontestável e pela paciência para comigo. Obrigada pela infinita colaboração e apoio prestados à mim, durante a execução dessa obra, vocês foram incríveis.

À equipe espetacular do **CENTRO EDUCACIONAL MILÊNIO – CEMI**, que foi

incansável em ajudar na criação desse trabalho. Meu muito obrigada.

Ao **PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO DE NEUROCIÊNCIAS E BIOLOGIA CELULAR- PPGNBC- UFPA**, pela oportunidade de mestrado.

À **CAPES**, pela ajuda financeira.

À **UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA**, minha casa, minha instituição, minha escola. É com imenso orgulho que faço parte dessa universidade. E é com infinita gratidão e altivez que carregarei, eternamente, esse brasão em meu braço direito e com imenso amor que sempre estará em meu coração.

À todos os meus familiares e amigos, pela força e incentivo, que me ajudaram de forma decisiva para essa conquista.

Enfim, a todos que de uma forma direta ou indireta me ajudaram a vencer mais uma importante etapa de minha vida profissional. Saibam que essa conquista só foi possível porque tive apoio real de cada um de vocês. E que essa vitória é prova viva de um processo de **SUPERAÇÃO**, prova de que *podemos conquistar o impossível*, pra isso, tem que ter **FÊ**, perseverará e não se pode estar sozinho, é preciso ter um time, uma equipe brilhante.

*“Ninguém vence sozinho, nem no campo, nem na vida!”*

*Papa Francisco*

*“Você pode projetar, criar e construir o lugar mais maravilhoso do mundo. No entanto, é necessário pessoas para fazer do sonho uma realidade.”*

*Walt Disney*

## RESUMO

O transtorno do espectro do autista (TEA) é caracterizado por déficits persistentes na comunicação e interação social em múltiplos contextos e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. A mais recente edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), apresentou a adição de "hiper e hiporeatividade à entrada sensorial ou interesses incomuns em aspectos sensoriais do meio ambiente" como características diagnósticas definidoras de autismo. Indivíduos com autismo frequentemente relatam sensibilidades táteis, como endurecimento ou afastamento quando tocados. Desta forma o objetivo deste trabalho foi identificar alterações da sensibilidade somestésica que possam auxiliar em estratégias para o diagnóstico precoce e intervenção de pacientes com autismo. Foi realizada observações clínicas e aplicação de questionários entre os participantes da pesquisa, onde observou-se que as crianças do grupo controle apresentaram mínimas alterações de reatividade somestésica, quando comparadas com o grupo de TEA. Verificou-se que 90% dos participantes do grupo TEA não brincavam com diferentes consistências; 70% não brincam com objetos gelatinosos e materiais de diferentes texturas, bem como apresentam aversão a determinados tecidos e/ou etiquetas de roupas; 62% não participam de brincadeiras que molham ou lambuzam e andam ou andaram nas pontas dos pés e 50% evitam abraço e/ou contato físico, demonstrando que em crianças com autismo é possível perceber precocemente hipo ou hiperreatividade somestésica, o que pode auxiliar no diagnóstico precoce e nas estratégias de intervenções.

**PALAVRAS CHAVE:** AUTISMO, CÓRTEX SOMATOSSENSORIAL, PERCEPÇÃO TÁTIL, INTERVENÇÃO MÉDICA PRECOCE

## **ABSTRACT**

Autism spectrum disorder (ASD) is characterized by persistent deficits in communication and social interaction in multiple contexts and restricted and repetitive patterns of behavior, interests or activities. The most recent edition of the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5), presented the addition of "hyper and hypo-reactivity to sensory input or unusual interests in sensory aspects of the environment" as defining diagnostic characteristics of autism. Individuals with autism often report tactile sensitivities, such as stiffness or withdrawal when touched. Thus, the objective of this study was to identify changes in somesthetic sensitivity that may assist in strategies for early diagnosis and intervention of patients with autism. Clinical observations and questionnaires were carried out among the participants, where it was observed that children from control group showed minimal alterations in somesthetic reactivity when compared with the ASD group. It was found that 90% of the participants in the TEA group did not play with different consistencies; 70% do not play with gelatinous objects and materials of different textures, as well as showing an aversion to certain fabrics and / or clothing labels; 62% do not participate in games that get wet or smeared and walk or walked on tiptoe and 50% avoid hugging and / or physical contact, showing that in children with autism it is possible to notice early hypo or somesthetic hyperreactivity, which could support the diagnosis and early intervention strategies.

**KEY WORDS:** AUTISM, SOMATOSENSORY CORTEX, TACTILE PERCEPTION, EARLY MEDICAL INTERVENTION

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>APA</b>	<i>American Psychiatric Association</i>
<b>CONEP</b>	Conselho Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
<b>DSM-5</b>	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
<b>GRD</b>	Gânglios da Raiz Dorsal
<b>HTMR</b>	Mecanorreceptor de Alto Limiar
<b>IA</b>	Fibra de Adaptação Intermediária
<b>IS</b>	Integração Sensorial
<b>LTMR</b>	Mecanorreceptor de Baixo Limiar
<b>NVP</b>	Núcleo Ventral Posterior
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>RA</b>	Fibra de Adaptação Rápida
<b>SA</b>	Fibra de Adaptação Lenta
<b>SIDA</b>	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
<b>SNC</b>	Sistema Nervoso Central
<b>TEA</b>	Transtorno do Espectro Autista

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	18
1.2	Transtorno do Espectro Autista - TEA .....	20
1.3	Sistema Somatossensorial e o Processamento Sensorial .....	22
1.4	Integração Sensorial e Transtorno do Espectro Autista .....	32
2.	PROBLEMA .....	36
3.	HIPÓTESE .....	37
4.	OBJETIVOS .....	37
4.1	Objetivo Geral.....	33
4.2	Objetivos Específicos .....	37
5.	JUSTIFICATIVA .....	38
6.	MÉTODO.....	39
6.1	Aspectos Éticos.....	39
6.2	Tipo de Estudo .....	39
6.3	LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA.....	39
6.4	AMOSTRA.....	39
6.5	INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	40
6.6	ANÁLISES ESTATÍSTICAS E APRESENTAÇÃO DE DADOS .....	41
6.7	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	41
6.8	RISCOS E BENEFÍCIOS.....	41
6.8.1	RISCOS AOS PESQUISADORES.....	42
6.8.2	RISCOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA .....	42
6.8.3	RISCOS AS COMUNIDADES CIENTÍFICAS E A INSTITUIÇÃO ONDE FOI REALIZADA A PESQUISA .....	42
6.8.4	BENEFÍCIOS AOS PESQUISADORES.....	42
6.8.5	BENEFÍCIO À COMUNIDADE CIENTÍFICA.....	42
6.8.6	BENEFÍCIO À INSTITUIÇÃO ONDE SE REALIZOU A PESQUISA.....	43
7.	RESULTADOS .....	44
8.	DISCUSSÃO .....	49
9.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	56
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	57
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>69</b>
	<b>TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE.....</b>	<b>69</b>



<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO C .....</b>	<b>76</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista – TEA (aqui neste trabalho usaremos Autismo como sinônimo) é considerado um transtorno do neurodesenvolvimento, que compromete funções encefálicas que são altamente sofisticadas em humanos, tais como: habilidades sociais e comunicação (FRITH, 2008; APA, 2014). Nessa perspectiva, compreendemos o TEA como uma condição neurobiológica que leva a déficits cognitivos que persistem por toda a vida, caracterizados por prejuízo na interação social, prejuízo na comunicação verbal e não verbal, e interesses restritos ou circunscritos com comportamento estereotipados (ZANON et al., 2014). De acordo com a quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) (*American Psychiatric Association - APA, 2013*), as manifestações comportamentais que definem o TEA incluem comprometimentos qualitativos no desenvolvimento sociocomunicativo, bem como a presença de um repertório restrito de interesses e atividades. O TEA é uma condição que tem início precoce e cujas dificuldades tendem a comprometer o desenvolvimento do indivíduo, ao longo de sua vida, ocorrendo uma grande variabilidade na intensidade e forma de expressão da sintomatologia, desse modo é considerado como um *espectro de transtornos*, do mais leve ao mais acentuado, e isso implica diversas formas particulares de manifestações sintomáticas para uma mesma condição diagnóstica.

Atualmente, o TEA é compreendido como uma síndrome comportamental complexa que possui etiologias múltiplas, combinando fatores genéticos e ambientais (RUTTER et al., 2011). Até o momento, não há a elucidação das bases biológicas que expliquem o autismo, por isso, a identificação e o diagnóstico do transtorno baseiam-se nos comportamentos apresentados e na história do desenvolvimento de cada indivíduo (BARBARO et al., 2009; DALEY et al., 2004; ZANON et al., 2014). Na atual edição, o DSM-5 apresentou a adição de “hipo-reatividade e hiper-reatividade à entrada sensorial ou interesses incomuns em aspectos sensoriais do meio ambiente” como uma das características diagnósticas de autismo.

De acordo com estudos recentes, a estimativa de prevalência do TEA é de uma criança autista a cada 59 nascidos (CDC-USA, 2018), com uma incidência quatro vezes maior em meninos do que em meninas (FOMBONNE et al., 2009). De maneira geral, o número de pessoas diagnosticadas mundialmente com o transtorno é crescente, o que não indica, necessariamente, o aumento da sua prevalência. Esse

fato pode ser explicado pela expansão dos critérios diagnósticos, pelo incremento dos serviços de saúde relacionados ao transtorno e pela mudança na idade do diagnóstico, dentre outros fatores (FOMBONNE et al., 2009).

Segundo os critérios diagnósticos do DSM-5 (APA, 2013), as primeiras manifestações do TEA devem aparecer antes dos 36 meses de idade. Contudo, dados empíricos demonstram que a maioria das crianças apresenta problemas no desenvolvimento entre os 12 e 24 meses (CHAKRABARTI, 2009; CHAWARSKA ET AL., 2007; NOTERDAEME & HUTZELMEYER-NICKELS, 2010), sendo que alguns desvios qualitativos no desenvolvimento aparecem antes mesmo dos 12 meses (MAESTRO ET AL., 2002; ZWAIGENBAUM ET AL., 2005). Diversos estudos destacam o diagnóstico e a intervenção precoce como fator fundamental para a melhora do quadro clínico do autismo, gerando ganhos significativos e duradouros no desenvolvimento da criança, obtendo uma maior chance de melhorias nos sintomas dos transtornos ao longo da vida (FIGUEIRAS et al., 2003; HOWLIN, MAGIATI & CHARMAN 2009; REICHOW, 2011).

Diferentes pesquisas científicas ratificam que as experiências dos primeiros anos de vida são decisivas para estabelecer a saúde, o conforto, o bem-estar geral e as competências dos indivíduos por toda a vida (ELLES et al., 2012; FREITAS et al., 2010; MACHADO et al., 2017). Detectar alterações de disfunções no processamento sensorial o mais precocemente possível e viabilizar intervenções apropriadas irão influenciar no conteúdo das primeiras experiências e poderão beneficiar o desenvolvimento infantil (ELLES et al., 2012; FREITAS et al., 2010; MACHADO et al., 2017).

Estudos indicam que os ganhos decorrentes da intervenção precoce podem reduzir consideravelmente os gastos dos familiares no tratamento das crianças com TEA, bem como os dos sistemas de saúde pública, quando se analisa os resultados em longo prazo (FIGUEIRAS et al., 2003; JÄRBRINK & KNAPP, 2001; MANDELL, NOVAK & ZUBRISTSKY 2005).

Em virtude desse panorama, nosso trabalho consiste em identificar, prematuramente, alterações no sistema somestésico, que possam auxiliar o diagnóstico precoce e o delineamentos de estratégias para o tratamento de pacientes com autismo. Na ausência de um marcador biológico para o Autismo, seu diagnóstico e as avaliações das funções somestésicas foram feitas através de observações clínicas, questionários de comportamentos respondidos por seus cuidadores (onde as

funções sensoriais táteis foram o cerne dos questionamentos) e análise sensorial tátil, em que as crianças dos grupos controle e TEA foram avaliadas quando ao comportamento, quando entram em contato com diferentes tipos de texturas.

## 1.1 Transtornos do Neurodesenvolvimento

Segundo o DSM-5 (2013, p.31),

Os transtornos do neurodesenvolvimento são grupos de condições com início no período de desenvolvimento do indivíduo. Os transtornos tipicamente se manifestam cedo, em geral antes da criança ingressar na escola, sendo caracterizados por déficits no desenvolvimento que acarretam prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional. Os déficits de desenvolvimento variam desde limitações muito específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas até prejuízos globais em habilidades sociais ou cognitivas.

Os Transtornos do Neurodesenvolvimento incluem as Deficiências Intelectuais, os Transtornos da Comunicação (Transtorno da Linguagem, Transtorno da Fala, Gagueira, Transtorno da Comunicação Social, Transtorno da Comunicação sem outras especificações), o **Transtorno do Espectro Autista (TEA)**, O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH – Apresentação Combinada, Predominantemente Desatenta, Predominantemente hiperativa/impulsiva ), o Transtorno Específico da Aprendizagem (com prejuízo na leitura, com prejuízo na escrita, com prejuízo na matemática), os Transtornos Motores (Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação e Transtorno do Movimento Estereotipado), os Transtornos de Tique (Transtorno de Tourette, Transtorno de Tique Motor ou Vocal Crônico e Transtorno de Tique Transitório) e Outros Transtornos do Neurodesenvolvimento, com e sem especificações (APA, 2013).

## 1.2 Transtorno do Espectro Autista - TEA

O TEA é um transtorno do desenvolvimento neural que afeta a cognição, e mesmo após anos de pesquisas, sua etiologia ainda permanece indefinida, pois se trata de um distúrbio complexo e heterogêneo com variados graus de severidade e o

espectro de apresentações e de manifestações clínicas sugerem uma heterogeneidade neurobiológica (OZAND et al, 2003; GADIA et al, 2004; RUTTER, 2005), provavelmente influenciada por uma associação de fatores genéticos e ambientais (RUTTER, 2005; BOLIVAR et al, 2007). Apresenta início ainda no período de desenvolvimento, que se manifestam prematuramente, em geral nos primeiros anos. Embora seja um transtorno que notoriamente atinja o encéfalo, não há marcadores biológicos e, por conseguinte, o diagnóstico tem como bases critérios clínicos – dificuldade de interação social, comportamentos estereotipados e rigidez de comportamento (FRITH, 2008). Nesse sentido, faz-se oportuno a individualização do diagnóstico e a comunicação de uma descrição clínica mais rica dos indivíduos afetados (DSM-V, 5ª Ed.).

A neurociência considera o autismo como um transtorno neurobiológico, em que áreas específicas funcionam de forma diferente daquela esperada para cada região que compõem o chamado “cérebro social”, evidenciando respostas inadequadas perante as demandas sociais (J PIVEN et al., 2017). O autismo é caracterizado por um conjunto de sintomas que alteram o comportamento, a comunicação e as interações sociais, com características marcantes no processo de desenvolvimento global da criança, comprometendo principalmente o desenvolvimento funcional da linguagem – fala e comunicação (RUTTER, 2005; BOLIVAR et al, 2007). Igualmente, são perceptíveis os prejuízos nos comportamentos com atividades e interesses restritos, repetitivos e estereotipados, considerados como elementos pontuais para que seja fechado o diagnóstico de autismo (BRAGA, 2018). Esses padrões de comportamentos, incluem manifestações motoras, insistência nas mesmas coisas, interesses fixos e altamente restritos, além da **Hipersensibilidade** ou **Hipossensibilidade** a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente (APA, 2013). O DSM-5 (2013, p.53) descreve tais critérios diagnósticos para o autismo, da seguinte forma:

As características essenciais do transtorno do espectro autista são prejuízo persistente na comunicação social recíproca e na interação social e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Esses sintomas estão presentes desde o início da infância e limitam ou prejudicam o funcionamento diário. O estágio em que o prejuízo funcional fica evidente irá variar de acordo com características do indivíduo e seu ambiente. [...] Manifestações do transtorno também variam muito dependendo da gravidade da condição autista, do nível de desenvolvimento e da idade cronológica; daí o uso do termo *espectro*. O transtorno do espectro autista engloba transtornos antes chamados de autismo infantil precoce, autismo

infantil, autismo de Kanner, autismo de alto funcionamento, autismo atípico, transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação, transtorno desintegrativo da infância e transtorno de Asperger.

