

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA - FACENE
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA

**PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM INSTRUMENTO DE
AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL: ETAPAS INICIAIS**

GIZELLE GUEDES LOPES DA SILVA

JOÃO PESSOA

2023

GIZELLE GUEDES LOPES DA SILVA

**PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM INSTRUMENTO DE
AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL: ETAPAS INICIAIS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação
em Fisioterapia da Faculdade de Enfermagem Nova
Esperança como exigência parcial para obtenção do
título de Bacharel em Fisioterapia.

JOÃO PESSOA

2023

GIZELLE GUEDES LOPES DA SILVA

**PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM INSTRUMENTO DE
AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL: ETAPAS INICIAIS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC I, apresentado pela aluna Gizelle Guedes Lopes da Silva, do Curso de Bacharelado em Fisioterapia, tendo obtido o conceito _____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em 01 de novembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Rafaela Faustino Lacerda de Souza
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Laura de Sousa Gomes Veloso
Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Simoni Teixeira Bittar
Banca Examinadora

S582p Silva, Gizelle Guedes Lopes da
Proposta de validação de conteúdo de um instrumento de avaliação da navegação espacial: etapas iniciais / Gizelle Guedes Lopes da Silva. – João Pessoa, 2023.
67f.; il.

Orientadora: Profª. Rafaela Faustino Lacerda de Souza.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Navegação Espacial. 2. Cognição Espacial. 3. Teste Cognitivo. I. Título.

CDU: 615.8

“É justo que muito custe o que muito vale”
- Santa Teresa D'Ávila

AGRADECIMENTOS

Agradeço, de início, a **Trindade Santíssima, meu Deus** e protetor, que me guiou e me cuidou tão bem por tantos anos e me deu a graça de alcançar minhas metas e realizar meus sonhos até aqui. Agradeço a minha **Mãe Santíssima, Virgem Maria**, pelas intercessões e por nunca me desamparar, dentre todas as dificuldades que passei nestes quatro anos sempre pude contar com minha Mãezinha me abençoando e me guiando pelo caminho ao qual eu, com grande exaltação, segui e cheguei até aqui.

Agradeço de modo mais especial aos meus pais, **José Guedes da Silva e Maria José Domingos Lopes**, que tiravam do deles para me dar, que se dedicaram a minha educação e a minha criação, que me apoiaram e sempre me deram motivos para continuar firme na caminhada com o meu propósito, agradeço por toda compreensão, por toda cumplicidade e amizade que me entregaram e por terem me abraçado durante esse período de quatro anos de uma forma sem igual. Agradeço por serem meu exemplo de vida e por me mostrarem que não devo nunca desistir daquilo que almejo.

Agradeço o apoio de toda a minha família que desde o início me davam apoio, conselhos os quais eu guardarei para toda a vida, por todos os abraços e por toda ajuda. Em especial, cito meus avós **Francisco Guedes e Maria Do Carmo**, que sempre me encorajaram a buscar mais e mais e se alegram com cada pequena vitória que eu conquisto. Ao meu primo e meu irmão, **Ivaldo Lopes**, por todo esse tempo ter me dado momentos de risada e de alívio, por ser um companheiro de longa jornada que sempre está ali para me alegrar e me abraçar.

Agradeço aos meus grandes amigos que sempre escutaram, tiveram paciência comigo, me compreenderam e seguraram a minha mão nos meus momentos mais necessitados. Obrigada por estarem sempre dispostos a me ouvir, a me acolher e a me compreender. Cito, em especial, meus grupos **Gera, Bzen e Hogways** que são meus suportes mais forte, que me impedem de desistir. Sou grata a Deus por ter colocado em minha vida o movimento **EJC** que me trouxe pessoas especiais, principalmente meus irmãos, que também me engrandecem e me deram forças para que eu não desistisse do meu projeto e que eu me firmasse no que eu sonho para mim, que me aconselharam e me tiraram pesos das costas, quando me cansei e achei que não ia conseguir entregar a tempo, disseram-me palavras de conforto e de força, dando coragem para continuar.

Agradeço a todo corpo docente da faculdade que durante quatro anos tiveram toda a paciência, não só comigo, mas com toda a turma, principalmente por termos sido uma turma de pandemia. Todos foram essenciais para o meu crescimento intelectual e profissional, sempre dispostos a ensinar e a ajudar, tudo que sei hoje devo a vocês.

Agradeço à minha orientadora maravilhosa, **Prof.^a Dr.^a Rafaela Faustino**, minha conterrânea, a quem me inspira a seguir a área que tanto me atrai e que com seus conselhos e seu jeito de ser, ajudou-me a finalizar esse projeto com sucesso, agradeço por toda a paciência e compreensão comigo e com minhas dificuldades, sem a senhora não seria possível concluir este trabalho tão engrandecedor para a neurociência, sou e serei eternamente grata por todos os seus ensinamentos e pelas boas risadas.

Agradeço a **Prof.^a Dr.^a Simoni Bittar**, pela linda amizade que formamos, pelos conselhos, puxões de orelha e abraços que demos, a senhora é uma inspiração de pessoa para

mim, íntegra, inteligente e uma excelente profissional, tal qual eu almejo ser. Agradeço por deixar os estágios mais leves e por sempre aprimorar nosso saber com sua inteligência majestosa, para mim é uma honra dizer que lhe tive como professora.

Agradeço, também, a **Prof.^a Dr.^a Laura Veloso**, a quem eu posso titular de mãe acadêmica e amiga nesta faculdade, que me abraçou de uma forma sem igual, a quem eu tenho um carinho que não pode ser medido por palavras, todos os conselhos, todas as oportunidades, todos os sorrisos direcionados a mim e todas as nossas brincadeiras me deixam mais certa de que esta mulher é um exemplo *mor* na minha vida. Uma alma tão doce e bela, que me ensinou a olhar para os pacientes e para a vida de outra forma, meu muito obrigada.

Obrigada aos meus colegas de turma, em especial ao meu grupo B, vocês foram essenciais para que esse último semestre fosse perfeito e me impediram de enlouquecer de vez, com as risadas, os abraços coletivos e até as saídas sem combinar, obrigada por serem esse alicerce que eu tenho orgulho de chamar de amizade, tenho um orgulho imensurável de cada um de vocês minhas doutoras e meus doutores, compartilhar a graduação com vocês foi uma bênção. Para mim, tudo foi mais tranquilo com vocês, citando a pessoa de **Juberlânia Nascimento**, a quem eu quero tão bem e que sempre vem com uma palavra de acalento para mim, que está ali para ouvir e para ajudar, que desde o P2 está comigo e que eu quero ter para sempre em minha vida. Agradeço aos colegas que já se formaram e que me inspiram como profissional, pela amizade que firmamos e pelos conselhos que recebi que me ajudaram a firmar meus propósitos e concluir meus projetos, em especial a **Anaíde Joquebede**, pelo companheirismo e conselhos.

Obrigada aos funcionários da faculdade e da clínica, por terem deixado o ambiente de tensão mais leve e por terem se tornado grandes amigos e terem me mostrado que nem sempre família precisa ser de sangue, que amizade é o laço mais belo e mais preciso que o ser humano pode querer, que ter alguém para abraçar quando queremos chorar é importante, em especial deposito meus agradecimentos na biblioteca, lugar que passei a maior parte da minha graduação e que me apresentou as melhores pessoas que eu podia ter conhecido, principalmente **Mércia** e **Edilson**, que foram vitais para alegrar as minhas tardes. Na clínica, eu agradeço pelo acolhimento e ensinamentos passados, principalmente a técnica **Talita**, que me acompanha há anos na jornada da vida e que eu me orgulho de chamar de amiga por ter feito tanto e ter me ajudado tanto.

O meu agradecimento mais especial vai para a minha irmã. Na vida, não somos nada se estamos sozinhos, todos são passageiros e tudo é momento, mas uma irmã é para sempre. Eu, que cresci como filha única, nunca tive em quem me apoiar e a quem pedir um ombro para chorar e graças a faculdade conheci **Ingrid Bezerra**, a quem eu me orgulho de chamar de melhor amiga e de irmã. Era ela quem estava lá quando eu mais precisei, todas às vezes que eu pensei em fechar o computador e desistir de digitar este trabalho foi ela quem impediu que eu o fizesse. Eu não estaria aqui, finalizando este projeto, realizando este sonho, se eu não tivesse conhecido essa irmã. A vida me presenteou com o mais belo dos presentes e eu sou o ser mais grato do mundo por tê-la ao meu lado, apoiando e me abraçando e sendo meu suporte. Minha irmã de coração, não precisamos ter o mesmo sangue para termos os mesmos anseios e um sentimento forte uma pela outra. Por você, eu faria de tudo, assim como você por mim. Eu agradeço a Deus e a faculdade todos os dias pela melhor oportunidade da minha vida que foi conhecer a minha irmã!

Por fim, sou grata a **Lucas Matheus**, que apesar de tudo que vem passando em sua saúde, não deixou de acreditar em mim e de me dá forças no momento em que ele precisava mais do quê eu. Eu amo você, meu amigo, estarei contigo para tudo enquanto forças Deus me der.

Agradeço aos meus pacientes queridos, que tanto me ajudaram e que se tornaram pessoas muito especiais para mim. Ensinaram-me a olhar para cada caso clínico com um olhar diferente e confirmaram para mim a área que Deus quis que eu seguisse, as minhas crianças, aos meus idosos, enfim, todos. Eu lembro de todos os meus pacientes com carinho e com emoção e eu os guardarei eternamente em meu coração.

LISTA DE SIGLAS

NE – Navegação Espacial

TCE- Teste de Calibração Espacial

DA – Doença de Alzheimer

CCL – Comprometimento Cognitivo Leve

TRM – Teste de Rotação Mental

TRD – Teste do Roteiro do Dinheiro

RV – Realidade Virtual

RV-TRD – Teste do Roteiro do Dinheiro em Realidade Virtual

TCT – Teste de Conclusão do Triângulo

CA – *Cornu Amonis*

SUB – Subículo

GD – Giro Denteado

DC – Célula de Direcionamento da Cabeça

MEC – Córtex Entorrinal Medial

MCEMd – Córtex Entorrinal Medial Dorsocaudal

IVC – Índice de Validação de Conteúdo

IVCd – Índice de Validação de Conteúdo *por domínio*

IVC-CM – Índice de Validação de Conteúdo – Cálculo Médio

K – Estatística Kappa

TPCE – Teste de Posição Corporal no Espaço

DP – Doença de Parkinson

VIENNA – *Virtual Environments Navigation Assessment* (Avaliação de Navegação em Ambientes Virtuais)

PCDM – Pessoa com Deficiência Motora. GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Corante cresil-violeta usado em um rato do tipo *Albino Wistar* apresentando as divisões do hipocampo: DG – giro denteado (*Dentate Gyrus*); CA – *Cornu Ammonis* e suas subdivisões: CA1 – CA4.

Figura 2. Apresenta pares da perspectiva que cada objeto podia estar sendo visto pelos voluntários. Na imagem “A”, as imagens são a mesma, porém com uma diferença de 80° na rotação do plano de imagem. Na imagem “B”, as imagens são a mesma, porém com uma diferença de 80° na rotação de profundidade. Na imagem “C”, as imagens são diferentes e não há concordância em nenhuma rotação.

Figura 3. A figura apresenta os tipos de rotação presentes no Teste do Roteiro de Dinheiro, sendo as seguintes: NR = sem rotação; HR-A = meia rotação seguida de nenhuma rotação; HR-B = meia rotação seguida de rotação total; FR = rotação total.

Figura 4. O caminho correto para chegar no ponto de origem está pontilhado; O caminho para o ponto de origem errado está traçado; A distância entre os pontos está indicada com traços e pontos; O σ indica o desvio de angulação.

Figura 5. (A) Realizando as medições do local; (B) Demarcando a circunferência e o triângulo; (C) Demarcação do alvo na parede; (D) Alvo na parede demarcado; (E) Demarcação do círculo e do triângulo finalizadas.