O DSM-5 também traz a estratificação da gravidade para o transtorno do espectro autista, que é observada em três níveis, “nível 1” – exige apoio; “nível 2” - exige apoio substancial; “nível 3” - exige apoio muito substancial.

Dessa forma, podemos destacar que prejuízos na comunicação e interação social e rigidez de comportamento - comportamentos repetitivos, restritos e estereotipados - devem estar presentes para caracterizar o TEA em qualquer indivíduo, seja nos níveis leve, moderado ou severo (APA, 2013). Um outro dado relevante a respeito do diagnóstico, é que a frequência de diagnóstico é quatro vezes maior no gênero masculino do que no feminino.

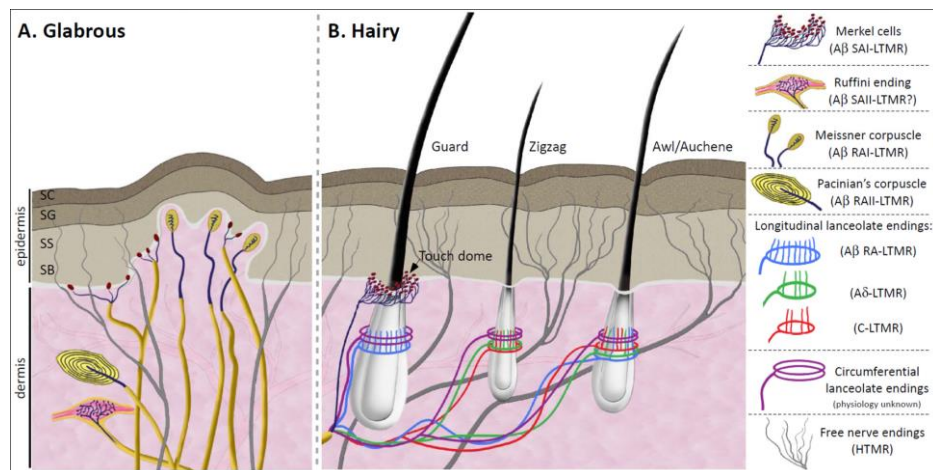
A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, atualmente, haja cerca de 1% de casos de TEA diagnosticados mundialmente. Acredita-se que, no Brasil, os diagnósticos confirmados e notificados para o Transtorno do Espectro Autista – TEA representem, em média, 2 milhões de brasileiros. Entretanto, acredita-se que haja um percentual significativo ainda sem acesso à informação e sem diagnóstico correto. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), existe cerca de 70 milhões de pessoas acometidas por esta patologia no mundo, sendo que, nos pacientes de faixa etária de 0-12 anos é mais prevalente, que a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA), a diabetes e o câncer.

### **1.3 Sistema Somatossensorial e o Processamento Sensorial**

A forma como percebemos e compreendemos o mundo que nos cerca e de determinados aspectos do meio orgânico interno depende da atividade dos sistemas sensoriais, os quais constantemente alimentam o Sistema Nervoso Central (SNC) com uma enorme diversidade de informações. O sistema somatossensorial reconhece um conjunto extremamente diversificado de estímulos táteis e, portanto, nos confere uma extraordinária propriedade de discriminação de texturas, reconhecimento de objetos, interação social e *feedback* sensório-motor (ABRAIRA et al., 2013).

A pele é o nosso maior órgão do sistema sensorial, transmitindo informações de toque, prurido, temperatura e dor para o SNC. Os mamíferos possuem duas

principais divisões da pele: glabra e pilosa. A pele glabra é encontrada, predominantemente, nas mãos e pés da maioria dos mamíferos. Nesse contexto, a pele glabra é especializada em toque discriminativo, determinação de textura e forma, exatamente para reconhecer com precisão objetos e fornecer o *feedback* ao SNC, o qual irá determinar a aderência, o alcance, locomoção e controles adequados. A Pele pilosa ocupa mais de 90% da superfície corporal. Isso também desempenha um papel de toque discriminativo, embora com acuidade espacial consideravelmente menor em comparação com pele glabra. A pele pilosa é fortemente associado ao toque afetivo - ou seja, aquele que evoca uma resposta emocional - e a regulação térmica (ZIMMERMAN, 2014). (Figura 1).



**Figura 1** – Esquema da distribuição de receptores, tanto na pele glabra (A), quanto na pele pilosa (B). (A) Na pele glabra, o toque inócuo é mediado por quatro tipos de mecanorreceptores. O disco de Merkel está na camada basal da epiderme e consiste em aglomerados de células Merkel fazendo associações semelhantes a sinapses com terminais nervosos aumentados que se ramificam a partir de uma única fibra A $\beta$ . Esse complexo e suas respostas associadas SAI-LTMR nos ajudam a reconstruir imagens espaciais agudas de estímulos táteis. Os corpúsculos de Meissner estão localizados nas papilas dérmicas e consistem em células lamelares horizontais embutidas no tecido conjuntivo. Suas respostas características ao RAI-LTMR detectam movimento através da pele. Os terminais de Ruffini estão localizados profundamente na derme e são morfologicamente semelhantes ao órgão tendinoso de Golgi, um cilindro grande e fino em forma de fuso composto de camadas de tecido perineural. Historicamente, as terminações de Ruffini têm sido associadas às respostas SAIL-LTMR, que respondem melhor ao estiramento da pele. Por fim, os corpúsculos de Pacini estão localizados na derme da pele glabra, onde sua característica de forma de cebola, células lamelares, encapsulam uma única terminação A $\beta$ . Suas respostas RAIL-LTMR bem reconhecidas detectam vibrações de alta frequência. (B) Na pele pilosa os estímulos táteis são traduzidos através de três tipos de folículos capilares, definidos em camundongos, como guarda, furador e zigzag. O tipo de cabelo mais longo, os de guarda, estão associados ao toque no ápice e às terminações longitudinais, com formato

de lança (lanceoladas), A $\beta$ -LTMR na base. Os pêlos de furador são triplamente inervados pelas terminações lanceoladas longitudinais de C-LTMRs, A $\sigma$ -LTMRs e A $\beta$ -LTMRs. Os folículos capilares *em zigue-zague* são os mais curtos e são inervados pelas terminações lanceoladas longitudinais de C e A $\sigma$ -LTMRs. Além disso, todos os três tipos de folículos capilares são inervados por terminações lanceoladas circunferenciais cujas propriedades fisiológicas permanecem desconhecidas. O toque nocivo é detectado pelas terminações nervosas livres encontradas na epiderme, tanto na pele glabra quanto na pilosa, e são caracterizados por respostas A $\sigma$  e C-HTMR. Abreviações: SA, adaptando-se lentamente; RA, adaptando-se rapidamente; LTMR, mecanorreceptor de baixo limiar; HTMR, mecanorreceptor de alto limiar; SC, estrato córneo; SG, estrato granuloso; SS, estrato espinhoso; SB, estrato basal.

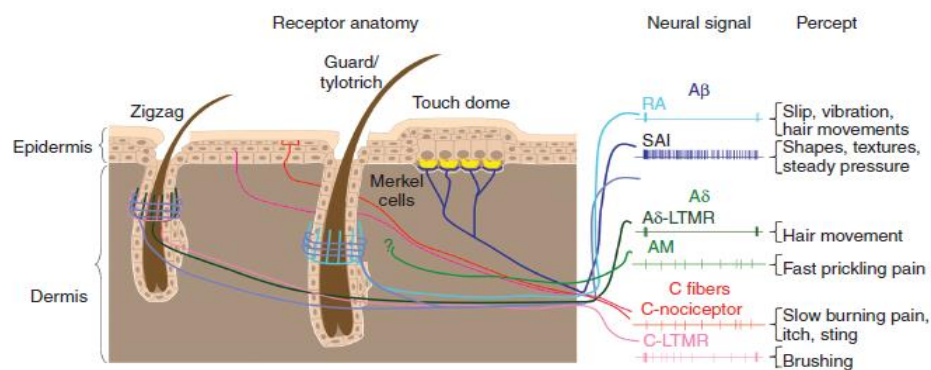
**Fonte:** Abraira e Ginty, 2013.

A percepção de sensações de toque são expressas por neurônios sensoriais mecanossensíveis especiais que se enquadram em duas categorias gerais: mecanorreceptores de baixo limiar (*Low Threshold Mechanoreceptor* – LTMRs) que reagem à estimulação mecânica inócua e mecanorreceptores de alto limiar (*High Threshold Mechanoreceptor* – HTMRs) que respondem a estímulos mecânicos prejudiciais (ABRAIRA, et al., 2013). Todos os neurônios sensoriais cutâneos podem ser classificados como A $\beta$ , A $\delta$  ou C com base em tamanhos do corpo celular, diâmetro do axônio, grau de mielinização e velocidades de condução axonal. Os neurônios sensoriais do tipo C são os menores e mais abundantes, com axônios não mielinizados e as velocidades de condução mais lenta (variando de 0.2-2m / s). Neurônios sensoriais A $\delta$  e A $\beta$  possuem tamanhos médios e grandes de células com processos leves e fortemente mielinizados, exibindo assim velocidades de condução intermediárias e rápidas, respectivamente. As velocidades de condução de A $\delta$  podem variar de 5 a 30 m/s, enquanto os A $\beta$  variam de 16 a 100 m/s. A maioria das fibras A $\beta$  tem baixos limiares mecânicos (A $\beta$ -LTMR), levando à conclusão de que as fibras A $\beta$  são receptores de toque leve. Acredita-se que a maioria das fibras A $\delta$  e C finamente mielinizadas sejam nociceptores baseados em respostas à estímulos nocivos: mecânicos e térmicos. No entanto, grandes subconjuntos de fibras aferentes A $\delta$  e C apresentam limiares bem abaixo da faixa nociceptiva (referidos aqui como A $\delta$ -LTMR e C-LTMR) (Figura 2) (Brown e Iggo, 1967b; Burgess et al., 1968; Iggo e Kornhuber, 1968).

A percepção sensorial inócua tem como início a ativação dos neurônios sensoriais cutâneos LTMRs. Os LTMRs são um grupo heterogêneo, divididos em



subtipos distinguidos por suas distintas sensibilidades, velocidade de condução, necessidades e adaptação a estimulação mecânica (ZIMMERMAN et al., 2014). Além das velocidades de condução e propriedades de adaptações, os LTMRs são ainda diferenciados pelos órgãos terminais cutâneos com os quais seus estímulos se associam. Os padrões de disparo de LTMR para estímulos mecânicos sustentados podem ser bastante diferentes, variando de lento (SA – *slow adaptation*) a intermediário (IA - *intermediate adaptation*) a adaptação rápida (RA – *rapidity adaptation*). Por conseguinte, os receptores SA e RA respondem de diferentes formas perante um estímulo, e isso se dá pela diferença de regularidade de suas taxas de disparo de potenciais de ação, da fase estática, propriedades de ajustes e tamanho do campo receptivo. Dessa forma, as respostas podem ser do tipo adaptação lenta SAI e SAII e adaptação rápida RAI e RAI (Figura 2) (ABRAIRA et al., 2013).



**Figura 2** - Receptores de pele pilosa e ativação dos diferentes tipos de fibras.

Um grupo diversificado de aferentes mecanossensoriais inervam a pele pilosa dos mamíferos. O esquema representa órgãos terminais anatomicamente distintos (à direita), que dão origem a sinais neurais com padrões distintos de atividade (centro). Essas diferentes classes de neurônios sensoriais iniciam a percepção de diferentes sensações cutâneas (esquerda). Os aferentes A $\beta$  (tons de azul), que têm bainhas espessas de mielina, são receptores de toque suave que exibem respostas de adaptação rápida (RA) ou de adaptação lenta (SA) ao toque. Na pele pilosa, os aferentes da RA formam terminações ao redor dos folículos capilares. Aferentes de adaptação lenta do tipo I (SAI) inervam as células Merkel (amarelas) agrupadas em cúpulas de toque. Os aferentes A $\sigma$  (tons de verde), que têm bainhas finas de mielina, incluem mecanorreceptores A $\sigma$ -LTMRs e mecanorreceptores A (AM), cujos órgãos terminais morfológicos não foram identificados. Fibras aferentes C (tons magenta) incluem C-LTMRs que inervam os folículos capilares, bem como pruriceptores e nociceptores que inervam a epiderme.

**Fonte:** OWENS, D. M., & LUMPKIN, E. A. (2014).

Os elementos críticos dos Sistemas Sensoriais são os receptores sensoriais,

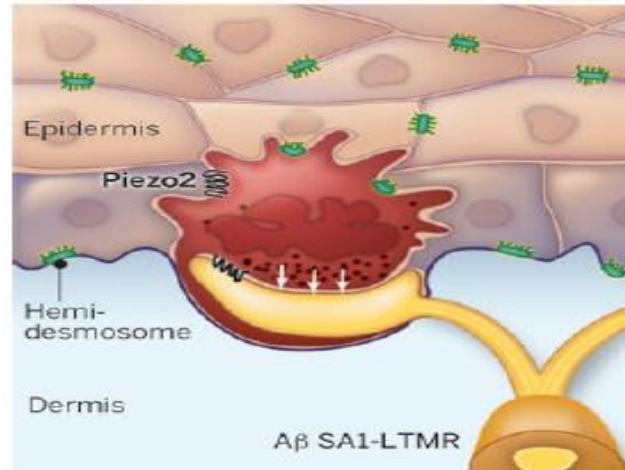
tais como: proprioceptores, nociceptores, receptores térmicos e mecanorreceptores. Estes, também, representam a interface entre o sistema nervoso e o meio ambiente ou meio orgânico interno. E é justamente nessa interface que ocorre o processo que conhecemos como Transdução Sensorial. Cada sistema sensorial tem suas especificidades morfológicas, funcionais e moleculares. Ainda assim, há processos comuns a todos os sistemas sensoriais (ABRAIRA et al., 2013; CHANG et al., 2016).

Os diversos tipos de energia captados pelos receptores terminais do tato, são convertidas em um tipo de energia comum, eletroquímica, igual para todos os estímulos. O organismo diferencia os potenciais de ação levando em conta os atributos do estímulo (modalidade, intensidade, duração e localização) os quais conferem a especificação necessária. A excitação de certo receptor provoca invariavelmente a mesma sensação, no entanto a excitação pode ser realizada de diferentes formas (CONNORS, 1992).

Os receptores sensoriais são morfologicamente especializados para fazer a transdução de formas específicas de energia, e cada receptor tem uma região anatômica especializada onde ocorre a transdução do estímulo. A maioria dos receptores é seletivo, respondendo otimamente a um único tipo de energia que funciona como estímulo, uma propriedade denominada especificidade de receptor (JOHNSON, et al., 1992).

A pele glabra de humanos apresenta quatro diferentes tipos de receptores táteis: Corpúsculos de Pacini (RAII-LTMR) e Terminações de Ruffini (SAII-LTMR) nas camadas profundas da pele; Corpúsculos de Meissner (RAI-LTMR) e Discos ou células de Merkel(SAI-LTMR) nas camadas superficiais da pele (ABRAIRA, 2013).

O Disco de Merkel (SAI-LTMR), também conhecido como complexos celulares de Merkel, estão situados na camada basal da epiderme que envolve a extremidade das fibras SAI. Vale ressaltar que é um tipo de mecanorreceptor comum a pele glabra e pilosa (Figura 3). Porém, estes complexos são pouco frequentes ou ausentes nas regiões da pele em que a acuidade espacial não é primordial, como a genitália (HALATA Z, et al., 1986). É um tipo principal de órgão tátil final, com campo receptivo reduzido, altamente abundante nas pontas dos dedos humanos, folículos capilares, abóbadas sensíveis ao toque e outros pontos sensíveis ao tato no corpo dos mamíferos. Apresenta imagem espacial sofisticada de estímulos táteis, como formas, arestas e texturas, conferindo detalhada discriminação tátil (CHANG, 2016; JOHNSON 2001).