Figura 6. O gráfico representa os valores de IVCd e IVC-CM do questionário respondido pelos juízes. Legenda: **Ent.:** Entendimento; **Via.:** Viabilidade; **Efi. (a):** Eficiência (a); **Efi. (b):** Eficiência (b); **Efi. (c):** Eficiência (c); **Efi. (d):** Eficiência (d); **Apl. (adu):** Aplicabilidade (adultos); **Apl. (ido):** Aplicabilidade (idosos).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Variáveis: características sociodemográficas; (n): avaliadores respectivos as características; Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Tabela 2. Avaliação dos IVCd com a estatística Kappa modificada.

RESUMO

Introdução: Navegação Espacial (NE) é uma habilidade cognitiva complexa que consiste na capacidade de realizar um trajeto de um ponto a outro baseado na memória que se tem do espaço. Já se sabe que a cognição espacial se altera com a idade e em condições como a Doença de Alzheimer pode estar precocemente ligada com alterações na NE. Existem diversos instrumentos que avaliam a cognição espacial, mas os poucos que focam NE propriamente dita, não possuem boas validações. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi criar, implementar e investigar a validação de conteúdo de um instrumento para avaliação da navegação espacial. **Métodos:** Trata-se de um estudo metodológico dividido em duas partes: construção de um instrumento capaz de avaliar a NE e validação de conteúdo deste instrumento. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE) (número do parecer: 6.246.297). O denominado Teste de Calibração Espacial (TCE) foi desenvolvido, implementado e submetido a validação de conteúdo. A validação de conteúdo foi realizada de maneira virtual. Pesquisadores das áreas de navegação espacial e realidade virtual (juizes especialistas) foram contactados via e-mail e *Whatsapp* e convidados para avaliarem o teste por meio da leitura do manual e preenchimento de um questionário do *google forms*. A concordância com a pesquisa foi expressa pela leitura e aceite do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A análise dos dados foi feita por meio do cálculo do Índice de Validação de Conteúdo por domínio (IVCd) pelo cálculo médio do IVC (IVC-CM) e pela estatística Kappa modificada. **Resultados:** A partir da estatística Kappa modificada foi possível observar uma validação excelente para os domínios de viabilidade, eficiência para vários aspectos dos instrumentos e aplicabilidade em adultos e uma validação fraca para entendimento, eficiência relacionada à capacidade de calibração do mapa cognitivo espacial e aplicabilidade em idosos. A aplicabilidade em adultos teve uma aprovação com excelência (0,83), enquanto a aplicabilidade em idosos indica a necessidade de determinadas alterações no processo de realização do teste (0,76). **Considerações finais:** O teste demonstrou ter uma boa validação de conteúdo, embora três importantes domínios investigados ainda precisam ser aprimorados, são eles: o entendimento, a eficácia para reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial e a aplicabilidade em idosos. As alterações sugeridas no teste a aplicação nas populações específicas (adultos e idosos) ajudarão a elucidar estes pontos. Este instrumento poderá contribuir com os futuros estudos sobre o déficit da navegação espacial e para a prática clínica, sendo analisado como ele pode indiciar um início ou propensão de Doença de Alzheimer e até de outras demências.

Palavras-chave: Navegação Espacial; Cognição Espacial; Teste Cognitivo.

ABSTRACT

Introduction: Spatial Navigation (SN) is a complex cognitive skill that consists of the ability to travel from one point to another based on memory of space. It is already known that spatial cognition changes with age and that condition such as Alzheimer's disease may be linked early to changes in SN. There are several instruments that assess spatial cognition, but the few that focus on SN itself do not have good validations. **Objective:** The objective of this work was to create, implement and investigate the content validation of an instrument for evaluating spatial navigation. **Methods:** This is a methodological study divided into two parts: construction of an instrument capable of evaluating SN and content validation of this instrument. The research was submitted and approved by the Research Ethics Committee (REC) of the Faculdade de Medicina e Enfermagem Nova Esperança (FACENE) (number of seem: 6,246,297). The so-called Spatial Calibration Test (SCT) was developed, implemented and submitted to content validation. Content validation was carried out virtually. Researchers in the areas of spatial navigation and virtual reality (expert judges) were contacted via email and WhatsApp and invited to evaluate the test by reading the manual and filling out a Google Forms questionnaire. Agreement with the research was expressed by reading and accepting the informed consent form (TCLE). Data analysis was carried out by calculating the Content Validation Index per domain (CVId) by calculating the average CVI (CVI-CM) and using the modified Kappa statistic. **Results:** Using the modified Kappa statistic, it was possible to observe excellent validation for the domains of viability, efficiency for various aspects of the instrument and applicability in adults and poor validation for understanding, efficiency related to the calibration capacity of the spatial and cognitive map, applicability in the elderly. The applicability to adults was approved with excellence (0.83), while the applicability to the elderly indicates the need for certain changes in the test process (0.76). **Final considerations:** The test demonstrated good content validation, although three important areas investigated still need to be improved, namely: understanding, effectiveness for recognition (calibration) of the spatial cognitive map and applicability to the elderly. The changes suggested in the test for application to specific populations (adults and the elderly) will help to clarify these points. This instrument could contribute to future studies on spatial navigation deficits and to clinical practice, analyzing how it can indicate the onset or propensity of Alzheimer's disease and even other dementias.

Keywords: Space Navigation; Spatial Cognition; Cognitive Test.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
2 HIPÓTESES	17
3 OBJETIVOS.....	18
3.1 OBJETIVO GERAL.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4 REFERENCIAL TEÓRICO	19
4.1 O QUE É NAVEGAÇÃO ESPACIAL?	19
4.2 FISIOLOGIA DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL	20
4.2.1 <i>Células de lugar</i>	22
4.2.2 <i>Células de grade</i>	23
4.2.3 <i>Células de direcionamento da cabeça</i>	23
4.3 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE NAVEGAÇÃO ESPACIAL.....	24
4. NAVEGAÇÃO ESPACIAL E O ENVELHECIMENTO	27
2 MATERIAIS E MÉTODOS	29
3 RESULTADOS	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	43
APÊNDICES.....	50

PROPOSTA DE VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL

Gizelle Guedes Lopes da Silva¹
Rafaela Faustino Lacerda de Souza²

Introdução: Navegação Espacial (NE) é uma habilidade cognitiva complexa que consiste na capacidade de realizar um trajeto de um ponto a outro baseado na memória que se tem do espaço. Já se sabe que a cognição espacial se altera com a idade e em condições como a Doença de Alzheimer pode estar precocemente ligada com alterações na NE. Existem diversos instrumentos que avaliam a cognição espacial, mas os poucos que focam NE propriamente dita, não possuem boas validações. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho foi criar, implementar e investigar a validação de conteúdo de um instrumento para avaliação da navegação espacial. **Métodos:** Trata-se de um estudo metodológico dividido em duas partes: construção de um instrumento capaz de avaliar a NE e validação de conteúdo deste instrumento. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE) (número do parecer: 6.246.297). O denominado Teste de Calibração Espacial (TCE) foi desenvolvido, implementado e submetido a validação de conteúdo. A validação de conteúdo foi realizada de maneira virtual. Pesquisadores das áreas de navegação espacial e realidade virtual (juízes especialistas) foram contactados via e-mail e *Whatsapp* e convidados para avaliarem o teste por meio da leitura do manual e preenchimento de um questionário do *google forms*. A concordância com a pesquisa foi expressa pela leitura e aceite do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A análise dos dados foi feita por meio do cálculo do Índice de Validação de Conteúdo por domínio (IVCd) pelo cálculo médio do IVC (IVC-CM) e pela estatística Kappa modificada. **Resultados:** A partir da estatística Kappa modificada foi possível observar uma validação excelente para os domínios de viabilidade, eficiência para vários aspectos dos instrumentos e aplicabilidade em adultos e uma validação fraca para entendimento, eficiência relacionada à capacidade de calibração do mapa cognitivo espacial e aplicabilidade em idosos. A aplicabilidade em adultos teve uma aprovação com excelência (0,83), enquanto a aplicabilidade em idosos indica a necessidade de determinadas alterações no processo de realização do teste (0,76). **Considerações finais:** O teste demonstrou ter uma boa validação de conteúdo, embora três importantes domínios investigados ainda precisam ser aprimorados, são eles: o entendimento, a eficácia para reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial e a aplicabilidade em idosos. As alterações sugeridas no teste a aplicação nas populações específicas (adultos e idosos) ajudarão a elucidar estes pontos. Este instrumento poderá contribuir com os futuros estudos sobre o déficit da navegação espacial e para a prática clínica, sendo analisado como ele pode indiciar um início ou propensão de Doença de Alzheimer e até de outras demências.

Palavras-chave: Navegação Espacial; Cognição Espacial; Teste Cognitivo.

¹ Graduanda em Fisioterapia pela Faculdade de Enfermagem Nova Esperança. E-mail: gizelleguedesk@gmail.com

² Fisioterapeuta, Doutora em Neurociências pelo Programa de Pós-Graduação em neurociências do Instituto do Cérebro/UFRN e docente do curso de Fisioterapia da Faculdade Nova Esperança, João Pessoa/PB, Brasil. E-mail: rafaela.souza@facene.com.br

1 INTRODUÇÃO

A Navegação Espacial (NE) é a capacidade de encontrar e recordar um lugar por onde já se passou algum dia ou onde se convive diariamente. Ela depende de diversos processos cognitivos como visão, propriocepção, representação espacial entre outros. Sendo assim, o comprometimento de qualquer uma destas funções pode afetar a NE de um indivíduo¹. Um mapa cognitivo eficiente é formado a partir da capacidade do sistema nervoso de conectar as coordenadas de um mapa espacial a pontos fixos no ambiente identificados pelo sistema perceptual². Os objetos estáveis em relação a localizações específicas são chamados de marcos e podem ser objetos ou bordas do mapa³. A ancoragem dos marcos envolve a determinação dos ângulos e posições dos eixos de coordenada⁴.

A maioria dos estudos de NE geralmente envolvem experimentos com animais¹. Os primeiros estudos em humanos aconteceram através de testes realizados com papel e lápis, sendo desenhados triângulos acima de um mesmo triângulo já existente, como o Teste de Roteiro do Dinheiro que inicialmente só era feito com lápis e papel. Também foram feitos testes em computador, necessariamente voltados para o entendimento de como funciona a NE⁵.

O hipocampo é a estrutura do encéfalo responsável pelo processo de consolidação da memória, sendo responsável também pelo armazenamento da memória espacial. A memória espacial é guardada de forma implícita, visto que é formada de maneira inconsciente⁶. O hipocampo possui a forma de S e faz parte do lobo límbico e é uma extensão da região temporal do córtex cerebral^{7,8}. Tanto o hipocampo quanto o córtex entorrinal (que localiza-se nas proximidades do hipocampo e está amplamente ligado a ele) possuem células especializadas na NE, como células de lugar e de grade, responsáveis por codificar o espaço enquanto o sujeito se desloca⁶⁻⁹.

Várias evidências indicam claramente que a NE como um aspecto da função cognitiva se torna frágil ao longo do processo de envelhecimento. A cognição espacial é um aspecto pouco abordado durante o estudo do envelhecimento cognitivo e quase sempre é avaliada por meio de testes com lápis e papel ou testes computadorizados que requerem a manipulação de objetos (ex.: testes de rotação mental). Estes testes negligenciam a característica dinâmica da cognição espacial. Para Moffat (2009), a estratégia mais efetiva para desafiar a cognição espacial é por meio da NE, onde mantemos uma representação constante do corpo em um ambiente de três dimensões. Sendo este um cenário ideal para se estudar as alterações na cognição espacial ligadas ao processo de envelhecimento ou de adoecimento, como na doença de Alzheimer¹⁰.

Na literatura, existem inúmeros testes voltados para a NE que envolve desde navegação em um ambiente real¹¹ ao de um ambiente virtual com uso de realidade virtual e inteligência artificial^{12,13}, estes últimos tornando os testes de difícil alcance e alto custo financeiro. Ainda que existam vários estudos que proponham e investiguem estes testes, poucos demonstraram uma boa validação e confiabilidade^{14,15}. A criação e validação de testes que avaliem a cognição espacial por meio da navegação espacial, simulando de maneira mais próxima como se dá esse processamento no dia a dia, logo seria imprescindível para melhor investigar sua relação com o processo de envelhecimento.

Considerando o conhecimento sobre o assunto, este estudo tem como seguinte questão norteadora: O teste de calibração espacial (TCE), proposto neste projeto, tem validade de conteúdo para avaliar a NE? Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi criar, implementar e investigar a validação de conteúdo de um instrumento para avaliação da navegação espacial

1.1 JUSTIFICATIVA

Ainda hoje o estudo da cognição espacial é feito amplamente utilizando testes em papel ou computadorizados e negligenciando a navegação. Mesmo que estes estudos já apontem que a idade é um fator que influencia a função espacial, a criação e emprego disseminado de testes simples de NE podem ser reveladores sobre como a alteração na cognição espacial surge durante o processo de envelhecimento e de processos neurodegenerativos, assim como suscitaram na área da neuroreabilitação a busca por estratégias para recuperação das funções cognitivas espaciais.

A importância da criação e validação de testes voltados para a NE também se dá por ser um instrumento em potencial para pré-diagnóstico clínico de patologias relacionadas à memória, como a Doença de Alzheimer (DA), que virá a ser discutida durante a leitura. No mais, os testes atuais apresentados pela literatura para avaliar a NE são instrumentos que não possuem validação e que envolvem realidade virtual e, portanto, requerem estruturas bem elaboradas, além de espaço livre e os materiais necessários e complicados de se ter acesso, tecnologias de difícil aquisição. Diante da falta de testes atuais validados e de baixo custo e simples aplicação voltados para a avaliação da NE, o presente estudo tem como principal intenção apresentar e validar uma nova proposta de instrumento de avaliação da NE.

2 HIPÓTESES

Hipótese Nula (H0)

O Teste de Calibração Espacial (TCE) não possui validade de conteúdo boa para adultos.

O TCE não possui validade de conteúdo boa para idosos.

Hipótese Alternativa (H1)

O Teste de Calibração Espacial possui validade de conteúdo boa para adultos.

O TCE possui validade de conteúdo boa para idosos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo da pesquisa é criar, implementar e investigar a validação de conteúdo de um instrumento para avaliação da navegação espacial.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor um instrumento de avaliação de NE, o TCE, e desenvolver manual de aplicação do teste;
- Investigar a validação de conteúdo do TCE através de um questionário;

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 O QUE É NAVEGAÇÃO ESPACIAL?

Navegação Espacial é uma habilidade cognitiva considerada complexa¹⁰, definida como a memória que temos de um espaço como um todo, também chamada de “mapa cognitivo”, por permitir mapear o ambiente no qual se vive. Quando falamos deste tema, é importante ressaltar que se deve ter um conhecimento do ambiente para poder navegar dentro e ao redor do mesmo, Dessa maneira, o cérebro funciona como um GPS^{16,17}. Essa navegação é um comportamento requerido diariamente permitindo que possam conhecer novos ambientes. Saber o lugar onde se está no momento e ter consciência de como voltar para o lugar que estava antes são critérios básicos para um funcionamento de um sistema de navegação espacial¹⁸.

A “navegação” é um processo cognitivo que possui dois componentes principais: encontrar um caminho e se locomover. Encontrar um caminho é planejar um trajeto de um determinado ponto ao outro utilizando do conhecimento espacial já pré-existente relacionado, por exemplo, com memorização de curvas, objetos e do ambiente num todo. Locomover-se, por outro lado, consiste em mover o corpo dentro do trajeto planejado e em um espaço de três dimensões¹⁹⁻²². Um bom conhecimento espacial é importante para um funcionamento correto do sistema de navegação em um ambiente^{19,22,23}. O conhecimento sobre o local que estamos acostumados a viver é essencial para conseguir manter um mesmo trajeto dentro de um espaço^{10,24}.

Nos tempos antigos, acreditava-se que na existência de uma estrutura cerebral responsável por memorizar caminhos e localizações e que é capaz de guardar estas informações sem que elas se percam por um longo período. Filósofos como Immanuel Kant, no século XVIII, diziam que esse tipo de habilidade cerebral existia *a priori* e que ter experiência ou não em um ambiente não era necessário^{16,17}. Por volta de 1970, O’Keefe e Dostrovsky deram início ao estudo dessa habilidade em ratos e realizaram um experimento que consistia na implantação de um *microdrive* leve com até 8 unidades de microelétrodos de tungstênio banhados à platina e com isolamento em vidro que eram fixados permanentemente no crânio dos ratos. Foi usado cimento dental para conseguir fixar o *microdrive* no crânio sobre as camadas superiores do córtex. Após o rato estar recuperado

do anestésico, ele era colocado em uma estante de registro e os eletrodos eram movidos pelo córtex indo na direção do hipocampo dorsal em busca de atividades²⁵.

O animal foi monitorado durante todo o período que esteve na estante de registro, sendo observados seus comportamentos induzidos e espontâneos. Os comportamentos induzidos eram cheirar algodão e morder um tubo de polietileno. Os espontâneos eram comer, caminhar, beber, dormir e arrumar o próprio pelo. Ao se movimentar explorando, foi possível observar que o hipocampo do rato era ativado. Após repetir o experimento mais vezes, foi possível presumir que o hipocampo dos ratos estava fazendo um mapeamento espacial do local onde estavam sendo mantidos, dessa forma conseguiam ir de uma direção a outra sem se perder. A partir disso, pela primeira vez, foi identificada a área do cérebro responsável por essa habilidade. Os neurônios registrados foram chamados de células de lugar (*place cells*)²⁵.

4.2 FISILOGIA DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL

Como apresentado no tópico anterior, NE é a capacidade de memorizar o mapa do espaço no qual se vive. O termo “memória” consiste na capacidade de guardar informações novas a cada instante e por um longo tempo, cada momento descartado ou recordado tem ligação direta com a habilidade de lembrar. É um processo psicológico complexo e importante, podendo ter influência na personalidade, comportamento e até desenvolvimento de cada um. A capacidade de conseguirmos nos deslocar de um ambiente para outro se dá em função da memória. A memória é modelada por fases sequenciadas conhecidas como recepção, codificação, consolidação e recuperação e é dividida em implícita e explícita²⁶⁻²⁸.

A fase de recepção é responsável por introduzir as percepções externas ao cérebro. A codificação é a capacidade que temos de organizar e distribuir a memória para partes específicas do cérebro, com tais memórias sendo constantemente modificadas pelo próprio com o passar do tempo. A fase de consolidação é a principal responsável por armazenar de forma silenciosa toda informação que consumimos automaticamente. A fase final é conhecida como recuperação, podendo ser espontânea ou de reconhecimento. Quando é espontânea, somos levados a uma memória de algum momento através de um cheiro, de uma voz, de uma música e de diversas ocasiões. Já a de reconhecimento acontece quando

recorremos a uma segunda pessoa para conseguirmos recordar um momento no qual não estamos conseguindo sozinhos²⁶.

Memórias explícitas ou declarativas são responsáveis por guardar fatos de forma consciente como conversas cotidianas ou relatos históricos, podendo ter ou não a sua presença naquilo que está sendo armazenado. As memórias implícitas, por outro lado, são informações que mantemos de forma inconsciente entendess, assim, que tarefas ou habilidades, são como procedimentos memorizados que não se percebe o que está sendo feito: dirigir, andar de bicicleta, nadar ou ler são exemplos deste tipo de memória. Para se obter a memória implícita é necessário passar por um processo de aprendizagem e, com o tempo, se ganha o hábito de fazer tais coisas com “maestria”, sem nem ao menos perceber o que está fazendo²⁷. O termo “GPS cerebral” é geralmente utilizado nos estudos sobre NE, sendo este, o que definiu a descoberta das novas células e a ativação de uma estrutura do nosso cérebro através de estímulos e experiências realizadas com ratos, como retratado anteriormente.

O hipocampo é uma estrutura que integra informações em curtos intervalos de tempo e permanece ativo durante tarefas de memória de trabalho. A união de diversas informações e o armazenamento de representações das associações entre os elementos que formam cenas e eventos são possíveis graças a essa estrutura fundamental na memória declarativa. O hipocampo se comunica com várias partes do córtex por meio de conjuntos cerebrais, essas partes serão coletivamente chamadas sistema hipocampal⁹.

O sistema hipocampal é formado pelo giro denteado (GD), campos de *cornu ammonis* (CA) e o subículo (SUB) [Figura 1]. A região que conhecemos por giro parahipocampal é um grupo de subdivisões, a região dorsal do giro, em toda a sua extensão, é nomeada de subículo. Os campos de *cornu ammonis* (CA) são células piramidais subdivididas em quatro partes: CA1 - CA4, a degeneração neural nesta área é comum e pode levar ao comprometimento cognitivo com leve amnésia. O giro denteado recebe a entrada do córtex entorrinal, este que é responsável por fornecer informações para o hipocampo através de dois caminhos: um entre o CA3 e o GD e o outro pelo CA1 e o SUB⁹. O sistema hipocampal tem como papel principal a codificação de cenas ou eventos que funcionam realizando um mapeamento de objetos e atos dentro de um espaço, criando rotas definidas por sequências de locais por onde já se passou em algum momento da vida²⁹.

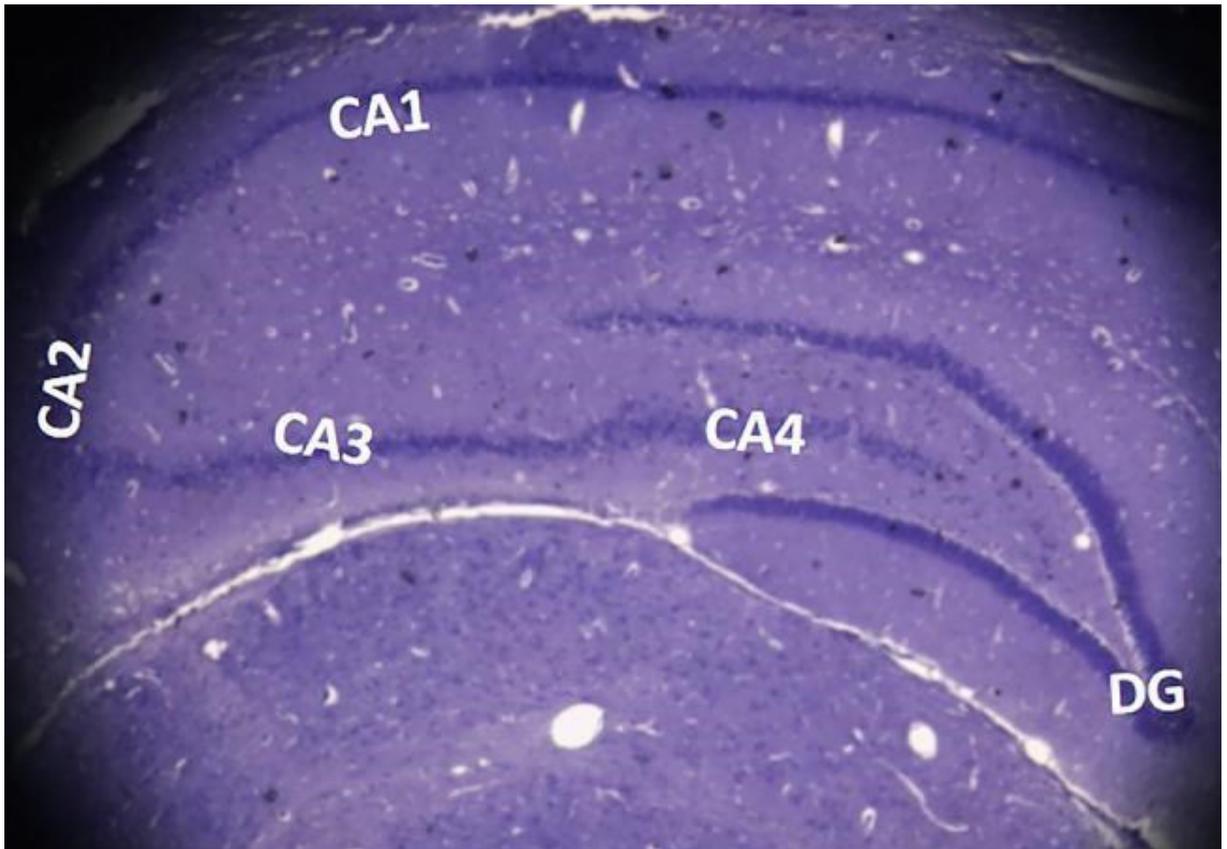


Figura 1. Corante cresil-violeta usado em um rato do tipo *Albino Wistar* apresentando as divisões do hipocampo: DG - Giro Denteado (*Dentate Gyrus*); CA - *Cornu Ammonis* e suas subdivisões: CA1 - CA4⁸.