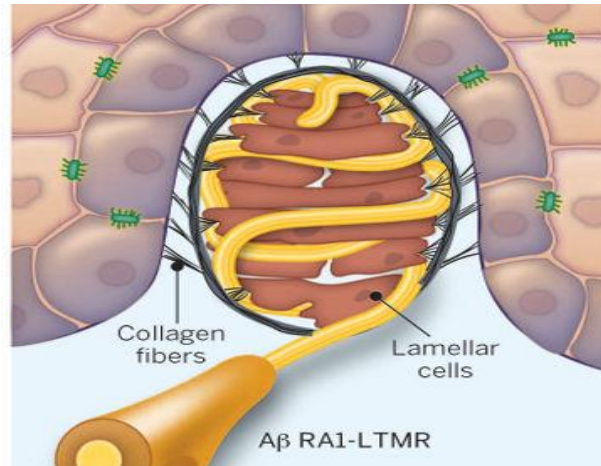


**Figura 3** – Discos de Merkel

Os discos de Merkel estão localizados dentro da camada basal da epiderme, inervadas por uma única fibra A $\beta$  SA1-LTMR. As protrusões citoplasmáticas do disco de Merkel e dos hemidesmossomos vinculam fisicamente os discos de Merkel às células epiteliais circundantes. As vesículas de núcleo denso estão localizadas dentro do disco de Merkel, muito próximas ao terminal do axônio, e acredita-se que estejam envolvidas na sinalização entre o disco de Merkel e o neurônio. Evidências recentes revelaram que as células de Merkel são mecanicamente sensíveis e desempenham um papel ativo na mecanotransdução (setas brancas).

**Fonte:** ZIMMERMAN, A., BAI, L., & GINTY, D. D. (2014).

Os corpúsculos de Meissner são compostos de células lamelares achatadas que formam uma estrutura elipsoide, situados nas papilas dérmicas da pele glabra, perpendicular à sua superfície, com um ou mais axônios tortuosos (A $\beta$  RA1-LTMR) serpenteando por toda parte (Figura 4). Estes apresentam ação rápida, com pequeno campo receptivo, ativado por pressão mecânica de baixa frequência, sendo insensíveis à estímulos estáticos, com aguçada percepção para texturas (CAUNA et al., 1956).

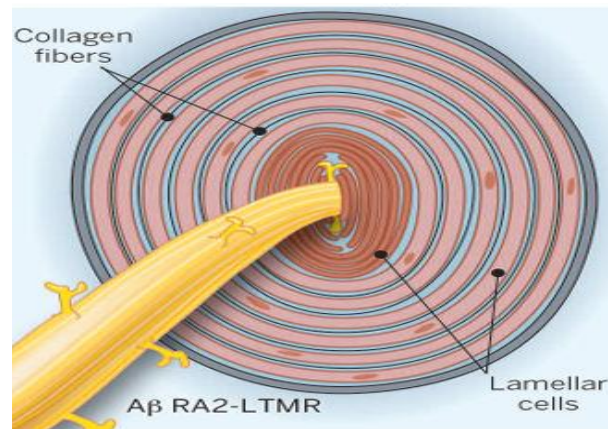


**Figura 4** – Corpúsculo de Meissner

Os corpúsculos de Meissner estão localizados nas papilas dérmicas e são inervados por uma ou mais fibras A $\beta$  RA1-LTMRs. A cápsula externa está ligada às células lamelares e à epiderme via fibras de colágeno.

**Fonte:** ZIMMERMAN, A., BAI, L., & GINTY, D. D. (2014).

Os Corpúsculos de Pacini (RAII-LTMR) são maiores e encontrado profundamente na derme da pele glabra. Apresentam formatos ovais, contém lamelas em camadas e alcance de até 3 a 4 mm de comprimento em mãos humanas adultas (Figura 5) (BENTIVOGLIO,1995; CAUNA, 1956). Os corpúsculos de Meissner e Pacini são inervados pelos LTMR da RA sintonizados com as vibrações e movimento através da pele, em contraste com o estímulo mecânico estático, codificado por células Merkel / A $\beta$  SA1-LTMRs. A $\beta$  RA1-LTMRs, que são ajustados para vibrações de baixa frequência abaixo de 40 Hz, podem detectar o escorregamento de um objeto na mão (JOHANSSON, 1978; TALBOT,1968; KNIBEST,1973) e pode ser essencial para o controle da aderência reflexa. Por outro lado, aferentes do corpúsculo de Pacini ou A $\beta$  RA2-LTMRs, são ajustados para estimulação de alta frequência, com ativação ideal em torno de 200 Hz, portanto, estão envolvidos na detecção de vibração de objetos retidos (CAUNA, 1956; BENTIVOGLIO,1995; ZIMMERMAN, 2014).



**Figura 5-** Corpúsculo de Pacini

Os corpúsculos de Pacini estão localizados na derme profunda, contêm células lamelares em camadas e são inervados por uma única fibra A $\beta$  RA2-LTMR. As protuberâncias axonais projetam-se para a fenda entre as células lamelares do núcleo interno e são consideradas os locais dos potenciais geradores. As fibras de colágeno longitudinal e circunferencial ancoram o núcleo interno e a zona externa, respectivamente.

**Fonte:** ZIMMERMAN, A., BAI, L., & GINTY, D. D. (2014).

As Terminações de Ruffini (SAII-LTMR), localizadas no tecido conjuntivo da derme, são relativamente grandes e fusiformes, e firmemente aderidas à matriz de colágeno local. Dessa maneira, atuam de forma semelhante ao órgão tendinoso de Golgi, respondendo vigorosamente ao estiramento do tecido (JOHANSSON E VALLBO, 1980). São receptores com grande campo receptivo e intensamente sensíveis ao estiramento da pele e alterações nas formas das mãos e dedos (JOHNSON, et al., 2000). É importante ressaltar que os SAI-LTMRs transmitem informações sobre o estiramento da pele com pouca interferência de outros aspectos relacionados a texturas de um objeto na mão. Estudos psicofísicos sugerem duas funções principais das terminações de Ruffini na percepção do toque, ambos resultantes de sensibilidade ao estiramento da pele. O primeiro é detectar o formato da mão e conformação dos dedos, ou propriocepção, que provavelmente está integrada com informações transmitidas de fusos musculares e aferição articulares. Nesse sentido, é interessante que os SAI-LTMR compartilhem características fisiológicas com proprioceptores. Um segundo papel potencial dos SAI-LTMRs é na detecção de movimento de objetos e velocidade quando a direção do movimento do objeto produz estiramento da pele (ABRAIRA et al., 2013).

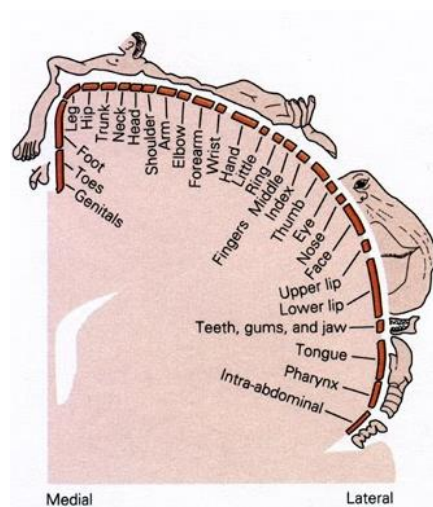
Na pele pilosa, vários terminais LTMRs especializados e associados aos

folículos capilares, aumentam a sensação do tato além da superfície da pele. Os folículos capilares são órgãos mecanossensoriais neurofisiologicamente complexos. Além do complexo celular SA1 / Merkel, os folículos capilares são inervados por colares dos terminais LTMR localizados logo abaixo do nível da glândula sebácea em roedores e primatas. A região externa desse colar sensorial contém terminações circunferenciais, cujas propriedades fisiológicas e funções permanecem desconhecidas. A região interna é composta por três tipos de terminais longitudinais, saliências em forma de pente alinhadas paralelamente ao folículo piloso. Essas terminações longitudinais - pertencentes a A $\beta$  RA-LTMRs, A $\delta$ -LTMRs e CLTMRs - são todos sensíveis à deflexão capilar e ao leve toque da pele (LI L, et al.;2011).

Atualmente a comunidade científica tem descrito sete sistemas básicos que compõem os sistemas sensoriais principais e que promovem a integração dos sentidos e permite o uso funcional do corpo no espaço, sendo eles: sistema tátil, olfativo, gustativo, visual, auditivo, vestibular e proprioceptivo (AYRES, 2005; LANE; MURRAY; FISHER, 2002; ELIOT, 2010). As informações recolhidas por esses sentidos sofrem o processo de transdução no sistema nervoso, gerando uma representação do estado interno do organismo e do meio externo, a qual influencia o comportamento do indivíduo (MILLER; LANE, 2000).

O processamento sensorial implica na capacidade humana para receber, organizar e dar sentido aos diferentes *input* sensoriais recebidos pelo encéfalo (MILLER, 2006). A modulação sensorial tem sido definida como a capacidade do SNC para regular e organizar o grau, a intensidade e a natureza do *input* sensorial de forma graduada e adaptativa (MILLER; REISAMAN, SIMON, 2001). A via do tato que transmite a informação da pele ao encéfalo, que é totalmente distinta da via em que seguem as informações a respeito de dor e temperatura e é chamada de via Coluna Dorsal-Lemnisco Medial. Em tal via, o ramo ascendente do axônio sensorial entra na coluna dorsal isolateral à medula espinhal, no entanto os neurônios dos núcleos da coluna dorsal fazem uma curvatura ao nível do bulbo ventral e medial e, então, decussam; e após ascenderem adentram o Núcleo Ventral Posterior (NVP) do tálamo, de onde a informação sensorial será distribuída para o Córtex Somatossensorial Primário ( córtex parietal anterior) , que por sua vez, possui quatro mapas completos da pele, um em cada uma das áreas: 3a, 3b, 1 e 2. O processamento básico da informação tátil ocorre na área 3 – especialmente na área de Brodmann 3b, reconhecida atualmente como córtex somatossensorial primário (S1), localizada no

giro pós-central- enquanto o processamento mais complexo de ordem superior ocorre na área 1. Na área 2, a informação tátil é combinada com informação concernente à posição dos membros para mediar o reconhecimento tátil dos objetos. Assim, a informação somatossensorial é usada para o controle motor, coordenação olho-mão e memória relacionada ao tato (BRODAL, 1981). Nessa perspectiva, vale ressaltar que os campos receptivos dos neurônios de S1 estabelecem um mapa ordenado do corpo no córtex. O mapeamento das sensações da superfície corporal em uma área do SNC é chamado de somatotopia. Um mapa somatotópico é chamado algumas vezes de *homúnculo* (diminutivo de homem em latim). É possível observar nesse mapa que, o mesmo não é contínuo e não está de acordo com a escala do corpo humano (Figura 6). Pois, o tamanho relativo da área do córtex dedicada a cada parte do corpo está correlacionada com a **densidade** das aferências sensoriais que recebe daquela determinada região. O tamanho no mapa também está relacionado à **importância** das aferências sensoriais de determinada parte do corpo (BRODAL, 1981).



**Figura 6-** Homúnculo Sensorial (Representações corticais das partes do corpo correspondem à importância sensorial de cada parte).

Homúnculo sensorial aqui ilustrado tem como base o mapa do corpo na área 1 no giro pós-central. Essa área recebe sinais de receptores táteis na pele de todo o corpo. As áreas do córtex representando partes do corpo que são especialmente importantes para a discriminação tátil, como a ponta da língua, os dedos e a mão, são desproporcionalmente grandes, refletindo o maior grau de inervação dessas partes.

**Fonte:** KANDEL, E. et al. Princípios de neurociências, 2014

A detecção (registro), o ajustar e o organizar reações (modulação), e o perceber os detalhes (discriminação) das sensações, são fatores imprescindíveis do processamento sensorial, que capacitam a criança a agir e interagir com o meio. Quando integramos as sensações internas com aquelas advindas do meio externo, nosso SNC realiza uma frenética atividade de organizar todas as informações em inúmeras regiões do encéfalo. O encéfalo enviará, por conseguinte, sinais para áreas apropriadas para que sejam ativadas corretamente as respostas motoras, emocionais ou comportamentais, conhecidas como respostas adaptativas aos estímulos sensoriais. Logo, as sensações são organizadas para o uso funcional, e este processo é conhecido como integração sensorial ou processamento sensorial (AYRES, 2005; MILLER, 2006). Esse processo ocorre de forma instantânea, automática e inconsciente em indivíduos com integração sensorial intacta, fazendo com que eles sejam capazes de processar eficientemente as sensações e produzir respostas motoras e comportamentais adequadas aos estímulos (AYRES, 2005; LANE; MURRAY; FISHER, 2002; ELIOT, 2010).

#### **1.4 Integração Sensorial e Transtorno do Espectro Autista**

A Integração Sensorial tem seu início ainda na vida intrauterina, quando o cérebro fetal sente os movimentos do corpo da mãe, e tem seu refinamento e aperfeiçoamento durante a infância de acordo com os estímulos recebidos nessa fase da vida (AYRES et al., 2005; COHEN, 2001; MILLER et al., 2006). O encéfalo localiza, classifica e ordena todas as sensações (COHEN, 2001), deste modo, quando o fluxo de sensações é bem organizado ou bem integrado, o encéfalo pode utilizá-las para a percepção ou conhecimento, comportamento e aprendizado. No entanto, quando o fluxo de sensações é desorganizado, o organismo perde a capacidade de comportar-se adequadamente frente aos estímulos. Crianças que não conseguem integrar as informações de seus sistemas sensoriais não respondem de forma adaptada a estes estímulos (ALS, 1986; ELLES et al.; 2012).

Crianças com desenvolvimento típico são capazes de interpretar e responder aos estímulos sensoriais advindos do meio e de perceber e processar as sensações que estimulam processos neurais e geram respostas adaptativas e congruentes à maturidade neurológica (AYRES et al., 2005).

A integração de áreas sensoriais é uma competência em organizar, interpretar



sensações e responder de maneira apropriada ao ambiente, auxiliando as atividades de vida diárias (MILLER et al., 2006). Para que a integração sensorial ocorra, é necessário que haja uma sequência de eventos, em que os estímulos do ambiente captados pelos receptores corporais, sejam transformados em potenciais de ação, desenvolvam um trajeto sensorial até o córtex somatossensorial primário e, por fim, formem as sensações (COHEN et al., 2001). É dessa forma que os sentidos humanos – paladar, visão, audição, tato, olfato, vestibular e propriocepção – informam ao cérebro as condições físicas do corpo para que este possa ser adaptado aos estímulos advindos do ambiente. Assim, essas sensações devem ser organizadas e classificadas para que se tornem integradas e transformadas em percepção (AYRES; ROBBINS, 2005).

A criança nasce com a capacidade básica de integração sensorial, entretanto, ela deve ser desenvolvida através da interação com o mundo e da adaptação de seu corpo e de seu cérebro aos muitos desafios sensório-motores vividos na infância. Para que a integração sensorial aconteça, é preciso que a criança se adapte às sensações (DUNN, 2014; DUNN, 1997a; ELLES, et al., 2012; MILLER; REISMAN; MACINTOSH; SIMON, 2001; MILLER, 2006; FOX; LEVITT, 2010; AYRES, 2005). Se o encéfalo não integra bem as sensações recebidas, ele terá mais dificuldade para interpretar as informações e necessitará de maior esforço para se adaptar ao meio em que se encontra (ELLES, et al., 2012; HAN, et al., 2007). Essas crianças poderão apresentar dificuldades no desenvolvimento da capacidade para organizar informações sensoriais e responder corretamente às demandas do ambiente (FOX; LEVITT, 2010).

Sabe-se que o tálamo é uma região que desempenha papel fundamental na transmissão e integração de informações sensoriais no encéfalo. A conectividade entre o tálamo e outras áreas do encéfalo é profundamente complexa, englobando conexões com a maioria das regiões corticais e subcorticais. (BEHRENS et al., 2003). Essas conexões não estão envolvidas apenas na projeção das informações sensoriais que chegam às regiões corticais apropriadas, mas também nos circuitos de retroalimentação entre o córtex e núcleos talâmicos de “nível superior” que servem para modular a atenção e coordenar o processamento sensorial (JONH, 2016; SHIPP, 2003).