A primeira célula descoberta no hipocampo relacionada ao mapeamento espacial foi chamada de células de lugar (*place cells*), encontrada no experimento de O'Keefe (1971). Estudos mais recentes passaram a investigar o córtex entorrinal medial (MEC), onde foram descobertas as células de grade (*grid cells*). Além dessas, foram descritas também as células de direção (*head-direction cells*), células moduladas de rota (*route modulate cells*) e célula de vetor de limite (*boundary vector cell*). Cada célula tem uma função importante relacionada ao mapa espacial^{12,21,25,30,31}.

4.2.1 Células de lugar

As células de lugar foram citadas pela primeira vez em 1971 por O'Keefe quando o pesquisador realizou um experimento com ratos e foi capaz de detectar a ativação de células no hipocampo, quebrando a crença antiga de que a nossa capacidade de encontrar caminhos e sair de um espaço para o outro seja uma habilidade independente que qualquer um teria sem esforço²⁵.

Durante o estudo de Hafting *et al.* (2005), ele esclarece que as células de lugar tinham envolvimento com o aprendizado espacial, posicionamento espacial e tinham um papel central fundamental no hipocampo. As células citadas têm resposta a vários espaços de entrada, incluindo a realização de movimentos no estilo translacional (girar em relação a um ponto único) e direcional (ir sempre em uma única direção). Por ter um papel central, durante anos foi considerada célula única para a realização da NE³⁰.

4.2.2 Células de grade

As células de grade foram descobertas por Hafting *et al.* (2005) através de um experimento utilizando microcircuitos em ratos que foram implantados na região dorsocaudal medial do córtex entorrinal medial dorsocaudal (MCEMd). O estudo dizia que estas células disparavam de forma invariável em intervalos regulares em várias partes diferentes do Córtex Entorrinal Medial e formavam triângulos equiláteros em várias partes diferentes do MEC. Essa descoberta fez com que a teoria que as células de lugar eram as únicas células voltadas para a NE fosse colocada de lado, deixando uma nova chance para diferentes células serem descobertas^{12,30}.

O MEC tem a capacidade de codificar grades em diferentes posições, bem como representações num espaço e calcular o caminho entre dois ambientes diferentes. As células de grade têm a habilidade de mensurar uma distância do ponto onde se quer chegar baseado no ponto em que se encontra, ou seja, monta em grades um caminho razoavelmente ou muito conhecido pelo indivíduos e mantém a distância calculada²⁴.

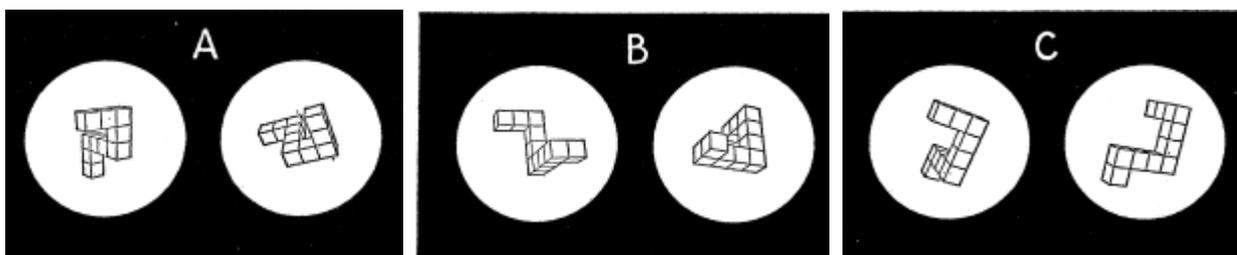
4.2.3 Células de direcionamento da cabeça

De acordo com Taube (2007), manter o senso de direção é função cognitiva considerada básica. Para que se tenha uma boa percepção do espaço no qual se está, logo se faz necessário saber a localização em que se encontra o indivíduo e em qual direção ele irá. As células de direcionamento de cabeça (DC) são um sistema que pode ser comparado ao funcionamento de uma bússola, sempre em sintonia com uma direção específica e pode disparar para qualquer lugar desde que a cabeça do animal esteja direcionada ao lado correto³¹.

As DC codificam o espaço em que estamos e são ativadas sempre que movemos a cabeça para determinada direção, permitindo assim que possamos identificar para qual localização estamos olhando e, em conjunto com as células já supracitadas, possa calcular uma rota e nos direcionar até tal espaço²⁴.

4.3 INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE NAVEGAÇÃO ESPACIAL

Entre os testes existentes para avaliar navegação espacial, estão testes simples como o Teste de Rotação mental^{32,33} e o Teste de Roteiro do Dinheiro³⁴. E testes mais complexos como os que envolvem a realidade virtual, que são testes que se provam mais sensíveis a descobrir déficits na NE²⁴.



O Teste de Rotação Mental^{32,33} consiste na identificação de semelhança ou espelhamento entre dois objetos tridimensionais apresentados em ângulos de rotação diferentes. É de conhecimento geral que os seres humanos têm a capacidade de identificar objetos bidimensionais, mesmo que estejam em orientações diversas. O experimento de Shepard e Metzler (1971) tem como fundamento medir o tempo em que os voluntários da pesquisa levavam para determinar a forma do objeto que era apresentado em diferentes orientações, sendo estes tridimensionais, como apresentado na Figura 2³². **Figura 2.** Apresenta pares da perspectiva que cada objeto podia estar sendo visto pelos voluntários. Na imagem “A”, as imagens são a mesma, porém com uma diferença de 80° na rotação do plano de imagem. Na imagem “B”, as imagens são a mesma, porém com uma diferença de 80° na rotação de profundidade. Na imagem “C”, as imagens são diferentes e não há concordância em nenhuma rotação³².

A versão de Vandenberg e Kuse (1978) é uma versão em lápis e papel da criada por Shepard e Metzler (1971), realizada com 20 questões com quatro alternativas de rotação distintas. Com o tempo, o experimento de Vandenberg e Kuse se dissolveu e hoje em dia existem apenas *remakes* do original, como a versão de Peters *et al.* (1995), que refez a de Vandenberg com adição de mais quatro perguntas, totalizando 24 questões. Um recente

estudo realizou um experimento transformando a visão da rotação do TRM em realidade virtual (RV), onde o participante podia ver a rotação do objeto de forma simulada e teve como resultado uma melhor performance em RV que nas versões 2D/3D e que nas versões de papel^{5,32,33}.

O Teste de Roteiro do Dinheiro (TRD) é um teste de orientação direita-esquerda que exige coordenação egocêntrica. É um teste de lápis e papel onde o indivíduo faz um caminho pontilhado com um mapa de um espaço e indica as curvas tomadas em tal destinação. Para se ter a resposta, o sujeito não pode virar o mapa, nem a cabeça e nem o corpo a fim de facilitar o encontro da curva. Ao utilizar do teste, deve-se reconhecer que ele avalia diferentes funções cognitivas. Durante a aplicação do TRD, entrega-se um papel e um lápis individualmente a cada participante e eles tem que seguir uma linha pontilhada como um mapa e indicar se estavam virando à direita ou à esquerda³⁴.

Antes de iniciar o teste é apresentado o roteiro, indicado na Figura 3, para assegurar a compreensão de como deve ser realizado o teste e logo depois a folha contendo este roteiro é guardada e o participante irá prosseguir com o comando. Não é permitido quaisquer movimentos corporais além de passar o dedo pela linha pontilhada, fazendo com que o indivíduo imagine o seu corpo naquela rota e conseguisse informar qual curva ele tomou, à direita ou à esquerda. A pontuação total deste teste é de 32 pontos³⁴.

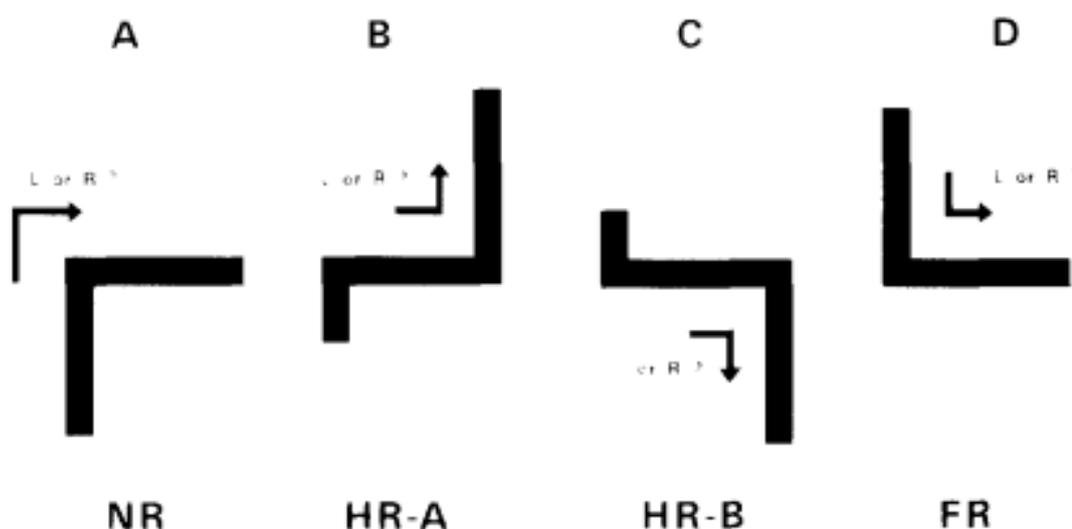


Figura 3. A figura apresenta os tipos de rotações presentes no Teste do Roteiro de Dinheiro, sendo as seguintes: NR = sem rotação; HR-A = meia rotação seguida de nenhuma rotação; HR-B = meia rotação seguida de rotação total; FR = rotação total³⁴.

A realidade virtual (RV) permite a interação exploratória de um ambiente complexo, podendo observar a reação de um indivíduo em um espaço virtual. A simulação permite que o utilizador possa fazer modificações no ambiente, criando novos reconhecimentos para quem está imerso na RV³⁵. No estudo de Morganti (2018), a autora realizou um experimento para estudar tanto a versão original de papel e lápis do TRD quanto a versão de realidade virtual do mesmo teste. Como já supramencionado, o TRD exige o pensar de forma egocêntrica sobre as rotações feitas em um mapa, entre direita e esquerda, e o teste do roteiro do dinheiro na realidade virtual (RV-TRD) irá apresentar uma versão tridimensional permitindo a exploração baseada na simulação de um ambiente e permitindo a escolha do próprio utilizador entre as curvas direita/esquerda. Esse experimento tinha como objetivo observar se existia diferença entre indicar uma curva (como no TRD) e realizar esta curva (como no RV-TRD)³⁶.