Dado o envolvimento do tálamo no processamento de informações sensoriais, a reatividade sensorial atípica observada nos transtornos do espectro do autista poderia estar relacionada à conectividade talâmica alterada. Mais da metade

das crianças com TEA satisfazem os critérios de Superresponsividade Sensorial (SRS), que é caracterizada por uma resposta negativa e extrema e/ou evitar estímulos sensoriais (LISS,2006). A superresponsividade sensorial está relacionado ao aumento do comprometimento, incluindo maior ansiedade, sintomas mais graves do autismo e piores habilidades sociais e adaptativas (BEN-SASSON et al., 2009; MURPHY, 2013). Os tipos de estímulo mais comumente relatados como aversivos são estímulos auditivos e táteis, como ambientes barulhentos, ruídos altos repentinos, roupas arranhadas ou serem tocados inesperadamente (DUNN, 1997). Embora até o momento não haja estudos de conectividade funcional talâmica durante o processamento sensorial no TEA, a superresponsividade sensorial tem sido relacionada a respostas encefálicas hiperativas no tálamo, bem como em áreas do encéfalo responsáveis pelo processamento sensorial primário (por exemplo, córtices visuais, auditivos e somatossensorial primário) (GREEN, et al., 2013 , 2015).

Kanner e Asperger, já descreviam reações incomuns de seus pacientes autistas com relação a estímulos visuais, aos sons, toque, cheiros e paladar (NICOLAS et al., 2016). Alguns estímulos supostamente comuns são percebidos como algo estressante, causador de medo e ansiedade, enquanto outros, como fonte de prazer e satisfação. Crianças autistas com problemas sensoriais indicam dificuldade em interpretar e organizar as informações sensoriais vindas do seu próprio organismo ou do meio externo (GREEN et al., 2015). O funcionamento dos sistemas sensoriais da criança impacta na participação e no desempenho das atividades diárias, sociais e suas ocupações (AYRES, 2005; DUNN, 1997). As desmodulações sensoriais, comuns em pacientes autistas, dificulta a capacidade de autorregulação e o manejo funcional ante a estímulos, o que leva a uma sensação de inadequação ao meio, percebido muitas vezes como aversivo e hostil (NICOLAS et al., 2016 NICOLAS et al., 2016).

De acordo com o DSM-5, pacientes com TEA podem apresentar hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente, assim como padrões motores característicos (GREEN et al., 2015). A criança com autismo que apresenta Hiperresponsividade a estímulos sensoriais pode expressar alterações de comportamento como: agitação, choro imotivado, irritabilidade, movimentos estereotipados excessivos ou agressividade (TOMCHEK et al, 2007).

É fundamental ratificar, a importância dos sistemas sensoriais, bem como sua

integração, já que a forma como o indivíduo percebe o meio é determinante para o seu comportamento e adaptação na sociedade (AYRES, 2005; DUNN, 1997).

## 2. PROBLEMA

O transtorno do espectro do autista é caracterizado por déficits persistentes na comunicação e interação social em múltiplos contextos e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades (APA, 2014). A mais recente edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), apresentou a adição de "hiper e hipo-reatividade à entrada sensorial ou interesses incomuns em aspectos sensoriais do meio ambiente" como características para critério diagnóstico de autismo. Indivíduos com autismo frequentemente relatam sensibilidades táteis, como endurecimento ou afastamento quando tocados (GRANDIN; KERN et al., 2007).

Pesquisas anteriores apontam que crianças com TEA apresentam disfunções em seu processamento sensorial que contribuem pra comportamentos inadequados em suas atividades cotidianas que dificultam suas habilidades funcionais e ocupações diárias (DUNN, 2007). Com base no referencial teórico, faz-se necessário entender o funcionamento dos sistemas sensoriais, e pensar na importância do aparato sensorial para o desenvolvimento adequado das crianças nos primeiros anos de vida.

Desta forma criou-se a seguinte pergunta: Quando e quais de hipo e hiperreatividade somatossensorial podem ser observados em pacientes com autismo precocemente? E como a compreensão da sensibilidade tátil pode auxiliar no diagnóstico precoce e na elaboração de estratégias de intervenções mais eficientes para esses pacientes?

### **3. HIPÓTESE**

#### **3.1 Hipótese Nula ( $H_0$ )**

As alterações no processamento somatossensorial causam prejuízos aos pacientes com autismo

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo Geral**

Identificar alterações somatossensoriais que possam auxiliar em estratégias para o diagnóstico precoce e tratamento de pacientes com autismo.

#### **4.2 Objetivos Específicos**

- Analisar como a sensibilidade somatossensorial interfere na interação social;
- Avaliar a reatividade tátil em pacientes com suspeita ou diagnosticados com TEA;
- Avaliar a sensibilidade tátil para texturas em pacientes com suspeita ou diagnosticados com TEA;
- Avaliar a sensibilidade tátil para consistências em pacientes com suspeita ou diagnosticados com TEA;

## **5. JUSTIFICATIVA**

Diante de tudo que já foi exposto, o objetivo deste estudo foi poder avaliar mediante observações clínicas e questionários a variação dos pacientes quanto a hiper e hiporreatividade sensorial, com ênfase no sistema somestésico, e principalmente tato fino, e os prejuízos que tal desregulação pode causar. E assim mostrar a importância de compreender tais aspectos, pois podem favorecer o diagnóstico precoce e a elaboração de estratégias de intervenções mais eficientes

## **6. MÉTODO**

### **6.1 Aspectos Éticos**

Essa pesquisa foi realizada segundo os preceitos da declaração de Helsinque e do código de Nuremberg, sendo respeitadas as Normas de Pesquisa Envolvendo seres Humanos do Conselho Nacional de Saúde (466/12 e 580/18).

Iniciada a pesquisa após o aceite da Orientadora e Co-Orientadora , autorização do ARIMA – Espaço Terapêutico Amira Figueiras (ANEXO A) e Centro Educacional Milênio – CEMI (ANEXO B), aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará (**Número do Parecer: 3.448.070**) (ANEXO C) e do aceite dos voluntários, por meio de assinatura do Termo de Assentimento Livre Esclarecido – TALE (APÊNDICE A).

### **6.2 Tipo de Estudo**

Este estudo se configura na modalidade de pesquisa de campo descritivo-analítica, observacional, transversal e prospectivo, de caráter quali-quantitativo, sendo feita a seleção dos voluntários após a análise dos critérios de inclusão e exclusão do estudo, a ser realizado no ARIMA – Espaço Terapêutico Amira Figueira e Centro Educacional Milênio – CEMI, a partir da avaliação do sistema somatossensorial de pacientes com diagnóstico de autismo e crianças sem diagnóstico de autismo ou outros transtornos do desenvolvimento.

### **6.3 LOCAL E PERÍODO DA PESQUISA**

A pesquisa ocorreu no período de 13/09/2019 a 10/12/2019 no ESPAÇO TERAPÊUTICO ARIMA, localizado no endereço: Estrada do Maguari, Rua do Sol, 135, Ananindeua/PA, e CENTRO EDUCACIONAL MILÊNIO- CEMI, localizado na Pass. Rui Barbosa, 612, bairro do Guamá, Belém/PA.

### **6.4 AMOSTRA**

A pesquisa foi realizada em uma amostra de (*n*) 100 pacientes (50 controles e 50 TEA), com idade entre um a cinco anos, as quais são vinculadas com as Instituições Espaço Terapêutico ARIMA e Centro Educacional Milênio - CEMI.

## 6.5 INSTRUMENTO DE PESQUISA

Os cuidadores foram submetidos à entrevista e aplicação de questionários, previamente elaborado, tendo como base de sua elaboração estudos da literatura científica, para avaliação de sensibilidade somatossensorial e integração afetiva.

Foi aplicado um total de 100 questionários, contendo 23 perguntas fechadas em respostas de SIM ou NÃO, para os responsáveis, nos quais havia questionamentos a respeito das reações de contato e toque com diferentes tipos de materiais, variadas consistência e texturas entre outros itens. As respostas dos cuidadores responsáveis a cada um dos questionamentos foi registrada pelo pesquisador responsável e foram registradas no Banco de Dados, sendo submetidas, posteriormente, à análise de conteúdo quantitativo e qualitativo (BARDIN, 1977).

É importante ressaltar que os responsáveis assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido ( APÊNDICE A) para formalizar a autorização de seu envolvimento na pesquisa, assim como o uso dos dados em trabalhos científicos.

Através deste questionário, o cuidador responsável, forneceu informações a respeito das reações de contato e toque e seletividade alimentar desses pacientes, além de outros informes, para que assim fosse possível analisar a viabilidade de dar seguimento a etapa posterior (APÊNDICE B). Numa segunda etapa, com consentimento prévio dos responsáveis e aceitação dos pacientes, foi realizado avaliação multiprofissional – Terapeuta Ocupacional, Psicólogo, Psicopedagogo e Médico. Os pacientes avaliados foram provenientes do Espaço Terapêutico ARIMA e alunos do Centro Educacional Milênio-CEMI, os quais se encaixarem nos critérios de inclusão do estudo. Esses pacientes foram submetidos a Observação Clínica Não-Estruturada das funções táteis, que consiste na promoção do brincar livre e direcionado da criança, observando sua interação com os diferentes recursos sensoriais presentes no espaço - matérias com consistência gelatinosa, pelúcia, material de superfície áspera (areia, grãos de arroz e feijão e tecidos sintéticos contendo velcro), massa de modelar, materiais para pressão sensorial e pintura com



os dedos. Assim como, são observadas as respostas de ideação, planejamento motor e execução das atividades. As observações realizadas foram registradas para posterior interpretação com base na teoria da integração sensorial e no funcionamento do sistema nervoso central no que se refere ao sistema somatossensorial. A interpretação dessas observações deu suporte teórico e prático para a compreensão das dificuldades e habilidades da criança. O tempo de cada interação, o nível de irritabilidade, desconforto e não aceitação foram registrados e avaliados.

## 6.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS E APRESENTAÇÃO DE DADOS

Os dados coletados passaram por análise estatística, para obter os resultados pertinentes ao estudo. Foi realizado o Teste Qui-Quadrado de Dependência, que é um teste de associação entre duas variáveis qualitativas, onde a margem estatística estabelecida foi de  $p \leq 0,05$ . Esses dados foram organizados em um programa computacional, *Excel 2013*, e em seguida repassadas para o *software IBM SPSS Statistics 21*. Os resultados obtidos foram demonstrados em forma de gráficos e tabelas para que os mesmos fossem examinados.

## 6.7 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

**Crítérios de inclusão:** Pacientes, crianças de ambos os sexos, idade de 01 a 05 anos, diagnosticados com TEA, e pacientes com risco para o autismo, com tratamento farmacológico ou não, onde estes serão os grupos denominados “TEA” e os alunos de 01 a 05 anos não diagnósticas com autismo e/ou qualquer outro transtorno do neurodesenvolvimento, considerados típicos, vinculados as Instituições participantes da pesquisa.

**Crítérios de exclusão:** Crianças, maiores de 05 anos de idade de ambos os sexos, que não sejam diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista (critério para o grupo denominado “TEA”) ou que sejam diagnosticados com outros Transtornos de Desenvolvimento.

## 6.8 RISCOS E BENEFÍCIOS

#### 6.8.1 RISCOS AOS PESQUISADORES

Sendo uma pesquisa em local com pacientes com TEA, o pesquisador estava sujeito a qualquer tipo de consequências causadas pelas alterações sentimentais dos participantes como: agressões e irritabilidade.

#### 6.8.2 RISCOS AOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Alterações de humor durante as coletas de dados, modificação nas emoções, estresse, o que poderia ter prejudicado a realização das observações clínicas e preenchimento dos questionários, por seus responsáveis.

#### 6.8.3 RISCOS AS COMUNIDADES CIENTIFICAS E A INSTITUIÇÃO ONDE FOI REALIZADA A PESQUISA

Essa pesquisa oferece como risco à comunidade científica a inconfiabilidade dos dados coletados, uma vez que haja a possibilidade de os dados terem sido alterados ou manipulados.

Foi desconsiderado da pesquisa dados preenchidos incorretamente ou incoerentes, bem como houve o comprometimento por parte do pesquisador de apresentar fielmente os dados coletados.

#### 6.8.4 BENEFÍCIOS AOS PESQUISADORES

Os benefícios dessa pesquisa, consistem na proporcionalidade de realização de um estudo diferente do habitual com esses participantes, aprimorando o conhecimento sobre o tema em questão, trazendo um debate mais atual para o assunto em questão com esses participantes e sua conclusão está ajudando a elaboração da dissertação de mestrado e um artigo.

#### 6.8.5 BENEFÍCIO A COMUNIDADE CIENTIFICA

Os benefícios da pesquisa são a sua utilização para novas publicações científicas, estimulando cada vez mais novos estudos envolvendo o tema abordado e conhecimento procedente da pesquisa que está contribuindo para o desenvolvimento de alternativas efetivas nas intervenções clínicas precoces, bem como institucionais.

#### 6.8.6 BENEFÍCIO ÀS INSTITUIÇÕES ONDE SE REALIZOU A PESQUISA

Permitiu traçar um histórico de conhecimento a respeito da relação entre sistema somatossensorial e transtorno do espectro autista que afeta esses pacientes e suas nuances, como outros possíveis acometimentos que o transtorno traz a esses indivíduos, dando uma abertura ao campo de visão que se tem dessas pessoas com esse transtorno.

A pesquisa trouxe como benefícios as possibilidades de melhores conhecimentos a respeito do TEA e ofereceu elevada possibilidade de gerar conhecimento para entender, prevenir ou aliviar um problema que afete o bem-estar dos sujeitos da pesquisa e de outros indivíduos, criando-se ferramentas para novas formas de planejamento de intervenções clínicas e institucionais.

## 7. RESULTADOS

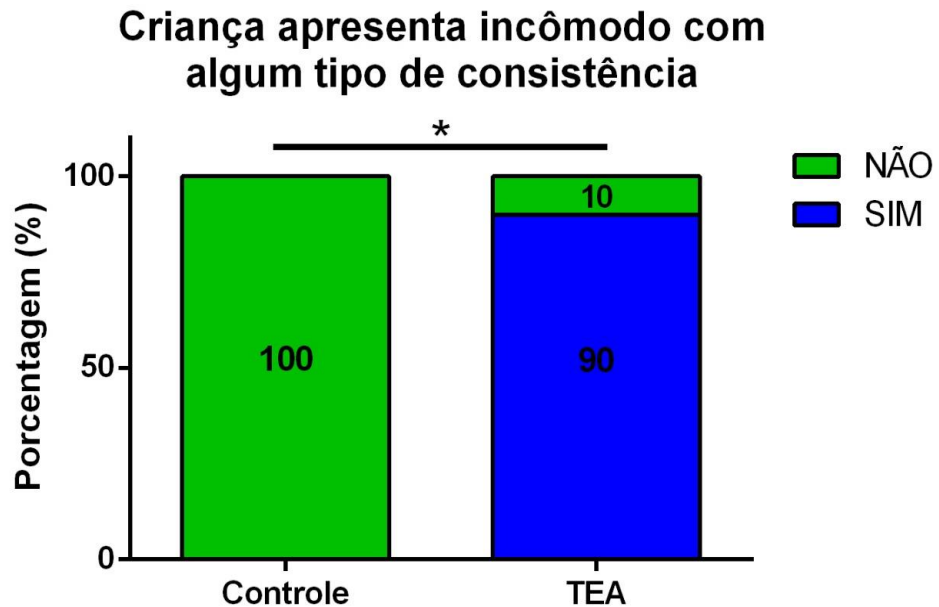
A pesquisa de campo foi realizada em uma amostra composta de (*n*) 100 participantes que obedeceram os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa, desse universo 50 compreendem o grupo de crianças típicas (Grupo Controle - GC) e 50 compreendem o grupo TEA (Grupo TEA- GT).

Os participantes foram voluntários (crianças e seus respectivos cuidadores responsáveis), onde os responsáveis pelas crianças assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE C) que faziam parte das instituições onde a pesquisa foi realizada, Espaço Terapêutico ARIMA e Centro Educacional Milênio – CEMI, tais instituições permitiram que suas dependências físicas fossem utilizadas para pesquisa, bem como seus profissionais, que compuseram nossa equipe multiprofissional.

Os participantes foram identificados através de números crescentes seguidos do ano da coleta. Deste modo, suas identidades permaneceram resguardadas.