O Teste de Conclusão do Triângulo (TCT) consiste em uma avaliação de NE distinto de testes já descritos. Na versão original do TCT, os participantes nos quais o teste seria aplicado eram vendados e levados de um segmento a outro e posicionados em um ponto onde teriam que voltar à posição inicial vendados¹¹, como é possível ver na Figura 4. Medidas como a distância percorrida e desvio angular são utilizadas para avaliar o desempenho no teste.

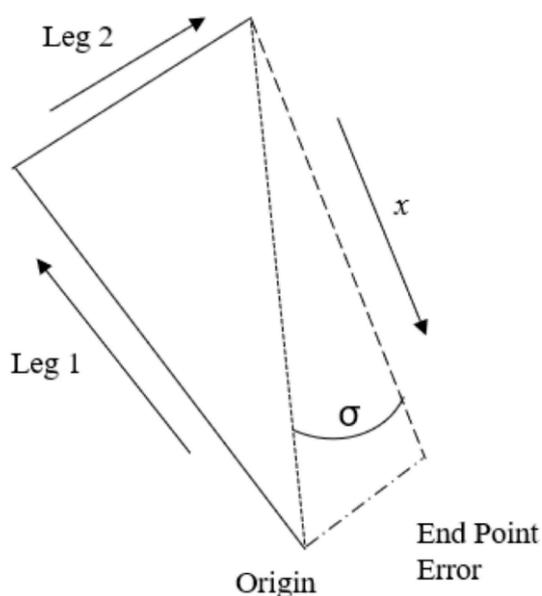


Figura 4. O caminho correto para chegar no ponto de origem está pontilhado; O caminho para o ponto de origem errado está traçado; A distância entre os pontos está indicada com traços e pontos; O σ indica o desvio de angulação¹³.

Uma versão em RV também foi desenvolvida para o TCT. Os pesquisadores simulam um cômodo onde é disparado um feixe de luz que simboliza o ponto inicial e os participantes do estudo caminham até o local e em seguida o feixe de luz some e aparece em outro segmento, é dado o comando que se caminhe até lá e depois até o último ponto de luz. No fim, os feixes somem e aparece o comando através da RV por alguns segundos pedindo que os participantes retornassem ao ponto inicial. Cada movimento dos participantes é rastreado e calculado em tempo real, registrando o desvio de angulação, o ponto de origem errado e a distância percorrida pelos participantes. O resultado da pesquisa confirmou que o teste em RV tiveram sucesso em comparação ao TCT original¹³, mas os dois testes apresentaram baixa confiabilidade teste-reteste.

4. NAVEGAÇÃO ESPACIAL E O ENVELHECIMENTO

É de conhecimento geral que o envelhecimento pode trazer consigo doenças intercorrentes da idade, como o Alzheimer, ou que aparecem com frequência no idoso, como depressão. Chegar à terceira idade pode vir acarretado de acontecimentos distintos que podem ter aparência senil ou senescente. O idoso senescente é aquele que é saudável, chegou à terceira idade sem diagnósticos alterados devido à forma como levou a vida. A senilidade, por outro lado, é parte do envelhecimento senescente, entretanto com aceleração das alterações devido aos processos patológicos advindos da vida que o idoso levou. Por fim, o idoso senil é adoecido com patologias hereditárias, que surgiram com o tempo ou relacionadas com a maneira que viveu sua adolescência e sua fase adulta³⁷.

Envelhecer é um processo comum correlacionado com todo e qualquer indivíduo contendo variadas alterações sobre o cognitivo, sobre o físico e o emocional daquele que é idoso³⁸. No meio destas mudanças, pode vir a acontecer uma "perda de memória" recorrente aos idosos e isto pode ser um estágio inicial da Doença do Alzheimer. Nos dias atuais, a DA é considerada a demência mais comum entre a população idosa. Os primeiros escritos abordando o tema foram datados há mais de um século por Alois Alzheimer, que investigou a perda de memória, entre outros sintomas que conhecemos ser sobre a DA³⁹.

No envelhecimento saudável, é comum que a memória, a função executiva, cognitiva e até a capacidade de agir e reagir sofram modificações devido ao avançar da idade, não sendo necessariamente um precursor de uma doença neurodegenerativa ou que impeça a funcionalidade do idoso. Todavia, o acontecimento a progressão rápida dessas perdas pode ser preocupante. Ter lapsos de memória podem ser normais, esquecer uma parte de sua vida de repente ou aos poucos já é preocupante. Perder-se em alguns ambientes conhecidos por vezes é comum, entretanto quando acontece mais de uma vez num mesmo espaço e por vezes num tempo curto entre um esquecimento e outro pode indicar comprometimento da NE, podendo indicar um comprometimento cognitivo leve ou até mesmo um sinal prodrômico da DA¹.

Alguns estudos já afirmaram que a memória é afetada em quase todas as doenças neurológicas, causando desorientação espacial. Foi verificado que envelhecimento saudável, esquizofrenia, depressão, comprometimento leve cognitivo e Doença de Alzheimer são processos que afetam a NE de uma população⁴⁰. O comprometimento cognitivo leve (CCL) é conhecido como o umbral entre a demência e a cognição normal. É a fase de transição do indivíduo que está num processo de demência. O CCL vai ser o período que antecede a DA, causando a perda de memória recente ou de lapsos longos de tempo. Possui um diagnóstico conhecido como sindrômico, podendo vir de diversas etiologias⁴¹. A Doença de Alzheimer é considerada a mais frequente das doenças neurodegenerativas que alcança a população idosa. O paciente vai perdendo a capacidade de guardar memórias e de puxar outras lembranças que outrora já estavam armazenadas em seu cérebro. Como já foi citado antes, um dos primeiros sintomas da DA é a diminuição da habilidade de conseguir calcular uma rota e se locomover de um ponto a outro sem errar o ambiente no qual se está por mais de uma vez⁴². A avaliação de rotina da NE pode oferecer pistas sobre o desenvolvimento precoce destas doenças.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como um estudo misto do tipo metodológico qualitativo e quantitativo dividido em três partes: (1) construção de um instrumento de baixo custo que se proponha a ser capaz de avaliar a NE (2) validação de conteúdo deste instrumento e (3) reformulação do teste tendo como base as sugestões de juízes especialistas. A validação de conteúdo refere-se à investigação do quanto os itens de um instrumento proposto é capaz de descrever domínios e a definição de um constructo (neste trabalho, o construto refere-se a NE)⁴³.

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE) mediante número de parecer 6.246.297 (ANEXO A).

O instrumento Teste de Calibração Espacial (TCE) foi desenvolvido após o aprofundamento sobre a temática e análise dos instrumentos já existentes e apresentado na forma de um manual (Manual do Teste de Navegação Espacial; APÊNDICE B). A implementação foi realizada na sala de terapia em grupo do setor de fisioterapia do Centro de Saúde Nova Esperança (CSNE) mediante anuência da instituição (ANEXO B).

O TCE foi criado com o objetivo de avaliar a capacidade de um indivíduo em construir e acessar um mapa cognitivo espacial. Para o estudo, foi criada uma rota triangular circunscrito em uma circunferência e um alvo em uma parede demarcados para serem apresentados ao participante durante a realização do teste. Durante o teste, o indivíduo faz o reconhecimento do ambiente de olhos abertos, sendo orientado a caminhar sobre as arestas do triângulo, parar em seus vértices e apontar para o alvo na parede. Esta é a etapa de calibração espacial do teste. Logo após esta etapa, com os olhos vendados, o participante deverá ser conduzido ao longo da circunferência onde o triângulo está circunscrito e depois é conduzido segundo a direção das arestas para cada vértice do triângulo, onde recebe o comando para apontar na direção intrinsecamente prevista para o alvo na parede. Nesse estudo, foi montado um Manual do Teste de Calibração Espacial contendo considerações sobre o TCE, materiais necessários para a aplicação, organização do ambiente para aplicação e aplicação do TCE (APÊNDICE B).

Para validação de conteúdo, a amostragem foi do tipo não probabilística e contou com pesquisadores escolhidos mediante indicação com experiência em estudo da área. Eles foram contactados via e-mail e pelo aplicativo de mensagens eletrônicas imediatas, *Whatsapp*, e convidados para ler o Manual do Teste de Navegação Espacial e, em seguida, avaliar o instrumento por meio do preenchimento de um questionário com perguntas objetivas e um

campo de observações para livre expressão de sua opinião sobre o teste. Ressalta-se que O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, APÊNDICE A), com questões de identificação do participante (nome, formação e experiência na área) e o Questionário de Avaliação do Teste de Calibração Espacial (APÊNDICE D) foram disponibilizados no *Google Forms*.

Para participarem do presente estudo, foram considerados os seguintes critérios de inclusão: pesquisadores doutores ou doutorandos; experiência com estudos nas áreas de hipocampo e/ou navegação espacial e realidade virtual; e, pesquisadores que aceitaram ser juízes especialistas.

Foram excluídos da participação do estudo: juízes que enviaram uma resposta tardia ao convite de participação, ultrapassando 8 dias após o envio; juízes que aceitaram o convite, porém apresentaram a devolutiva incompleta ou não realizaram a devolutiva do inventário.

Após a avaliação do instrumento pelos juízes especialistas, os dados foram analisados e o manual de Navegação Espacial foi adaptado conforme observações sugeridas pelos juízes.

O questionário de Avaliação do Teste de Calibração Espacial foi composto por perguntas sobre 8 domínios referentes à avaliação da validação de conteúdo do TCE: entendimento; viabilidade; eficácia (a) do teste para predizer a construção e acesso ao mapa cognitivo espacial; eficácia (b) para gerar um mapa cognitivo espacial na primeira etapa do teste; eficácia (c) para gerar o reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial na quarta etapa do teste; eficácia (d) para acessar o mapa mental nas quinta, sexta, sétima e oitava etapas do teste; aplicabilidade em adultos e em idosos. O domínio aplicabilidade foi considerado um só, sendo realizado duas análises distintas considerando 8 domínios, uma para adultos e outra para idosos, visto que os resultados após a aplicação em tais pacientes pode ter distinção devido às mudanças fisiológicas do adulto e do idoso. Os juízes especialistas expressaram sua opinião em cada domínio por meio de uma escala Likert que sinalizava o grau de concordância com o domínio distribuída, de maneira generalista, na seguinte forma: 1 – É muito fácil ou viável ou capaz; 2- É fácil ou viável ou capaz; 3 – É pouco fácil ou viável ou capaz; e, 4 – Não é fácil ou viável ou capaz. Onde as respostas “1” e “2” indicam concordância e “3” e “4” discordância com o domínio. Para mais detalhes, consultar o APÊNDICE D.

A validade de conteúdo foi analisada por meio de duas medidas do índice de validade do conteúdo (IVC) e, pela apreciação das observações disponibilizadas na carta pelos juízes. Os IVC considerados foram: por domínio avaliado (IVCd) e segundo o método de cálculo médio (IVC-CM).

Para definição do IVCd, foi somado o número de respostas “1” e “2” dos juízes na escala Likert para cada domínio avaliado e dividido pelo número total de respostas, como a equação 1.

$$\text{Equação 1: IVCd} = \text{No de respostas 1 ou 2} / \text{No total de juízes}$$

Para definição do IVC-CM, foi realizada a média dos valores de IVCd (SILVEIRA, 2020).

De acordo com Polit e Beck (2006) e Polit (2007), considerando respostas de seis a dez juízes, a validação de conteúdo é definida como excelente a partir da obtenção de um IVCd de 0,78 ou maior e um IVC-CM mínimo de 0,80 e, preferencialmente, superior a 0,90^{44,45}.