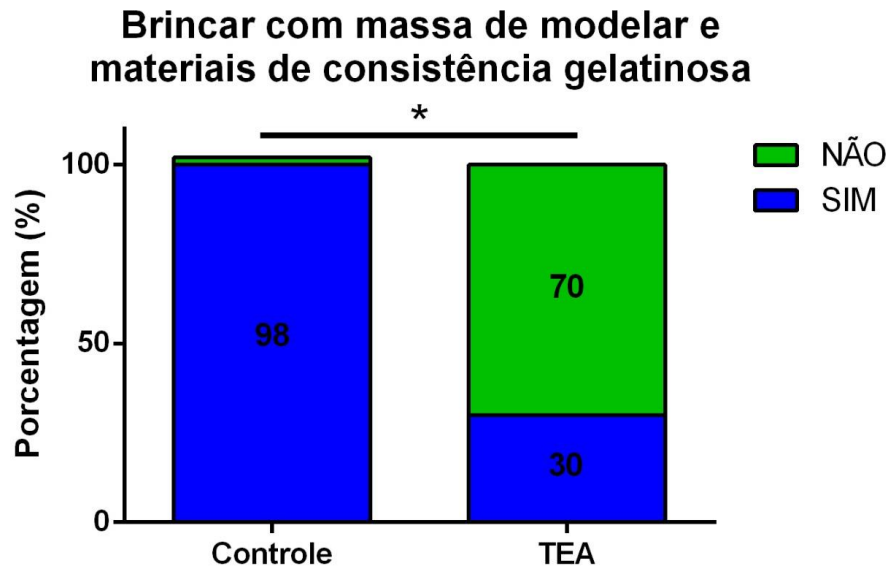
Para este estudo, consideramos os seguintes questionamentos do questionário aplicado: a) A criança apresenta incomodo com algum tipo de consistência; b) criança brinca com diferentes tipos de texturas; c) criança apresenta aversão a texturas na pele (etiquetas, tecidos); d) criança brinca com massa de modelar e objetos de consistência gelatinosa; e) criança evita brincadeira que molha, suja, lambuza, tintas; f) criança andou ou anda na ponta dos pés; g) criança evita abraço/contato físico

Nessa pesquisa foi possível observar que 100% (*n*=50,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes do grupo controle não apresentou qualquer tipo de incomodo com variadas consistências , fazendo oposição ao grupo TEA, em que 90% (*n*=45,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes do grupo TEA apresentam algum tipo de incomodo quando em contato com diferentes tipos de consistências (**Gráfico 1**).



**Gráfico 1** – A Criança apresenta incômodo com algum tipo de consistência : Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \* $P \leq 0,05$ .

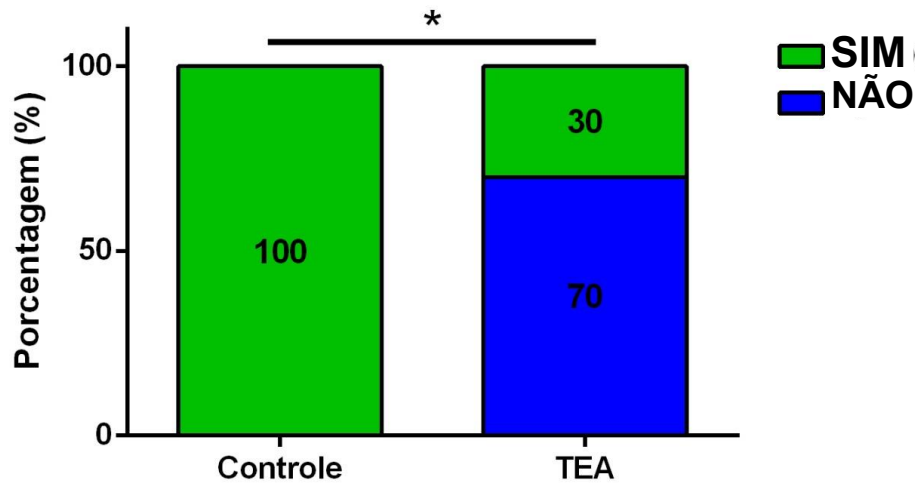
Evidenciou-se que os resultados do item: *A criança brinca com massa de modelar e objetos de consistência gelatinosa*, corroboram com o resultado apresentado anteriormente, já que no grupo controle, composto por crianças típicas, 98% ( $n=49$ ,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes brincam com esse tipo de material, enquanto no grupo TEA, 70% ( $n=35$ ,  $p \leq 0,05$ ) das crianças não brincam com materiais dessa natureza, (**Gráfico 2**).



**Gráfico 2** – A Criança brinca com massa de modelar e materiais de consistência gelatinosa: Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \* $P \leq 0,05$ .

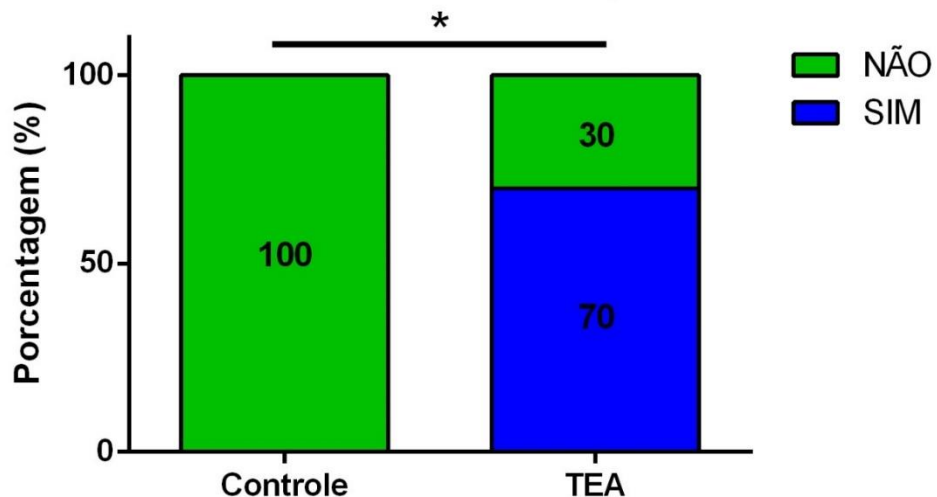
No que tange as sensações e percepções de texturas na pele, evidenciou-se que 70% ( $n=35$ ,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes do grupo TEA, não brinca com objetos de diferentes tipos de texturas e que 70% ( $n=35$ ,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes, desse mesmo grupo, apresenta aversão à texturas na pele, como etiquetas de roupas, tecidos. O que sugerimos está relacionado com o fato de 62% ( $n=31$ ;  $p \leq 0,05$ ) dos pacientes do grupo exposto, ter andado ou andar nas pontas dos pés. (**Gráfico 3, 4 e 5**), respectivamente.

### Brincar com diferentes tipos de texturas

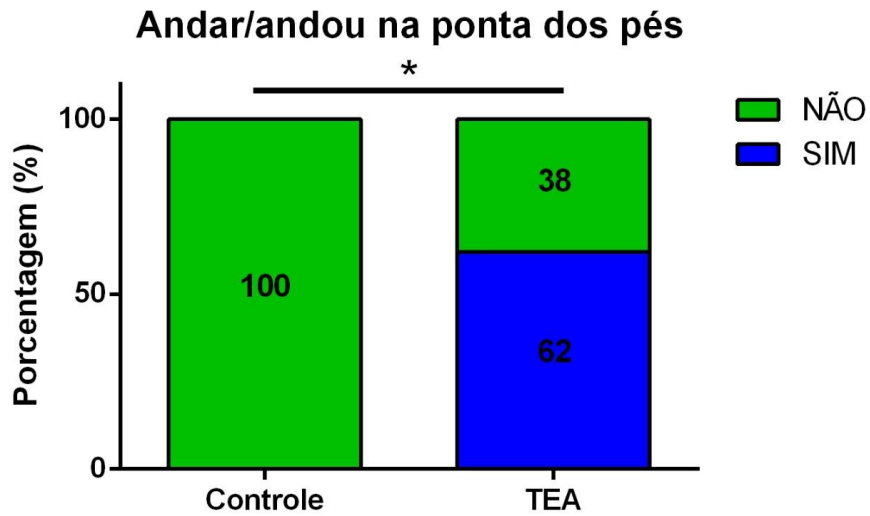


**Gráfico 3** – A Criança brinca com diferentes tipos de texturas (granulosas, lisas, rugosas, ásperas, macias): Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \* $P \leq 0,05$ .

### Aversão a textura na pele



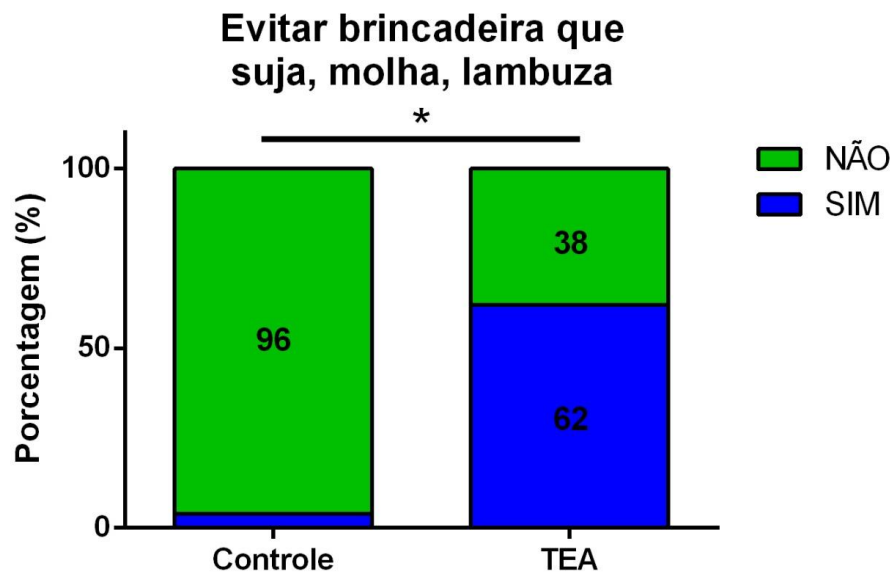
**Gráfico 4** – A Criança apresenta aversão a texturas na pele (tecido e etiquetas de roupas): Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \* $P \leq 0,05$



**Gráfico 5** – A Criança andou ou anda na ponta dos pés: Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \*P≤0,05

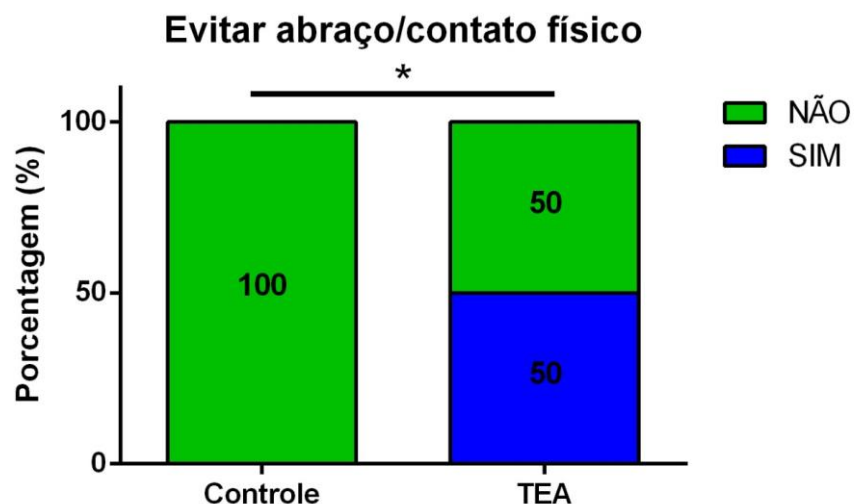
Quando analisamos os dados referentes a *Brincadeiras que molham, sujam e lambuzam*; verificou-se que 96% (n=48, p≤0,05) das crianças do grupo controle não evita se molhar, sujar ou lambuzar, fazendo oposição aos resultados obtidos com ao grupo TEA, em 62% (n=31; p≤0,05) das crianças pertencentes evitaram esse tipo de brincadeira (**Gráfico 6**).





**Gráfico 6** – A Criança evita brincadeiras que molham, sujam e lambuzam (como na areia molhada, grama molhada, chuva, tinta): Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \* $P \leq 0,05$

No que se refere ao contato físico/abraço, foi observado que 50% (n=25,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes do grupo exposto evitam contato e/ou abraço (**Gráfico 7**).



**Gráfico 7** – A Criança evita abraço e/ou outros tipos de contato físico. Grupo Controle (n=50) e Grupo TEA (n=50). Resultados expressos em porcentagem, pelo Teste Qui-Quadrado de Dependência, aplicado para comparação de duas variáveis qualitativas. \* $P \leq 0,05$ .

## 8. DISCUSSÃO

A busca por maiores informações e o entendimento cada vez mais profundo sobre o autismo, bem como pelo diagnóstico e intervenções precoces para otimização dos tratamentos e resultados, vem sendo muito discutido na comunidade científica. Dentre os critérios diagnósticos para o TEA temos a hipo e hiperreatividade às entradas sensoriais, no entanto ainda são pouco exploradas na literatura. Desta forma, este trabalho buscou investigar a reatividade somestésica, com maior ênfase no tato fino, de pacientes com diagnóstico ou suspeita de autismo. Ao analisarmos os dados obtidos no presente estudo, podemos destacar que as alterações às respostas sensoriais táteis estão presentes, em uma proporção significativa, nos pacientes com TEA, imprimindo-lhes características que lhes confere maior dificuldade de exploração do ambiente. Desse modo, a probabilidade de que haja prejuízos no desenvolvimento neural e da percepção somestésica desses pacientes aumenta fortemente, o que é corroborado com a literatura, em que há estudos que demonstram que as experiências táteis primárias possuem papel fundamental na qualidade do desenvolvimento do cérebro assim como para o desenvolvimento da sensibilidade ao toque e desenvolvimento cognitivo do indivíduo (ELIOT et al., 2010).

Quanto à natureza das alterações sensoriais, nessa pesquisa foi dado ênfase ao sistema somatossensorial, em especial ao sistema tátil, que é o primeiro a se desenvolver comparado aos demais sistemas (MONTAGUR et al., 1986).

Dentre os participantes da pesquisa, verificou-se que, 50% ( $n=25$ ,  $p\leq 0,05$ ) (*Gráfico 7*) dos pacientes com TEA evitam abraços e/ou contato físico, dado que pode embasar os atrasos no desenvolvimento sensorio motor e cognitivos (CAMINHA, 2008), já que o toque, além de ser fundamental para o desenvolvimento neuropsicomotor é também de extrema importância para o crescimento físico, bem-estar emocional, cognição e vínculo mãe-filho (CAMINHA, 2008). Sabe-se que o processamento tátil está relacionado ao desenvolvimento dos comportamentos comunicativos e sociais, e já existem estudos que demonstram que terapias centradas na estimulação tátil têm melhorado a modulação, a atenção e a sensibilidade tátil em grupos de crianças (CASCIO, 2010). Observa-se que muitos dos pais relatam que seus filhos com TEA têm respostas anormais ao serem tocados (por exemplo, sendo agradados) (DUNN et al., 2001; KIENTZ & DUNN 1997). Em vista disso, pressupõem-se que receptores táteis terminais da pele pilosa, dentre eles as terminações nervosas

livres, discos de Merkel (principalmente aqueles associados aos folículos pilosos), corpúsculo de Pacini e terminações de Ruffini; não apresentam-se em seus estados fisiológicos esperados, e assim exibem modos alterados de respostas, tais como incomodo e esquiva ao abraço e/ou outro tipo de contato físico, o que leva a hipótese de que estão com limiares de disparo menores que os limiares basais de ativação. Nesse contexto, é pertinente ressaltar que as terminações de Ruffini (SAII – LTMRs) são órgãos táteis terminais de enorme importância no que tange a tensão e estiramentos de tecidos profundos da pele (CONNORS et al., 1992; JOHNSON et al., 1990), o qual pode estar com maior variação do estado basal do que outros receptores, concernente a esta característica clínica observada nesses pacientes.