A estatística Kappa modificada também foi utilizada para classificar o grau de validade de cada domínio de acordo com as equações 2 e 3 abaixo⁴⁵.

$$\text{Equação 2: } pc = (N! / (A! * (N-A)!)) * 0.5^N$$

Onde, “pc” significa probabilidade de ocorrência casual e deve ser calculado para cada domínio, “N” significa número de juízes especialistas, “A” significa número de concordâncias com respostas “1” e “2” e “0.5^N” significa probabilidade de concordância universal por acaso (a probabilidade de uma concordância entre indivíduos ser alcançado puramente por acaso).

$$\text{Equação 3: } k = (\text{IVCd} - pc) / (1 - pc)$$

Onde k significa estatística Kappa modificada e IVCd significa Índice de Validação de Conteúdo por domínio. A avaliação da estatística Kappa modificada pode ser feita pelo método descrito por Cicchetti e Sparrow (1981)⁴⁶ and Fleiss (1981)⁴⁷: fraco para $k = 0,40-0,59$; bom para $k = 0,60-0,74$; e excelente para $k = > 0,74$.

Os resultados foram apresentados na forma de tabela, figura e no texto conforme a conveniência.

3 RESULTADOS

Para definição das medidas do teste e montagem do manual, o teste foi implementado na sala de terapia em grupo da Clínica de Fisioterapia vinculada ao Centro de Saúde Nova Esperança (CSNE) como pode ser observado na Figura 5. À princípio, as marcações foram feitas utilizando uma fita adesiva de piso com uso de uma trena e lápis grafite (figura 5A), em seguida, foi utilizada uma fita de demarcação de piso para fazer o círculo, o triângulo (figura 5B, D) e o alvo na parede (figura 5C, 5D). Para obter mais detalhes sobre os materiais necessários para realizar as marcações no piso e na parede assim como o passo a passo para a sua execução consultar o manual do teste (APÊNDICE B).

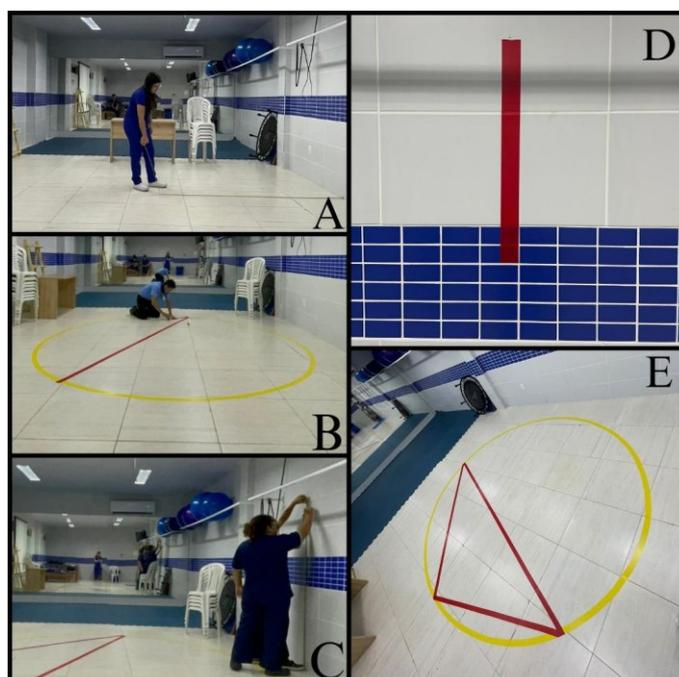


Figura 5. (A) Realizando as medições do local; (B) Demarcando a circunferência e o triângulo; (C) Demarcação do alvo na parede; (D) Alvo na parede demarcado; (E) Demarcação do círculo e do triângulo finalizadas.

Para a realização da validação de conteúdo, 13 profissionais foram convidados via e-mail. Destes, 6 aceitaram avaliar o TCE e seus perfis estão descritos na Tabela 1. A maioria dos juízes especialistas foram do sexo feminino, formados em fisioterapia e com experiência em realidade virtual. Um dos participantes é formado em farmácia e um outro em engenharia, estes eram neurocientistas com experiência no estudo do hipocampo. É possível observar que todos os profissionais escolhidos tem um bom entendimento sobre navegação espacial.

Tabela 1. Caracterização dos juízes especialistas.

Variáveis		n
Sexo	Feminino	5
	Masculino	1
Graduação	Fisioterapia	4
	Outras áreas da saúde	2
Especialização	Neurociência	2
	Realidade Virtual	4
Entendimento	Sim	6
	Não	0

Fonte: SILVA; SANTOS, 2023.

A figura 6 traz os resultados referentes ao IVCd, ao IVC-CM para adultos e ao IVC-CM para idosos. Conforme os pontos de corte definidos neste estudo ($IVCd \geq 0,78$ e $IVC-CM \geq 0,80$) os domínios viabilidade, eficiência (a), eficiência (b), eficiência (d) e aplicabilidade em adultos apresentaram uma confiabilidade excelente. Enquanto os domínios entendimento, eficiência (c) e aplicabilidade em idosos não atingiram o ponto de corte para validade de conteúdo, o que pode indicar a necessidade da alteração. O IVC-MC para adultos obteve um valor superior ao mínimo necessário para validação de conteúdo.

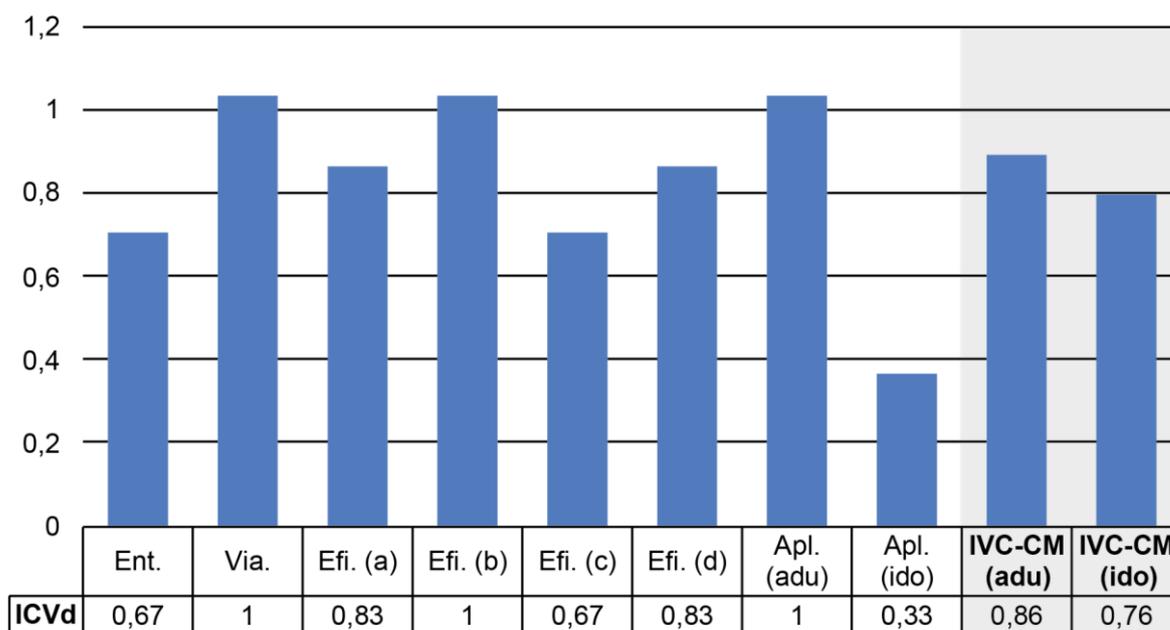


Figura 6. O gráfico acima representa os valores de IVCd e IVC-CM do questionário respondido pelos juízes. Legenda: **Ent.:** Entendimento; **Via.:** Viabilidade; **Efi. (a):** Eficiência (a); **Efi. (b):** Eficiência (b); **Efi. (c):** Eficiência (c); **Efi. (d):** Eficiência (d); **Apl. (adu):** Aplicabilidade (adultos); **Apl. (ido):** Aplicabilidade (idosos). Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A partir da observação da estatística Kappa modificada apresentada na tabela 2, é possível observar uma validação excelente para os domínios de viabilidade, eficiência (a), eficiência (b), eficiência (d) e aplicabilidade em adultos e uma validação fraca para entendimento, eficiência (c) e aplicabilidade em idosos.

Tabela 2. Avaliação dos IVCd com a estatística Kappa modificada.

Dimínio	Pc	Kappa	Classificação
Entendimento	0,23	0.57	fraco
Viabilidade	0,02	1	excelente
Eficiência (a)	0,09	0.81	excelente
Eficiência (b)	0,02	1	excelente
Eficiência (c)	0,23	0,57	fraco
Eficiência (d)	0,09	0.81	excelente
Aplicabilidade (adultos)	0,02	1	excelente
Aplicabilidade (idoso)	0,23	0.12	fraco

Pc: probabilidade de ocorrência casual; K: avaliação pelo critério Kappa, utilizando o método descrito por Cicchetti e Sparrow (1981) and Fleiss (1981): fraco para $k = 0,40-0,59$; bom para $k = 0,60-0,74$; e excelente para $k = > 0,74$ ^{46,47}. Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo realizou uma validação de conteúdo, por meio de uma avaliação qualitativa, considerando os IVCs e estatística Kappa quanto qualitativa, utilizando as observações dos juízes para readaptar o instrumento. Foi necessário um corpo de juízes para avaliarem os itens de uma medida e verificar se eles são coerentes e relevantes ao instrumento proposto. Estudos mais recentes falam que este método é suscetível a críticas e que poderia utilizar tanto de uma avaliação qualitativa quanto de uma quantitativa⁴⁸.

Embora o TCE tenha obtido uma boa validação de conteúdo para adultos, não foi possível observar o mesmo para idosos. Não é de hoje que se realizam validações de conteúdo e de constructo com a intenção de implementar um teste que identifique déficits na NE, porém, pela literatura, não existem testes validados e a maioria possuiu uma baixa confiabilidade. O Teste de Posição Corporal no Espaço (TPCE), por exemplo, não foi possível observar distinção nos resultados da testagem em adultos saudáveis e em idosos acometidos pela Doença de Parkinson (DP)⁴⁹. Há outros testes que obtiveram uma validação moderada por se aproximarem de resultados voltados a outros déficits como memória de curto prazo ou funções visuoespaciais, como o teste de Avaliação de Navegação em Ambientes Virtuais (VIENNA – *Virtual Environments Navigation Assessment*)⁵⁰.

Como já mencionado, envelhecer é um processo natural de mudanças fisiológicas cuja variedade depende de como o idoso viveu sua vida, podendo ter um aspecto senil ou um aspecto senescente. O idoso senescente é aquele que é saudável, chegou à terceira idade sem diagnósticos alterados devido à forma como levou a vida. Já o idoso senil é adoecido com patologias hereditárias, que surgiram com o tempo ou relacionadas com a maneira que viveu sua adolescência e sua fase adulta³⁷. As principais queixas de idosos em relação às alterações fisiológicas envolvem a memória e alterações sensoriais. Em relação à memória, são idosos que se queixam de esquecimento envolvendo nome de pessoas conhecidas, como chegar a um lugar e até objetos pessoais. Esse tipo de memória é popularmente conhecido como memória de trabalho^{51,52}.

O prejuízo da memória de trabalho se dá com o lento processamento de informações da pessoa idosa, causando falha na decodificação de detalhes e dificulta a recuperação dessa informação depois de um tempo⁵². No que diz respeito às alterações sensoriais, envolvem os cinco sentidos presentes em todo indivíduo e seu “gasto” com o tempo. Os que mais prejudicam o cognitivo da pessoa idosa são as alterações visuais, auditivas e táteis, com foco nas alterações

visuais. O olho humano funciona como uma câmara que registra movimentos, objetos, espaços e pessoas. Através deste registro, é enviado um estímulo ao cérebro que codifica aquela imagem como uma memória e armazena tal informação em diferentes estruturas. Este sentido é o responsável principal pelo estímulo da memória visuoespacial⁵³.

Tais alterações podem tornar inviável a aplicação do TCE em idosos sem uma testagem inicial em adultos saudáveis e idosos saudáveis. É preciso investigar a validação, confiabilidade e sensibilidade do teste em sujeitos saudáveis para então, poder explorar a sua aplicação em diferentes condições de saúde. Ao avaliar as observações dos juízes, foi possível observar que alguns deles comentaram sobre a necessidade da testagem em pessoas para se ter uma garantia da eficácia do teste e também comentaram sobre a confecção de um vídeo no qual poderia ser utilizado para familiarizar o participante e o profissional que iria utilizar do teste.