Conforme, gráficos 1 e 2, observou-se dentre os participantes da pesquisa uma enorme discrepância entre a reatividade somestésica de crianças do grupo controle em relação ao grupo TEA, onde o grupo TEA evidenciou em 90% (n= 45,  $p \leq 0,05$ ), dos participantes, algum tipo de incomodo quando em contato com diferentes tipos de consistência, gráfico 1, e em 70% (n=35,  $p \leq 0,05$ ) dos pacientes avaliados, eles não brincam com materiais de consistência gelatinosa e massas de modelar, gráfico 2, o que diverge do grupo controle, onde 100% (n=50;  $p \leq 0,05$ ) dos participantes não demonstram quaisquer tipos de incomodo com consistências diferentes, gráfico 1, e 98% (n=49;  $p \leq 0,05$ ) das crianças brincam com massa de modelar e materiais de consistência gelatinosa, segundo gráfico 2. Uma outra observação relevante é quando analisamos os resultados referentes ao gráfico 6, a cerca de brincadeiras que sujam, molham e lambuzam, em que nos participantes do grupo TEA verificou-se que 62% (n=31;  $p \leq 0,05$ ) evitam esse tipo de brincadeira, entretanto os resultados obtidos com o grupo controle, divergiram dos encontrados no grupo exposto, pois 96% (n=48,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes não evitam se molhar, sujar ou lambuzar. Essa diferença nos padrões de interesses sensoriais já é discutida na literatura desde os primeiros relatos sobre autismo, uma vez que as diferenças nas respostas à estimulação sensorial são descritas como características fenotípicas de pacientes com TEA e foram relatados no relato original de Kanner sobre o distúrbio. Anormalidades, no processamento somatossensorial estão entre as preocupações comportamentais descritas por até 95% pais de crianças com TEA que relatam algumas diferenças no processamento sensorial do filho (ROGERS & OZONOFF, et al., 2005). Em vista disso, vale recordar que os substratos para o processamento das informações e percepção tátil é a combinação de potenciais de ação, canais iônicos, propriedades

organizacionais de terminações LTMRs e circuitos neurais do SNC, onde caso haja desregulação ou alteração em algum desses componentes, a percepção tátil estará comprometida, seja hipo ou hiper-reativa. Assim, presume-se que os mecanorreceptores táteis da pele glabra, dos pacientes do grupo exposto, sobretudo os discos de Merkel e corpúsculos de Meissner, que são receptores táteis, com grande densidade na pele, imprescindíveis para detecção e discriminação tátil, características espaciais de um estímulo, bem como sua forma, textura e propriedades físicas; além de responsáveis pelo *feedback* para controle de aderência, movimentos minuciosos da superfície da pele e movimentos leves; respectivamente (CONNORS et al., 1992; JOHNSON et al., 1990), podem estar excessivamente sensíveis e/ou com a transmissão sensorial, no receptor sensibilizado, facilitada. Essa ideia parece ser apoiada pelo comportamento observado no grupo TEA, quando em contato com materiais de consistência gelatinosa, já descrita anteriormente.

Em relação ao processamento sensorial tangente a percepção de texturas, de acordo com o gráfico 4 observamos que 70% (n=35,  $p \leq 0,05$ ) dos participantes do grupo exposto da pesquisa apresentavam aversão à texturas na pele, como por exemplo a presença de etiquetas de roupas e determinados tecidos, bem como a mesma porcentagem de participantes, do grupo exposto, apresentado no gráfico 3, não brincam com objetos de diferentes texturas. Na literatura encontramos estudos que ratificam esses resultados, pois já é sabido que no domínio não “brincam com texturas”, não brincam incluem hiper-sensibilidade / excesso de capacidade de resposta para texturas (por exemplo, etiquetas de camisa), e hipo-sensibilidade / sub-responsividade a outras sensações, em particularmente estímulos dolorosos. (DUNN 2001, KIENTZ & DUNN 1997). Esse conceito é apoiado pelo fato de que, estudos neurofisiológicos e de psicofísica, fornecerem evidências ligando a percepção estrutural de formas e texturas com mecanismos específicos de codificação neural, em que temos os discos de Merkel ( $A\beta$ -SAI-LTMR) como protagonistas nessa função, salientando, também os corpúsculos de Meissner ( $A\beta$ -RAI-LTMR), com papel indispensável nessa realização. Nesse sentido, é válido destacar que o reconhecimento de padrões de uma tarefa tátil de reconhecimento de letras (como ocorre no Sistema de Escrita Braile), parece estar diretamente relacionada as propriedades de resposta das fibras aferentes  $A\beta$ -SAI (JOHNSON & SS HSIÃO, 1992). Pesquisas no âmbito psicofísico da percepção de intensidade, demonstram que a magnitude da rugosidade está relacionada à estrutura da superfície de maneira

ordenada (JOHNSON & SS HSIÃO, 1992). Tal informação, fundamenta o conceito de que a percepção da rugosidade é baseada em variação na resposta da população de fibras A $\beta$ -SAI-LTMR, admitindo a hipótese de que os discos de Merkel podem ter sua sensibilidade seletiva (seletividade a um determinado componente) da tensão do tecido (densidade de energia da tensão) (JOHNSON & SS HSIÃO, 1992) prejudicada. Uma outra conjectura em relação à essa característica de aversão e/ou incomodo a determinadas texturas observadas no grupo TEA, é a que se apoia na informação de que, em condições fisiológicas normais, os campos receptivos dos mecanorreceptores são estimulados intermitentemente à medida que a pele passa através de elementos superficiais ásperos (CONNORS,1992). Assim, é possível supor, que esses mecanorreceptores estejam com seus campos receptivos alterados, onde o padrão de estímulo possa ser contínuo, bem como seus padrões de disparo.

Como visto no gráfico 5, os resultados demonstram ainda que o comprometimento somatossensorial pode se manifestar de inúmeras formas, inclusive logo nos primeiros anos de vida da criança (KILROY et al., 2019), visto que, em conformidade com os dados obtidos, os pacientes do grupo exposto andam ou já andaram nas pontas dos pés, sendo possível relacionar essa característica com hiper-reatividade sensorial, inter-relacionada com a aversão de determinadas texturas. Na literatura é possível encontrar estudos que atestam que a percepção de forma e textura na ponta dos dedos é um componente crítico da função sensorial e motora (JOHNSON & SS HSIÃO, 1992). O sistema SAI é o sistema espacial primário e é responsável pela forma tátil e percepção da rugosidade quando os dedos entram em contato diretamente com uma superfície e por concepção de eventos externos, através da distribuição de forças na superfície da pele (JOHNSON & SS HSIÃO, 1992), o que respalda a hipótese de que esses receptores estão desregulados em pacientes que exibem tal característica. Supõem-se que, os corpúsculos de Meissner, receptores sensoriais associados a fibras A $\beta$ -RAI-LTMR, também apresentam-se alterados nesse grupo de participantes, uma vez que, são responsáveis pela detecção e representação de movimento local entre a pele e uma superfície, assim como a forma e textura da superfície, quando a variação da superfície é muito pequena para ativar efetivamente os aferentes SAI.

Heigh et al. (2015), demonstra que há sensibilidade atípica ao toque comumente relatada em indivíduos autistas, essa informação corrobora com inúmeras pesquisas, que ratificam a existência de hipo e hiper-reatividade em pacientes com

TEA ( KILROY et al., 2011; MARCO et al., 2011; MURKKESEN et al., 2018; PUTS et al., 2017; ROBERTSON et al., 2017; THEY et al., 2018.). Essas diferenças sensoriais passaram a ser consideradas parte dos critérios diagnósticos para o autismo a partir do DSM-5.

Ao discutir a disfunção do sistema somatossensorial, é importante considerar que a cascata de processamento sensorial envolve várias etapas sequenciais, desde a conversão de informação mecânica à informação elétrica na pele, entrega de estímulo e informações para regiões cerebrais subcorticais e corticais por vias neuronais ascendentes, integração de informações dentro do córtex somatossensorial primário e de áreas de ordem superior do processamento somatossensorial, à seleção consciente e subconsciente de respostas comportamentais (MIKKELSEN et al., 2018). O desenvolvimento anormal de qualquer uma dessas etapas pode resultar em prejuízos da reatividade somestésica (MIKKELSEN et al., 2018).

Pesquisas científicas mostram que, até os três anos de idade, existe grande plasticidade cerebral e a aprendizagem da criança é muito dependente das experiências sensório-motoras vividas nestes primeiros 36 meses de vida (Ayres, 2005; ELLES et al., 2012). Quanto mais imaturo for o SNC, mais vulnerável será a disfunções da integração sensorial causando desajustes na forma como a criança vê, sente e vive o mundo que a rodeia e gerando impactos no desempenho das atividades do dia a dia, no brincar, no comportamento e, mais tarde, nas competências acadêmicas (AYRES, 2005).

Nessas circunstâncias, depreende-se do presente estudo que há uma sincronia importante entre o desenvolvimento sensorial e as interações sociais posteriores, com isso pensa-se, inclusive, que o atraso na fala, as dificuldades de interação social e movimentos estereotipados, estão intimamente relacionados com as alterações de integração somatossensorial (MIKKELSEN et al., 2018).

Pode-se afirmar, que as desregulações concernentes a a hipo e hiperreatividade somestésica, cuja muitas vezes é negligenciada e/ou não relacionado como sinal de autismo por cuidadores e profissionais da saúde, é uma grande aliada para suspeita e detecção precoce do TEA. Alguns investigadores reforçam, dessa maneira, a necessidade de uma avaliação precoce para se averiguar os riscos de alterações no desenvolvimento (FORMIGA; LINHARES, 2009) e, assim intervir para prevenir maiores dificuldades.

Por tais razões, alerta-se para a pouca investigação por parte dos profissionais

de saúde sobre indícios de alterações na reatividade somestésica de crianças com dificuldade de interação social, movimentos repetitivos e atraso na linguagem. Assim, destacam-se algumas implicações dos achados do presente estudo. Embora pesquisas recentes tenham demonstrado a existência de comprometimentos precoces no desenvolvimento somatossensorial, os profissionais de saúde devem dar mais ênfase à essas características no paciente, mesmo que os responsáveis não relatem espontaneamente sinais de hipo e/ou hiperreatividade, devem ser indagados a respeito dessas manifestações, assim como, durante atendimento clínico, devem ser observados os comportamentos desses pacientes frente a estimulação sensorial.

Diante disso, alerta-se que a falta de registros acerca dos interesses sensoriais, com destaque para o tátil, nas avaliações de pacientes com suspeita ou diagnóstico de autismo, confere ainda maiores dificuldades para que se obtenha a abordagem correta durante o processo e conduta inicial, sugerida por profissionais para esses pacientes. Recomenda-se, assim, que os profissionais indaguem os cuidadores responsáveis especificamente a respeito dos interesses sensoriais, buscando detalhes e exemplos claros dos mesmos, sobretudo quando a queixa principal consistir apenas em dificuldade em interação social e atraso na linguagem verbal. Tais cuidados são importantes, pois o reconhecimento precoce de alterações somestésicas, podem ser um sinal do Transtorno do Espectro Autista, ainda na primeira infância, constituindo um primeiro passo na direção da realização do diagnóstico precoce, fato que aumentam a possibilidade de que a criança seja beneficiada dos efeitos benéficos de uma intervenção prematura.

Isto posto, vale ressaltar que os mapas corticais são dinâmicos e seus ajustes dependem da quantidade de experiências sensoriais (plasticidade do mapa sensorial), e que quanto mais precocemente se iniciar sua adequada estimulação, é possível obter resultados extremamente satisfatórios com esses pacientes, dos quais não somente os sistemas sensoriais são beneficiados, mas todos os domínios alterados e relacionados com tais sistemas, dentre eles a comunicação, linguagem oral e interação social.

Baseado em nossos resultados, que encontram bases literárias sólidas, podemos demonstrar que o conhecimento do perfil somatossensorial, bem como o entendimento de suas alterações, possui grande relevância, pois o funcionamento dos sistemas sensoriais da criança impacta a participação e desempenho nas mais variadas atividades da vida diária. Esse aspecto é fundamental porque é um gatilho

na busca por auxílio médico, em uma cadeia de acontecimentos que pode culminar com o diagnóstico precoce. Que por conseguinte, maximiza a probabilidade de a criança receber intervenção precoce em serviços especializados.



## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, pode-se concluir que mesmo a hipo e hiper-sensibilidade compondo os critérios diagnósticos para o TEA, ainda são características clínicas, subutilizadas e muitas vezes negligenciadas por pais e responsáveis, bem como pelos profissionais que cuidam desses pacientes.

Os resultados dessa pesquisa demonstram que a hipo e hiperreatividade sensorial nas crianças com suspeita ou diagnóstico de autismo, interferem em suas interações sociais, já que a habilidade de organizar, interpretar e responder as sensações apropriadamente ao ambiente são de fundamental importância para consolidação da vida em sociedade.

Observou-se que as crianças do grupo TEA, nesta pesquisa, apresentaram hiperreatividade tátil quando em contato com diferentes tipos de estímulos, incluindo abraços e contato com diferentes tipos de tecido na pele.

Este trabalho corroborou com outros encontrados na literatura, visto que constatou que as crianças do grupo TEA apresentam maior reatividade quando em contato com variadas texturas, sobretudo as com maior rugosidade e maior grau de irregularidade em sua superfície.

Ademais, foi possível observar que, as crianças do grupo TEA exibiram hiperreatividade somestésica quando em contato com substâncias de diferentes consistências, em especial as substâncias de consistência gelatinosas, pastosas e cremosas.

Desse modo, sugerimos que os profissionais da área que atuam em atendimento de pacientes com TEA, possam utilizar as informações que já temos na literatura, para ajudar na detecção e/ou suspeita precoce de autismo e utilizem mais essas informações para garantir tratamentos melhores e mais elaborados, com eficácia, utilizando-se dos conhecimentos do sistema somatossensorial.

Do ponto de vista dos desdobramentos deste estudo, sugere-se que pesquisas futuras sejam realizadas a fim de melhor esclarecer algumas questões, como por exemplo, em que componente da via somatossensorial está ocorrendo, de fato, algum tipo de alteração. Para que assim, seja possível a elaboração de intervenções específicas e com excelentes resultados.

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAIRA, V. E., & GINTY, D. D. (2013). The Sensory Neurons of Touch. *Neuron*, 79(4), 618–639. doi:10.1016/j.neuron.2013.07.051

AL-MAMRI, W., IDRIS, A. B., DAKAK, S., AL-SHEKAILI, M., AL-HARTHI, Z., ALNAAMANI, A. M., ISLAM, M. M. (2019). Revisiting the Prevalence of Autism Spectrum Disorder among Omani Children: A multicentre study. *Sultan Qaboos University medical journal*, 19(4), e305–e309. doi:10.18295/squmj.2019.19.04.005

ALS, H. A. Synactive Model of Neonatal Behavior Organization: Framework for assessment of neonatal development in the premature infant and for support of infants and parents. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, Londres, v. 6, p. 3-55, 1986.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. 2012. Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorders. *Pediatrics*. 129:1186–1189.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5a. ed.)*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing. American Psychiatric Association. (2003). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (4a. ed., Dornelles, C. trad.)*. Porto Alegre: Artmed.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais [recurso eletrônico] : DSM-5 / [American Psychiatric Association Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]*. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014.

ANNE V KIRBY, BRIAN A BOYD, KATHRYN L WILLIAMS, RICHARD A FALDOWSKI AND GRACE T BARANEK (2016). Sensory and repetitive behaviors among children with autism spectrum disorder at home.

AOTA. *Occupational Therapy Practice. Framework: domain & process*. 2ed. *The American Journal Occupational Therapy*, Bethesda, v. 63, n. 6. P. 625-683, 2008.

AOTA. *Occupational Therapy Practice Framework: domain and process* 3ed. *The*

American Journal Occupational Therapy, Bethesda, v. 68 (S1-S48). 2017, doi:.5014/ajot.2014.682006.

ARENDR-NIELSEN L, YARNITSKY D (2009) Experimental and clinical applications of quantitative sensory testing applied to skin, muscles and viscera. *J Pain* 10(6):556–572.

AYRES, A. J.; ROBBINS, J. Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges. 25 ed. Los Angeles: Western Psychological Services, 2005.

AYRES, A. J. Disorders involving the vestibular system. In: *Sensory Integration and the Child, 25th Anniversary Edition*. Western Psychological Services. p. 61-86, 2005.

AYRES, A. J. The nervous system within: Understanding how the brain works and the importance of sensation. In: *Sensory Integration and the Child, 25th Anniversary Edition*. Western Psychological Services, p. 27-44, 2005.

AYRES, A. J. What is sensory integration? An introduction to the concept. In: *Sensory Integration and the Child, 25th Anniversary Edition*. Western Psychological Services, p. 3-12, 2005.