*“Só testando em pessoas para saber”
(J1)*

*“[...] a confecção de um vídeo educativo mostrando a execução do teste possa garantir maior executabilidade e familiarização dos participantes [...]”
(J5)*

É possível que a avaliação negativa do domínio entendimento se deva ao fato do constructo que é avaliado em si, NE, ser uma temática complicada. Acreditamos que este domínio da avaliação de conteúdo possa ser melhor interpretado se for dividido em três outros: (1) entendimento do manual pelo avaliador; (2) entendimento do participante sobre instruções para a primeira etapa do teste; e, (3) entendimento do participante após treino na primeira etapa do teste e após a instrução dada na segunda etapa do teste. Para uma segunda etapa de validação de conteúdo, visando revisar este domínio pode-se solicitar ao avaliador que leia pelo menos três vezes o manual antes de responder o questionário. O treino na segunda etapa “sem venda” pode ser incluído no manual também para facilitar o entendimento do participante. Os demais juízes comentaram sobre o entendimento e a quantidade de etapas presentes, que poderia dificultar a compreensão do leitor. Também foi sugerido que houvesse uma explicação voltada à função avaliada pela etapa do teste.

“Acho que seria importante em cada etapa explicar porque está sendo avaliada cada função.”

(J6)

“[...] o entendimento do teste é um pouco difícil o que pode gerar barreiras para a reprodutibilidade do teste [...]”

(J4)

A NE requer a habilidade individual de criar um mapa cognitivo de todo um ambiente e conseguir se deslocar nele¹⁰. É importante ressaltar que a NE utiliza de estratégias para realizar sua função. Pode se basear em pontos fixos com bordas ou curvas, de modo aloccêntrico; em objetos estáveis com o ambiente, como mesas, painéis, de forma egocêntrica; pode se guiar através de sequências já guardadas na memória, que seria uma rota ou seguindo de acordo com uma representação automática do espaço, que seria um mapa. Para guardar essa memória, nosso cérebro passa por uma calibração onde ocorrem múltiplos processos cognitivos montando e organizando coordenadas do espaço^{3,12}.

Uma das estruturas do cérebro responsável pela memória espacial é o hipocampo^{9,12}. Em 1978, O’Keefe e Nadel descreveram as “células de lugar” que codificaram o ambiente como um GPS cerebral²¹. Em 2005, Hafting identificou que várias células disparam em intervalos de tempos regulares em diferentes regiões do córtex entorrinal medial formando um hexágono parecido com uma grade durante o deslocamento do corpo no espaço. Essas células foram nomeadas células de grade¹⁰. Além das células supracitadas, existem outros tipos de células relacionadas a NE como as células vetoriais de referência, células de direcionamento da cabeça e células de rota, ligadas a percepção de distância, reconhecimento de curvas e de caminhos¹².

A presente pesquisa buscou criar e submeter a validação de conteúdo um instrumento de Navegação Espacial, com material de baixo custo e aplicável em práticas clínicas. Outros juízes sugeriram adaptar o teste para diversas limitações, ampliando assim o número de participantes que poderiam utilizar do teste e que, se fosse possível, outras questões fossem observadas na cognição do participante para realizar o teste.

“Sobre a avaliação de idosos e pessoas adultas com locomoção limitada acredito que ainda seja possível utilizar essa tarefa com uma versão adaptada e suporte locomotivo para as mesmas.”

(J2)

“[...] outras questões cognitivas além da orientação espacial devam ser levadas

*em consideração devido os efeitos
deletérios do processo de envelhecimento
[...]”
(J3)*

Acreditamos que será necessário realizar a validação do instrumento, a princípio em sujeitos saudáveis para avaliar a sua sensibilidade antes de explorar a possibilidade de validá-lo para grupos com limitações, como a incapacidade de caminhar. Existem, na literatura, poucos estudos voltados a pessoas com deficiência motora (PCDM) e navegação espacial. Um estudo recente priorizou investigar como funciona a NE de cadeirantes através de um óculos de rastreamento ocular associado a inteligência artificial⁵⁴. Para tal realização no presente estudo, seria necessário uma adaptação do teste desenvolto e um estudo mais aprofundado sobre a NE em PCDM.

A literatura já nos apresenta demasiados testes voltados para a NE, sendo a maioria testes grandes e em ambientes reais e virtuais. Testes como o *Teste de Conclusão do Triângulo (TCT)*, *Teste de Rotação Mental (TRM)*, *Teste do Roteiro do Dinheiro (TRD)*, são testes *a priori* criados para serem aplicados como testes lápis-papel e consecutivamente foram adaptados para o ambiente virtual, como testes de Realidade Virtual^{5,13,35,36}.

Para um teste ser utilizado em ambiente clínico, ele precisa ser oficialmente testado em várias etapas de validação e confiabilidade. Poucos testes pré-existentes realizaram a confiabilidade teste-reteste do instrumento avaliado e outros compararam seus resultados com outros testes já existentes e validados, ou seja, não realizaram uma validação seguindo as normas da validação de constructo. Muitos instrumentos já foram apresentados como testes para a navegação espacial, contudo nenhum possuiu a validação.

O manual do TCE foi reformulado considerando as sugestões dos juízes especialistas e as versões 1 e 2 podem ser observadas nos apêndices B e C. Uma das limitações deste estudo foi a inviabilidade de reenviar o manual para os juízes avaliadores com as alterações propostas para o após a observação dos resultados e de suas opiniões. Esta etapa ainda será realizada como sugerido por Shrotryia e Dhanda (2019) para tornar o processo de validação de conteúdo deste instrumento mais robusto⁵⁵.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como principal objetivo criar, implementar e investigar a validação de conteúdo de um instrumento de navegação espacial.

O teste demonstrou ter uma boa validação de conteúdo, embora três dos domínios investigados sobre o teste ainda precisem ser aprimorados e reavaliados, são eles: o entendimento, a eficácia para reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial e a aplicabilidade em idosos. As alterações sugeridas para teste e a aplicação nas populações específicas (adultos e idosos) ajudarão a elucidar estes pontos.

O estudo teve um número limitado de avaliadores devido à falta de resposta em tempo hábil dos profissionais contactados e ao curto período de pesquisa. A reavaliação do teste pelos juízes especialistas será a próxima etapa a ser cumprida considerando um maior prazo para reavaliação do instrumento. Este instrumento contribuirá com os futuros estudos sobre o deficiência da navegação espacial e para a prática clínica, sendo analisado como ele pode indicar um início ou propensão de Doença de Alzheimer e até de outras demências.

REFERÊNCIAS

1. ZHANG J, HAI L, LI H. Measurement of spatial navigation and application research in cognitive aging. *Adv Psychol Sci* 2019;27(12):2019–2033.
2. Epstein RA, Vass LK. Neural systems for landmark-based wayfinding in humans. *Philos Trans R Soc B Biol Sci* 2014;369(1635).
3. Epstein RA, Patai EZ, Julian JB, Spiers HJ. The cognitive map in humans: Spatial navigation and beyond. *Nat Neurosci* 2017;20(11):1504–1513.
4. Sholl MJ. Cognitive Maps as Orienting Schemata. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* 1987;13(4):615–628.
5. Lochhead I, Hedley N, Çöltekin A, Fisher B. The Immersive Mental Rotations Test: Evaluating Spatial Ability in Virtual Reality. *Front Virtual Real* 2022;3(820237):1–19.
6. Lombroso P. Aprendizado e memória Learning and memory. *Rev Bras Psiquiatria* 2004;26(3):207–10.
7. Anand K, Dhikav V. Hippocampus in health and disease: An overview. *Ann Indian Acad Neurol* 2012;15(4):239–246.
8. Rao YL, Ganaraja B, Murlimanju B V., Joy T, Krishnamurthy A, Agrawal A. Hippocampus and its involvement in Alzheimer’s disease: a review. *3 Biotech* [homepage on the Internet] 2022;12(2):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13205-022-03123-4>
9. Wible CG. Hippocampal physiology, structure and function and the neuroscience of schizophrenia: A unified account of declarative memory deficits, working memory deficits and schizophrenic symptoms. *Behav Sci (Basel)* 2013;3(2):298–315.
10. Moffat SD. Aging and spatial navigation: What do we know and where do we go? *Neuropsychol Rev* 2009;19(4):478–489.
11. Wiener JM, Berthoz A, Wolbers T. Dissociable cognitive mechanisms underlying human path integration. *Exp Brain Res* 2011;208(1):61–71.
12. Bermudez-Contreras E, Clark BJ, Wilber A. The Neuroscience of Spatial Navigation and the Relationship to Artificial Intelligence. *Front Comput Neurosci* 2020;14(July):1–16.
13. McLaren R, Chaudhary S, Rashid U, Ravindran S, Taylor D. Reliability of the triangle completion test in the real-world and in virtual reality. *Front Hum Neurosci* 2022;16(August):1–12.
14. Costa RQM, Pompeu JE, Moretto E, et al. Two Immersive Virtual Reality Tasks for the Assessment of Spatial Orientation in Older Adults with and Without Cognitive Impairment: Concurrent Validity, Group Comparison, and Accuracy Results. *J Int Neuropsychol Soc* 2022;28(5):460–472.
15. Coughlan G, Puthusseryppady V, Lowry E, et al. Test-retest reliability of spatial navigation in adults at-risk of Alzheimer’s disease. *PLoS One* [homepage on the Internet] 2020;15(9):9–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0239077>
16. Moutinho S. GPS Cerebral [Homepage on the Internet]. *Inst. Ciência Hoje*. 2014 [cited 2023 Mar 9]; Available from: <https://cienciahoje.org.br/acervo/gps-cerebral-3/>
17. Kiehn O, Forssberg H. The Brain’s Navigational Place and Grid Cell System. *Sci Backgr* [homepage on the Internet] 2014; Available from: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2014/advanced.html
18. Clemenson GD, Maselli A, Fiannaca AJ, Miller A, Gonzalez-Franco M. Rethinking GPS navigation: creating cognitive maps through auditory clues. *Sci Rep* [homepage on the Internet] 2021;11(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021->