BARDIN, L. (1977). *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.

BECKER, M. M., WAGNER, M. B., BOSA, C. A., SCHMIDT, C., LONGO, D., PAPAEO, C., & RIESGO, R. S. (2012). Translation and validation of Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R) for autismo diagnosis in Brazil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 70(3), 185-190.

BACKES, B., ZANON, R. B., & BOSA, C. A. (2013). A relação entre regressão da linguagem e desenvolvimento sociocomunicativo de crianças com transtorno do espectro do autismo. *CoDAS*, 25(3), 268-273.

BENTIVOGLIO M, Pacini P. *Brain Res Bull*. 1995; 38: 161-165. [PubMed: 7583342]

BEN-SASSON, A.; CARTER, A. S.; BRIGGS-GOWAN, M. J. Sensory over-responsivity in elementary school: prevalence and social-emotional correlates. *Journal of Abnormal Child Psychology*, v. 37, p. 705-716, 2009.

BEN-SASSON, A.; HEN, L.; FLUSS, R.; CERMAK, S.A.; ENGEL-YEGER, B.; GAL, E. A Meta-Analysis of Sensory Modulation Symptoms in Individuals with Autism Spectrum Disorders. *J. Autism Dev. Disord.* 2009, 39, 1–11.

BONETT, D. G. Sample Size Requirements for Testing and Estimating Coefficient Alpha. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, Nova York, v. 27, n. 4, p. 335-340, 2002.

BORSA, J. C.; DAMÁSIO, B. F.; BANDEIRA, D. R. Adaptação e Validação de Instrumentos Psicológicos entre Culturas: Algumas Considerações. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 22, n. 53, p. 423-432, 2012. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1982-43272253201314>.

BRAGA, MARIA RITA; AVILA, LAZSLO ANTONIO. Detecção dos transtornos invasivos na criança: perspectiva das mães. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 6, p. 884-889, dez. 2004. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692004000600006&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692004000600006&lng=pt&nrm=iso)>.

BRAGA, WILSON CANDIDO. *Autismo Azul e de todas as cores*. Edição: 1ª. 2018

BROWN AG, IGGO A. A quantitative study of cutaneous receptors and afferent fibres in the cat and rabbit. *The Journal of physiology*. 1967b; 193:707–733. [PubMed: 16992307]

BURGESS PR, PETIT D, WARREN RM. Receptor types in cat hairy skin supplied by myelinated fibers. *Journal of neurophysiology*. 1968; 31:833–848. [PubMed: 5710537]

CAMARGO, L., H., S., BACCARELLI, R., *Avaliação sensitiva na neuropatia hansenica. Cirurgia Reparadora e Reabilitação em Hanseníase*, Edition: 1ª, Chapter: 8, Publisher: Frank Duerksen; Marcos Virmond, Editors: ALM International, pp.75-8

CAMARGO, S. P. H.; BOSA, C. A. Competência social, inclusão escolar e autismo: revisão crítica da literatura. *Psicologia e Sociedade*, São Paulo, v.21, p. 65-74, 2009.

CAMARGO, S. P. H.; RISPOLI, M. Análise do comportamento aplicada como intervenção para o autismo: definição, características e pressupostos filosóficos.

Revista Educação Especial, Santa Maria, v.26, n. 47, p. 639-650, 2013.

CASCIO C, MCGLONE F, FOLGER S, TANNAN V, BARANEK G, PELPHREY K, ESSICK G. Tactile Perception in Adults with Autism: a Multidimensional Psychophysical Study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2008; 38(1):127–137. [PubMed: 17415630]

CAUNA N. *AM J ANAT*. 1956; 99: 315-350. [PUBMED: 13372495]

CERVERO, F., MEYER, R. A., & CAMPBELL, J. N. (1994). A psychophysical study of secondary hyperalgesia: evidence for increased pain to input from nociceptors. *Pain*, 58(1), 21–28.

CHRISTIANSEN, C.; BAUM, C. (Eds.), *Occupational therapy: enabling functioning and well being*. Thorofare, Slack, 1997, p. 182-232

COHEN, H. *Neurociência para fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas*. 2.ed. Manole: São Paulo, 2001.

COHEN, J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, v. 20, p. 37-46, 1960.

COHEN, J. Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological Bulletin*, v. 70, p. 213-20, 1968.

COLIN J. PALMER, BRYAN PATON, MELISSA KIRKOVSKI, PETER G. ENTICOTT AND JAKOB HOHWY (2012). Context sensitivity in action decreases along the autism spectrum: a predictive processing perspective.

DUNN, W. The sensorimotor systems: a framework for assessment and intervention. In: ORELOVE, F.; SOBSEY, D. (Eds), *Educating young children with multiple disabilities: a transdisciplinary approach*. (2ed). Baltimore: Brookes, 1991, p. 35-78.

DUNN, W. Performance of typical young children on the Sensory Profile: An item analysis. *The American Journal of Occupational Therapy*, Bethesda, v. 48, n. 11, p. 967-974, 1994.

DUNN, W. The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young

children and their families: A conceptual model. *Infants and Young Children*. v. 9, n. 4, p. 23-35, 1997a.

DUNN, W. Assessment of sensorimotor and perceptual development. In NUTTALL, E.V.;ROMERO, I.; KALESNIK, J. (Eds.), *Assessing and screening preschoolers: psychological and educational dimentions* 2.ed. Boston: Allyn & Bacon, Inc, 1999, p. 240-261.

DUNN, W.; BROWN, C. Factor analysis on the Sensory Profile from a national sample of young children without disabilities. *The American Journal of Occupational Therapy*, Bethesda, v. 51, n. 7, p. 490-495, 1997

DUNN, W. *Infant/Toddler Sensory Profile. User's Manual*. San Antonio, NCS Pearson: 2002.

DUNN, W. *Sensory Profile 2. User's Manual*. San Antonio, NCS Pearson: 2014.

ELIOT, L. *What's Going On In There? how the brain and mind develop in the first five years of life*. Random House Publising Grupo, 2010, 544p.

ELLES, A. L.; SPITTLE, A. J.; ANDERSON, P. J.; BROWN, N.; LEE, K. J.; BOYD, R. N.;Delhaye, B., Hayward, V., Lefèvre, P., & Thonnard, J.-L. (2012). Texture-induced vibrations in the forearm during tactile exploration. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 6. doi:10.3389/fnbeh.2012.00037

DOYLE, L. W. Assessments of sensory processing in infants: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, Malden, p. 1-13, 2012.

FIGUEIRAS, AMIRA CONSUÊLO DE MELO et al. Avaliação das práticas e conhecimentos de profissionais da atenção primária à saúde sobre vigilância do desenvolvimento infantil. *Cad. Saúde Pública*, Dez 2003, vol.19, no.6, p.1691-1699. ISSN 0102-311X

FOMBONNE, E. (2009). Epidemiology of pervasive developmental disorders. *Pediatric Research*, 65(6), 591-598.

- FORMIGA, C. K. et al. Eficácia de um programa de intervenção precoce com bebês pré termo. *Paidéia* (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 14, n. 29, p. 301-311, 2004.
- FOX, S. E.; LEVITT, P. How the timing and quality of early experience influence the development of brain architecture. *Child Development*. v. 81, n. 1, p. 28-40, 2010.
- FREITAS, M.; KERNKRAUT, A. M.; GUERRERO, S. M. A.; AKOPIAN, S. T. G. FRITH, UTA. 2008. *Autism: A very short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- FREITAS, M.; KERNKRAUT, A. M.; GUERRERO, S. M. A.; AKOPIAN, S. T. G.; MURAKAMI, S. H.; MADASCHI, V.; RUEG, D.; ALMEIDA, C. I.; DEUTSCH, A. D. Acompanhamento de crianças prematuras com alto risco para alterações do crescimento e desenvolvimento: uma abordagem multiprofissional. *Einstein*, São Paulo, v. 8, p. 180-186, 2010.
- GRANDIN T. 1989. An autistic person's view of holding therapy. *Communication* (Published by National Autistic Society of England). 23:75–76.
- GREEN, S.A.; HERNANDEZ, L.M.; BOWMAN, H.C.; BOOKHEIMER, S.Y.; Dapretto, M. Sensory Over-Responsivity and Social Cognition in ASD: Effects of Aversive Sensory Stimuli and Attentional Modulation on Neural Responses to Social Cues. *Dev. Cogn. Neurosci.* 2018, 29, 127–139.
- GREEN, S.A.; BEN-SASSON, A.; SOTO, T.W.; CARTER, A.S. Anxiety and Sensory Over-Responsivity in Toddlers with Autism Spectrum Disorders: Bidirectional Effects across Time. *J. Autism Dev. Disord.* 2012, 42, 1112–1119.
- GREEN, S.A.; HERNANDEZ, L.; BOOKHEIMER, S.Y.; DAPRETTO, M. Salience Network Connectivity in Autism Is Related to Brain and Behavioral Markers of Sensory Overresponsivity. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 2016, 55, 618–626.
- GREEN, S.A.; HERNANDEZ, L.; BOOKHEIMER, S.Y.; DAPRETTO, M. Reduced Modulation of Thalamocortical Connectivity during Exposure to Sensory Stimuli in ASD. *Autism Res.* 2017, 10, 801–809.
- GREEN, S.A.; RUDIE, J.D.; COLICH, N.L.; WOOD, J.J.; SHIRINYAN, D.; HERNANDEZ, L.; TOTTENHAM, N.; DAPRETTO, M.; BOOKHEIMER, S.Y. Overreactive Brain Responses to Sensory Stimuli in Youth with Autism Spectrum Disorders. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* 2013, 52, 1158–1172.

GREEN, S.A.; HERNANDEZ, L.M.; TOTTENHAM, N.; KRASILEVA, K.; BOOKHEIMER, S.Y.; DAPRETTO, M. Neurobiology of Sensory Overresponsivity in Youth with Autism Spectrum Disorders. *JAMA Psychiatry* 2015, 72, 778–786.

GOMES PT, LIMA LH, BUENO MK, ARAÚJO LA, SOUZA NM. Autism in Brazil: a systematic review of family challenges and coping strategies. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91:111---21.

HALATA Z, MUNGER BL. *Brain Res.* 1986; 371: 205-230. [PubMed: 3697758]

HAIGH, S. M., MINSHEW, N., HEEGER, D. J., DINSTEIN, I., & BEHRMANN, M. (2015). Over-Responsiveness and Greater Variability in Roughness Perception in Autism. *Autism Research*, 9(3), 393–402. doi:10.1002/aur.1505

IGGO A. Cutaneous mechanoreceptors with afferent C fibres. *The Journal of physiology.* 1960; 152:337–353. [PubMed: 13852622]

IGGO A, KORNHUBER HH. A quantitative analysis of non-myelinated cutaneous mechano-receptors. *The Journal of physiology.* 1968; 198:113.

IGGO A, KORNHUBER HH. A quantitative study of C-mechanoreceptors in hairy skin of the cat. *The Journal of physiology.* 1977; 271:549–565. [PubMed: 926006]

IGGO A, MUIR AR. The structure and function of a slowly adapting touch corpuscle in hairy skin. *The Journal of physiology.* 1969; 200:763–796. [PubMed: 4974746]

JOHANSSON RS. *J. Physiol.* 1978; 281: 10181: 101PubMed: 702358]

JOHANSSON RS, VALLBO A (1979) Tactile sensitivity in the human hand: relative and absolute densities of four types of mechanoreceptive units in glabrous skin. *J Physiol (Lond)* 286:283-300.

JOHNSON, K. O., & HSIAO, S. S. (1992). Neural Mechanisms of Tactual form and Texture Perception. *Annual Review of Neuroscience*, 15(1), 227–250. doi:10.1146/annurev.ne.15.030192.001303

JOHNSON, C. P. (2008). Recognition of autism before age 2 years. *Pediatrics in Review*, 29, 86-96.



KANDEL, E. et al. Princípios de neurociências. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

KANNER, L. Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child*, Winston, v.2, p. 217-250, 1943.

KENYON, P. B; KEYON, S. E; MIGUEL, C. F. Análise Comportamental Aplicada (ABA) – Um modelo para a educação especial. In: CAMARGOS Jr, W. et. al. *Transtornos Invasivos do Desenvolvimento*. Brasília: Corde, 2002. p. 148-154.

KLIN, AMI. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, São Paulo, v.28, n.1 p. 3-11, 2006.

KERN JK, TRIVEDI MH, GRANNERMANN BD, GARVER CR, JOHNSON DG, ANDREWS AA. 2007. Sensory correlations in autism. *Autism*. 11:123–134.

KILROY, E., AZIZ-ZADEH, L., & CERMAK, S. (2019). Ayres Theories of Autism and Sensory Integration Revisited: What Contemporary Neuroscience Has to Say. *Brain Sciences*, 9(3), 68. doi:10.3390/brainsci9030068

KNIBESTÖL M. *J. Physiol.* 1973; 232: 42732: 427PubMed: 4759677]

LANE, S; MURRAY, E.A.; FISHER, A.G. (Eds.), *Sensory Integration: Theory and Practice*. Philadelphia: F.A. Davis, 2002. p. 227-240.

LI L, RUTLIN M, ABRAIRA VE, CASSIDY C, KUS L, GONG S, JANKOWSKI MP, LUO W, HEINTZ N, KOERBER HR, et al. The functional organization of cutaneous low-threshold mechanosensory neurons. *Cell*. 2011; 147:1615–1627. [PubMed: 22196735]

MACHADO, A. C. C. P.; OLIVEIRA, S. R.; MAGALHÃES, L. C.; MIRANDA, D. M.; BOUZADA, M. C.F. Processamento Sensorial no período da infância em crianças nascidas pre-termo: revisão sistemática. *Revista Paulista de Pediatria*, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 92- 101, 2017.

MANUAL DIAGNÓSTICO E ESTATÍSTICO DE TRANSTORNOS MENTAIS: DSM-5 / [American Psychiatric Association ; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.] ; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre :Artmed, 2014.

MARCO, E.J.; HINKLEY, L.B.N.; HILL, S.S.; NAGARAJAN, S.S. Sensory Processing in Autism: A Review of Neurophysiologic Findings. *Pediatr. Res.* 2011, 69, 48R–54R.

MICHELLE D. FAILLA, BRITTANY R. PETERS, HALEH KARBASFOROUSHAN, JENNIFER H. FOSS-FEIG KIMBERLY B. SCHAUDER, BRYNNA H. HEFLIN AND CARISSA J. CASCIO (2017). Intra-insular connectivity and somatosensory responsiveness in young children with ASD.

MIKKELSEN, M., WODKA, E. L., MOSTOFSKY, S. H., & PUTS, N. A. J. (2018). Autism spectrum disorder in the scope of tactile processing. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 29, 140–150. doi:10.1016/j.dcn.2016.12.005

MILLER, L. J.; LANE, S. J. Toward a consensus in terminology in sensory integration theory and practice: Part 1: Taxonomy of neurophysiological processes. *Sensory Integration Special Interest Section Quarterly*, v. 23, p. 1–4, 2000

MILLER, L. J.; REISMAN, J. E.; McINTOSH, D. N.; SIMON, J. An ecological model of sensory modulation. In S. SMITH ROLEY, S.; BLANCHE, E.; SCHAAF, R. (Eds.), *Understanding the nature of sensory integration in diverse populations*. San Antonio: Therapy Skill Builders, 2001, p. 57-88.

MILLER, L.J. *Sensational kids: help and hope for children with sensory processing disorders (SPD)*. New York, NY: G. P. Putnam's Sons, 2006.

MURAKAMI, S. H.; MADASCHI, V.; RUEG, D.; ALMEIDA, C. I.; DEUTSCH, A. D. Acompanhamento de crianças prematuras com alto risco para alterações do crescimento e desenvolvimento: uma abordagem multiprofissional. *Einstein*, São Paulo, v. 8, p. 180-186, 2010

OWEN, J. P.; MARCO, E. J.; DESAI, S.; FOURIE, E.; HARRIS, J.; HILL, S. S.; et al. Abnormal white matter microstructure in children with sensory processing disorders. *Neuroimage Clinical*, v. 2, p. 844–853, (2013).

OWENS, D. M., & LUMPKIN, E. A. Diversification and Specialization of Touch Receptors in Skin. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, a013656–a013656. doi:10.1101/cshperspect.a013656. (2014).

PUTS NAJ, WODKA EL, TOMMERDAHL M, et al. Impaired tactile processing in children with autism spectrum disorder. *J Neurophysiol.* 2014; 111:1803–1811. [PubMed: 24523518]

ROBERTSON A, SIMMONS D. The Relationship between Sensory Sensitivity and Autistic Traits in the General Population. *Journal of Autism and Developmental Disorders.* 2013; 43(4):775–784.

ROGERS, S. J., & OZONOFF, S. (2005). Annotation: What do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(12), 1255–1268. doi:10.1111/j.1469-7610.2005.01431.x

RUTTER, M. L. (2011). Progress in understanding autism: 2007–2010. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41, 395–404.

SATHIAN, K., GOODWIN, A. W., JOHN, K. T., AND DARIAN-SMITH, I Perceived roughness of a grating: correlation with responses of mechanoreceptive afferents innervating the monkey's fingerpad. *J. Neurosci.* 9, 1273–1279. . (1989).

SHELLEY O'DONNELL, JEAN DEITZ, DEBORAH KARTIN, THERESA NALTY, GERALDINE DAWSON (2012). Sensory Processing, Problem Behavior, Adaptive Behavior, and Cognition in Preschool Children With Autism Spectrum Disorders

SHULAMITE A. GREEN, PHD; LEANNA HERNANDEZ, MA; NIM TOTTENHAM, PHD; KATE KRASILEVA, BA; SUSAN Y. BOOKHEIMER, PHD; MIRELLA DAPRETTO, PhD (2015). Neurobiology of Sensory Overresponsivity in Youth With Autism Spectrum Disorders.

SHULAMITE A. GREEN, PHD, LEANNA HERNANDEZ, MA, SUSAN Y. BOOKHEIMER, PHD, MIRELLA DAPRETTO, PHD (2016). Salience Network Connectivity in Autism Is Related to Brain and Behavioral Markers of Sensory Over-Responsivity.

TALBOT WH, DARIAN-SMITH I, KORNHUBER HH, MOUNTCASTLE VB. The sense of flutter-vibration: comparison of the human capacity with response patterns of

mechanoreceptive afferents from the monkey hand. *Journal of neurophysiology*. 1968; 31:301–334.

THYE, M. D., BEDNARZ, H. M., HERRINGSHAW, A. J., SARTIN, E. B., & KANA, R. K. (2018). The impact of atypical sensory processing on social impairments in autism spectrum disorder. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 29, 151–167. doi:10.1016/j.dcn.2017.04.010

TOMCHEK SD, DUNN W. Processamento sensorial em crianças com e sem autismo: um estudo comparativo usando o Short Sensory Profile. *Sou J Ocupação Ther*. 2007; 61 (2): 190-200.

VALLBO AB, JOHANSSON RS. Properties of cutaneous mechanoreceptors in the human hand related to touch sensation. *Human neurobiology*. 1984; 3:3–14.

VALLBO A, OLAUSSON H, WESSBERG J, NORRSELL U. A system of unmyelinated afferents for innocuous mechanoreception in the human skin. *Brain research*. 1993; 628:301–304.

ZANON, R. B., BACKES, B., & BOSA, C. A. (2014). Identificação dos primeiros sintomas do autismo pelos pais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 30(1), 25–33. doi:10.1590/s0102-37722014000100004

ZIMMERMAN, A., BAI, L., & GINTY, D. D. (2014). The gentle touch receptors of mammalian skin. *Science*, 346(6212), 950–954. doi:10.1126/science.125422

## APÊNDICE A

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NO SISTEMA SOMATOSSENSORIAL COMO ESTRATÉGIA PARA O DIAGNÓSTICO PRECOCE E TRATAMENTO DE PACIENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA - TEA

O menor de idade pelo qual o(a) senhor(a) é responsável está sendo convidado(a) a participar *do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a atividade que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você e ao menor pelo qual é responsável.*

O participante da pesquisa fica ciente:

I) A proposta de estudo consiste em uma Avaliação das Alterações no Sistema Somatossensorial como Estratégia para o Diagnóstico Precoce e Tratamento de Pacientes com Transtorno do Espectro Autista – TEA, de pacientes em tratamento no ARIMA e alunos do Centro Educacional Milênio – CEMI, conforme metodologia utilizada.

II) A pesquisa tem como objetivo geral obter dados para o projeto citado acima, tendo como objetivos específicos:

- Analisar como a sensibilidade somatossensorial interfere na interação social;
- Avaliar a sensibilidade tátil em pacientes com suspeita de TEA;
- Avaliar a sensibilidade tátil em pacientes diagnosticados com TEA;

III) Caso você autorize, seu filho a participar do estudo, terá que colaborar oferecendo informações para a coleta de dados para uma pesquisa. Sendo combinado para realizar a aplicação de questionários (responsável pelo menor) e testes referentes a sensibilidade do menor participante, em horário e local onde se encontra institucionalizado, com duração máxima de 1 hora. Ressalto que a pesquisa é autorizada pelo Espaço Terapêutico ARIMA e Centro Educacional Milênio- CEMI. Nesse processo, serão usados os seguintes instrumentos:

Será feita avaliação multiprofissional – Terapeuta Ocupacional, Psicólogo, Psicopedagogo e Médico. Esses pacientes serão submetidos a Observação Clínica Não-Estruturada das funções táteis, que consiste na promoção do brincar livre e direcionado da

criança, observando sua interação com os diferentes recursos sensoriais presentes no espaço - materiais com consistência gelatinosa, pelúcia, material de superfície áspera (areia, grãos de arroz e feijão e tecidos sintéticos contendo velcro), massa de modelar, materiais para pressão sensorial e pintura com os dedos. Assim como, são observadas as respostas de ideação, planejamento motor e execução das atividades. As observações realizadas serão registradas para posterior interpretação com base na teoria da integração sensorial e no funcionamento do sistema nervoso central no que se refere ao sistema somatossensorial. A interpretação dessas observações dará suporte teórico e prático para a compreensão das dificuldades e habilidades da criança. O tempo de cada interação, o nível de irritabilidade, desconforto e não aceitação serão registrados e avaliados.

**IV) Critérios de inclusão e exclusão:**

A) Critérios de inclusão: Pacientes, crianças de ambos os sexos, idade de 01 a 05 anos, diagnosticados com TEA, e pacientes com risco ou susoeita para o autismo, com tratamento farmacológico ou não, onde estes serão os grupos denominados “expostos” e os alunos de 01 a 05 anos não diagnósticas com autismo e/ou qualquer outro transtorno do neurodesenvolvimento, considerados típicos, vinculados as Instituições participantes da pesquisa.

B) Critérios de exclusão: Crianças, maiores de 05 anos de idade de ambos os sexos, que não sejam diagnosticadas com Transtorno do Espectro Autista ou que sejam diagnosticado com Transtorno de Hiperatividade.

**V)** Os pesquisadores serão responsáveis por financiar todo e qualquer custo que apareça durante a pesquisa sem patrocínio externo;

**VI)** O participante do estudo não é obrigado a responder as perguntas contidas no instrumento de coleta dos dados pesquisa;

**VII)** A participação neste projeto não irá submetê-lo a qualquer tratamento;

**VIII)** O participante da pesquisa tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização nenhuma e sem prejuízo a sua saúde ou bem-estar físico;

**IX)** O participante não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária;

**X)** Segundo o item 2.7 da resolução 466/12, o participante tem direito a indenização

em caso de danos causados pela pesquisa;

**XI)** Segundo o item 2.21 da resolução 466/12, o participante tem direito a compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seu acompanhante, quando necessário, tais como transporte e alimentação;

**XII)** Benefícios: Permitirá Identificar como as alterações no sistema somatossensorial causam prejuízos aos pacientes com autismo e como a melhor compreensão da sensibilidade pode auxiliar no diagnóstico precoce e na elaboração de estratégias de intervenções mais eficientes, tanto clínicas quanto institucionais.

**XIII)** Riscos: A participação na pesquisa poderá causar riscos como quebra de sigilo de informação e constrangimento nas abordagens. Dessa forma, a medida que adotaremos para minimizar e prevenir tais riscos será a utilização de, apenas, as iniciais do nome do participante na pesquisa.

**XIV)** Confidencialidade: Os responsáveis pela pesquisa asseguram ao participante que todos os dados usados na pesquisa irão garantir o sigilo, a privacidade e a proteção da sua imagem, assim como a não estigmatização, para que as informações obtidas não sejam usadas em prejuízo das pessoas e/ou comunidade, inclusive em termos de autoestima, prestígio e/ou aspectos econômico-financeiros.

**XV)** Este documento deve conter duas vias iguais (assinadas e rubricadas em todas as páginas), sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante de pesquisa.

**XVI)** Consentimento do participante da pesquisa:

Declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras sobre as dúvidas por mim apresentadas a propósito da minha participação e do menor de idade pelo qual sou responsável na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, de livre e espontânea vontade, que o menor de idade pelo qual sou responsável irá participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento utilizem as informações para fins de pesquisa educacional, podendo ainda, usá-las na elaboração, discussão e apresentação do projeto de pesquisa, do curso de Pós Graduação de mestrado em Neurociências e Biologia Celular. Porém, não devemos ser identificados por nomes ou qualquer outra forma.

( ) Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

( ) Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa

Belém, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Testemunha 1: \_\_\_\_\_

Testemunha 2: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Dra. Gilmara de Nazareth Tavares Bastos**

Orientador do Projeto de Pesquisa

Telefone: (91) 980772011

\_\_\_\_\_  
**Dra. Amira Consuêlo de Melo Figueiras**

Co-orientadora do Projeto de Pesquisa

Telefone: (91) 993155858

\_\_\_\_\_  
**Bruna Castro Santa Maria**

Pesquisadora do Projeto de Pesquisa

Telefone: (91) 987376491



**APÊNDICE B****QUESTIONÁRIO****Dados do Responsável:**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

**Dados da Criança:**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ IDADE: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO PARA CUIDADOR RESPONSÁVEL**

<b>PERGUNTAS</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
A criança apresentou contato visual logo nos primeiros meses? (ex: durante amamentação)			
A criança responde ao ser chamado pelo nome?			
A criança interage com outros membros da família?			
Seu filho interage bem com outras crianças da mesma faixa etária?			
A criança aceita com facilidade mudanças na rotina (dorme em lugares diferentes, carro, etc.)?			
Você sente dificuldade em estabelecer comunicação com a criança?			
A criança apresenta atraso na fala?			
A criança gosta e/ou apresenta interesses por brincadeiras que se usa o imaginário ("faz de conta")?			
Apresenta movimentos estereotipados?			
Anda/andou nas pontas dos pés?			
A criança apresenta dificuldade em realizar algumas das atividades de vida diárias ( escovar os dentes, tomar banho, cortar unhas)?			
Você realiza/realizava estimulação sensorial (cócegas, massagem, toques)?			
Ele aceita/ aceitava a estimulação sensorial?			
Você brinca com seu filho?			
A criança brinca com diferentes tipos de texturas?			
Seu filho apresenta algum tipo de incomodo com algum tipo de consistência?			
Aversão a texturas na pele (Etiquetas, tecidos)?			
A criança brinca com massinha, amoeba, e outros materiais com esse tipo de textura?			
A criança evita brincadeiras que sujam, molham e lambuzam?			
Evita abraço, contato físico?			
Tem seletividade alimentar?			
A criança tem dificuldade de experimentar novas comidas?			

## ANEXO A



## DECLARAÇÃO

Declaro em nome do *ARIMA - Espaço Terapêutico Amira Figueiras*, ter conhecimento do Projeto de Pesquisa e Intervenção do trabalho intitulado "Avaliação dos prejuízos na sensibilidade e aspectos psicomotores como estratégias para o diagnóstico precoce e tratamento de pacientes com Transtorno do Espectro Autista- TEA", de autoria da aluna Bruna Castro Santa Maria, vinculada ao Programa de Pós Graduação em Neurociências e Biologia Celular – UFPA, sob orientação das professoras Dra. Gilmara de Nazareth Tavares Bastos e Dra. Amira Consuelo de Melo Figueiras, dando-lhe consentimento para realizar o trabalho nesta Instituição, e coletar dados em nosso serviço durante o período pré-estabelecido pelo cronograma. Estamos também cientes e concordamos com a publicação dos resultados encontrados, sendo obrigatoriamente citada na publicação o *ARIMA - Espaço Terapêutico Amira Figueiras*, como local de realização do trabalho. Os dados só serão colhidos após a autorização do Comitê de Ética e Pesquisa do ICS.

Belém, 17 de abril de 2019.

*Milene de Melo Figueiras*

MILENE DE MELO FIGUEIRAS  
Representante Legal do ESPAÇO ARIMA

23.078.814/0001-44  
ESPAÇO TERAPÊUTICO ARIMA  
ESTRADA DO MAGUARI-RUA DO SOL, 139  
CEP. 67.030-350 - FONE: 94882-8281  
#ANANDEUA-PA

## ANEXO B

**CENTRO EDUCACIONAL MILÊNIO – CEMI**

CNPJ: 07.200.814/0001-19

*Educação Infantil e Ensino Fundamental I***DECLARAÇÃO**

Declaro em nome do *Centro Educacional Milênio - CEMI*, ter conhecimento do Projeto de Pesquisa e Intervenção do trabalho intitulado ***"Avaliação dos prejuízos na sensibilidade e aspectos psicomotores como estratégias para o diagnóstico precoce e tratamento de pacientes com Transtorno do Espectro Autista- TEA"***, de autoria da aluna Bruna Castro Santa Maria, vinculada ao Programa de Pós Graduação em Neurociências e Biologia Celular – UFPA, sob orientação das professoras Dra. Gilmara de Nazareth Tavares Bastos e Dra. Amira Consuelo de Melo Figueiras, dando-lhe consentimento para realizar o trabalho nesta Instituição, e coletar dados em nosso serviço durante o período pré-estabelecido pelo cronograma. Estamos também cientes e concordamos com a publicação dos resultados encontrados, sendo obrigatoriamente citada na publicação o *Centro Educacional Milênio - CEMI*, como local de realização do trabalho. Os dados só serão colhidos após a autorização do Comitê de Ética e Pesquisa do ICS.

Belém, 17 de abril 2019.

Diretora Geral

Centro Educacional Milênio – CEMI – Endereço: Av. Bernardo Sayão, Pass. Rui Barbosa, 612,  
Guamá – Belém – Pará. Fone: 3269-4117 / 98855-5243.  
[centroeducacionalmileniocemi@gmail.com](mailto:centroeducacionalmileniocemi@gmail.com)

## ANEXO C

UFPA - INSTITUTO DE  
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARÁ



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Avaliação dos prejuízos na sensibilidade e aspectos psicomotores como estratégias para o diagnóstico precoce e tratamento de pacientes com Transtorno do Espectro Autista - TEA

**Pesquisador:** BRUNA CASTRO SANTA MARIA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 12776819.0.0000.0018

**Instituição Proponente:** Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará - ICS/ UFPA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.448.070

**Apresentação do Projeto:**

O transtorno do espectro do autista (TEA) é caracterizado por déficits persistentes na comunicação e interação social em múltiplos contextos e padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades ( American Psychiatric Association, 2013 ). A mais recente edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), apresentou a adição de "hiper e hipo-reatividade à entrada sensorial ou interesses incomuns em aspectos sensoriais do meio ambiente" como características definidoras de autismo . Indivíduos com autismo frequentemente relatam sensibilidades táteis, como endurecimento ou afastamento quando tocados ( Grandin, 1989 ; Kern et al., 2007). A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, atualmente, haja cerca de 1% de casos de TEA em todo o mundo. Acredita-se que, no Brasil, os diagnósticos confirmados e notificados para o Transtorno do Espectro Autista – TEA representem, em média, 2 milhões de brasileiros. Desta forma nosso objetivo é Identificar distúrbios de sensibilidade e aspectos psicomotores que possam auxiliar em estratégias para o diagnóstico precoce e tratamento, tanto clínico quanto institucionais, de pacientes com autismo.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: Identificar distúrbios de sensibilidade e aspectos psicomotores que possam

**Endereço:** Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamã, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.  
**Bairro:** Guamã **CEP:** 66.075-110  
**UF:** PA **Município:** BELEM  
**Telefone:** (91)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br