- 87148-4
19. Montello DR. Navigation. 2009;
 20. Downs RM, Stea D. Cognitive maps and spatial behavior: Process and products. *Image Environ Cogn Mapp Spat Behav* 2017;8–26.
 21. O’Keefe J, Nadel L. The Hippocampus as a Cognitive Map. 1978;
 22. Brügger A, Richter KF, Fabrikant SI. How does navigation system behavior influence human behavior? *Cogn Res Princ Implic* 2019;4(1).
 23. Alexander W . Siegel, Sheldon H . White. The Development of Spatial Representations of Large-Scale Environments. *Adv Child Dev Behav* 1975;10:9–55.
 24. Coughlan G, Laczó J, Hort J, Minihane AM, Hornberger M. Spatial navigation deficits — Overlooked cognitive marker for preclinical Alzheimer disease? *Nat Rev Neurol* [homepage on the Internet] 2018;14(8):496–506. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41582-018-0031-x>
 25. O’Keefe J, Dostrovsky J. The hippocampus as a spatial map. Preliminary evidence from unit activity in the freely-moving rat. *Brain Res* [homepage on the Internet] 1971;34(1):171–175. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5124915>
 26. Nunes B. Memória: Funcionamento, Perturbações e Treino. Lidel, 2008;
 27. Souza A, Salgado T. Memória, aprendizagem, emoções e inteligência. *Rev Lib* 2015;16(26):101–220.
 28. Mourão CA, Faria NC. Memória. *Psicol Reflex e Crit* 2015;28(4):780–788.
 29. Eichenbaum H, Cohen NJ. Can We Reconcile the Declarative Memory and Spatial Navigation Views on Hippocampal Function? *Neuron* [homepage on the Internet] 2014;83(4):764–770. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2014.07.032>
 30. Hafting T, Fyhn M, Molden S, Moser MB, Moser EI. Microstructure of a spatial map in the entorhinal cortex. *Nature* 2005;436(7052):801–806.
 31. Taube JS. The head direction signal: Origins and sensory-motor integration. *Annu Rev Neurosci* 2007;30(May):181–207.
 32. Shepard R, Metzler J. Mental Rotation of Three-Dimensional Objects. *Dep Psicol* 1971;171:701–703.
 33. Vandenberg SG, Kuse AR. Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Percept Mot Skills* 1978;47(2):599–604.
 34. Vingerhoets G, Lannoo E, Bauwens S. Analysis of the Money Road-Map Test performance in normal and brain-damaged subjects. *Arch Clin Neuropsychol* 1996;11(1):1–9.
 35. Morganti F, Marrakchi S, Urban PP, Iannocari GA, Riva G. A virtual reality based tool for the assessment of ‘survey to route’ spatial organization ability in elderly population: Preliminary data. *Cogn Process* 2009;10(SUPPL. 2):257–259.
 36. Morganti F. Enacting space in virtual reality: A comparison between Money’s Road Map test and its virtual version. *Front Psychol* 2018;9(2410):1–9.
 37. Bottino C, Laks J, Blay S. Demência e transtornos cognitivos em idosos. *Rev Bras Psiquiatr* 2006;28(4):472.
 38. Figueiredo Júnior AM de, Sousa YM de, Santos CB dos, et al. O processo de envelhecimento na sociedade: uma análise da literatura com foco na autopercepção dos idosos e na enfermagem. *Rev Eletrônica Acervo Enferm* 2022;17:e9694.
 39. Reis SP, Marques MLDG, Marques CCDG. Diagnóstico e tratamento da doença de alzheimer / Diagnosis and treatment of alzheimer’s disease. *Brazilian J Heal Rev* 2022;5(2):5951–5963.
 40. Korthauer LE, Nowak NT, Frahmmand M, Driscoll I. Cognitive correlates of spatial navigation: Associations between executive functioning and the virtual Morris Water Task. *Behav Brain Res* [homepage on the Internet] 2017;317:470–478. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2016.10.007>
41. Nitrini R. Comprometimento Cognitivo Leve. [Homepage on the Internet]. CLÍNICA NEUROLÓGICA NITRINI Assoc. 2013 [cited 2023 Apr 23]; Available from: <https://www.cnnaneuro.com.br/artigos/comprometimento-cognitivo-leve/>
 42. Sereniki A, Vital MABF. A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos. *Rev Psiquiatr do Rio Gd do Sul* 2008;30(1 suppl).
 43. Almanasreh E, Moles R, Chen TF. Evaluation of methods used for estimating content validity. *Res Soc Adm Pharm* [homepage on the Internet] 2019;15(2):214–221. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>
 44. Polit D, Beck C. The Content Validity Index: Are You Sure You Know What’s Being Reported? Critique and Recommendations. *Res Nurs Health* 2006;30:489–497.
 45. Polit D, Beck C, Owen S. Is the CVI an Acceptable Indicator of Content Validity? Appraisal and Recommendations. *Res Nurs Health* 2007;30:459–467.
 46. Cicchetti D, Sparrow S. Developing criteria for establishing interrater reliability of specific items Applications to assessment of adaptive behavior. *Am J Ment Defic* 1981;86:127–137.
 47. Fleiss J. *Statistical methods for rates and proportions*. New York John Wiley 1981;
 48. Cunha CM, Neto OP de A, Stackfleth R. Principais métodos de avaliação psicométrica da validade de instrumentos de medida. *Rev Bras Ciências da Saúde - USCS* 2016;14(47):75–83.
 49. Battisto J, Echt K, Wolf S, Weiss P, Hackney M. The Body Position Spatial Task, a test of whole body spatial cognition: comparison between adults with and without Parkinson’s disease. *Physiol Behav* 2018;32(11):961–975.
 50. Rekers S, Finke C. Translating spatial navigation evaluation from experimental to clinical settings: The virtual environments navigation assessment (VIENNA). *Behav Res Methods* [homepage on the Internet] 2023;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.3758/s13428-023-02134-0>
 51. Gomes ECC, Souza SL de, Marques AP de O, Leal MCC. Memory stimulation training and the functionality of the elderly without cognitive impairment: An integrative review. *Cienc e Saude Coletiva* 2020;25(6):2193–2202.
 52. Mascarello L. Memória de trabalho e processo de envelhecimento. *Psicol Rev* 2013;22(1):43–59.
 53. Rodrigues W, Araújo T, Ferreira A, Saraiva E, Bertozzo C. DISTÚRBIOS SENSORIAIS E OS RISCOS GERADOS PARA A QUALIDADE DE VIDA DO PÚBLICO IDOSO. *Congr Int Envelhec Hum* 2021;8.
 54. Azimi S, Mostafavi MA, Best K, Dommes A. Investigating the Navigational Behavior of Wheelchair Users in Urban Environments Using Eye Movement Data. *Web Wirel Geogr Inf Syst 20th Int Symp* 2023;57–75.
 55. Shrotryia VK, Dhanda U. Content Validity of Assessment Instrument for Employee Engagement. *SAGE Open* 2019;9(1):1–7.

ANEXOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: PROPOSTA, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E CONFIABILIDADE DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL

Pesquisador: Rafaela Faustino Lacerda de Souza

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 70141523.0.0000.5179

Instituição Proponente: Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança/FACENE/PB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.246.297

Apresentação do Projeto:

Esta é uma Emenda ao Protocolo CEP: 75/2023. Quinta Reunião Ordinária, Data: 09/junho/2023. Trata-se de um Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Justificativa da Emenda:

Esta emenda tem como objetivo solicitar a remoção da instituição coparticipante “Instituto do Cérebro” do presente projeto, por não mais haver interesse no desenvolvimento do projeto de pesquisa na instituição. A instituição foi incluída no projeto equivocadamente

Objetivo da Pesquisa:

Os Objetivos da Pesquisa não foram modificados nesta Emenda e não estão conforme o que foi relatado no Parecer Consubstanciado No 6.228.138 (2a versão), Relatoria 5a Reunião Ordinária de 09 de junho de 2023.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os Riscos e Benefícios da Pesquisa não foram modificados nesta Emenda e atendem ao que foi relatado no Parecer Consubstanciado No 6.228.138 (2a versão), Relatoria 5a Reunião Ordinária de 09 de junho de 2023.

Endereço: Avenida Frei Galvão, 12
Bairro: Gramame **CEP:** 58.067-695
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)2106-4790 **Fax:** (83)2106-4777 **E-mail:** cep@facene.com.br



Continuação do Parecer: 6.246.297

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Com a emenda, não houve modificações no conteúdo do projeto além da retirada da Instituição coparticipante, onde o mesmo permanece bem fundamentado e seguindo o que preconizam as normas éticas na pesquisa com seres humanos, conforme relatado Parecer Consubstanciado No 6.228.138 (2a versão), Relatoria 5a Reunião Ordinária de 09 de junho de 2023.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de apresentação obrigatória da pesquisa foram modificados nessa Emenda e antedem ao que foi relatado no Parecer Consubstanciado Nº 6.228.138 (2a versão), Relatoria 5a Reunião Ordinária de 09 de junho de 2023.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que a presente Emenda está acompanhada devidamente da documentação mínima e estando, assim, coerente com o que preconizam a Res. 466/2012 CNS e a Norma Operacional No001/2013 MS/CNS, consideramos a Emenda APROVADA.

Considerações Finais a critério do CEP:

Considerando as discussões éticas e decisões do colegiado fundamentadas na Res. 466/2012 CNS, acatamos Parecer do Colegiado, Emenda APROVADA.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_2196304_E1.pdf	15/08/2023 10:38:28		Aceito
Outros	Emenda_retirada_de_instituicao_coparticipante.pdf	15/08/2023 10:37:21	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_DO_PARTICIPANTE.pdf	31/07/2023 09:52:13	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
Outros	Emenda_inclusao_de_pesquisador.pdf	31/07/2023 09:51:27	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_GIZELE_COM_CORRECOES.pdf	31/07/2023 09:49:41	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
Outros	termo_de_anuencia_corrigido.pdf	31/07/2023 09:47:23	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_DO_JUIZ_ESPECIALISTA.pdf	01/06/2023 01:41:22	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito

Endereço: Avenida Frei Galvão, 12
Bairro: Gramame **CEP:** 58.067-695
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)2106-4790 **Fax:** (83)2106-4777 **E-mail:** cep@facene.com.br



Continuação do Parecer: 6.246.297

Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVR E_E_ESCLARECIDO_DO_JUIZ_ESPE CIALISTA.pdf	01/06/2023 01:41:22	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_DO_PE SQUISADOR_RESPONSAVEL_ASSIN ADO.pdf	01/06/2023 01:39:32	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	01/06/2023 01:37:17	Rafaela Faustino Lacerda de Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 17 de Agosto de 2023

Assinado por:
RENATO LIMA DANTAS
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Frei Galvão, 12
Bairro: Gramame **CEP:** 58.067-695
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)2106-4790 **Fax:** (83)2106-4777 **E-mail:** cep@facene.com.br

ANEXO II: Termo de Anuência



TERMO DE ANUÊNCIA

A Clínica de Fisioterapia do Centro de Saúde Nova Esperança de João Pessoa/PB, está de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado: **PROPOSTA E VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E CONFIABILIDADE DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL**, a ser desenvolvido por **Gizelle Guedes Lopes da Silva**, discente do curso de Fisioterapia da **Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança FACENE/FAMENE**, sob orientação de **Rafaela Faustino Lacerda de Souza** e assume compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nesta instituição durante a execução da mesma. Declaramos conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Esta Instituição está ciente de suas corresponsabilidades como Instituição Coparticipante do referido projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo de segurança e bem-estar dos sujeitos da pesquisa por elas recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para garantia de tal segurança e bem-estar.

João Pessoa, 27 de junho de 2023.

Centro de Saúde Nova Esperança

Priscila Guedes Firmino

CPF: 059.323.754-42

Coordenadora Geral

Priscila Guedes Firmino de Figueiredo

CPF: 059.323.754-42

Coordenadora Geral

APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO JUIZ ESPECIALISTA (TCLE)

Prezado (a) Sr. (a),

Convidamos o senhor (a senhora) para participar de forma voluntária como juiz (a) especialista para avaliação da validação de conteúdo de um instrumento de avaliação da navegação espacial, o Teste de Calibração Espacial (TCE), proposto no projeto de pesquisa intitulada **“PROPOSTA, VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO E CONFIABILIDADE DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA NAVEGAÇÃO ESPACIAL”**, que está sob responsabilidade da aluna Gizelle Guedes Lopes da Silva, do curso de Fisioterapia na Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE em João Pessoa, sob orientação da Professora Doutora Rafaela Faustino de Souza Lacerda.

A pesquisa é voluntária e isto permite que o (a) senhor (a) decida se quer participar ou recusar. Caso recuse participar, não haverá nenhum prejuízo para você. No caso de aceitar no início da pesquisa e decidir desistir no decorrer da pesquisa, pode fazê-lo sem sofrer nenhuma penalidade. Não haverá ainda qualquer despesa para você, nem remuneração por participar da pesquisa.

O objetivo deste trabalho é propor e validar um instrumento para avaliação da Navegação Espacial. Para isto, o (a) juiz (a) terá que ler um Manual do Teste de Calibração Espacial e responder uma Carta de Validação do Teste de Calibração Espacial de forma on-line.

Devido ao tempo que pode levar para leitura do manual e resposta da carta, o (a) juiz (a) corre o risco de se sentir cansado. Quanto a isto, será recomendado que o (a) juiz (a) esteja preparado para responder a carta num espaço bem ventilado e confortável.

A sua participação nesta pesquisa contribuirá para o incentivo ao desenvolvimento de métodos que avaliem a cognição espacial com perspectivas do uso clínico e para o entendimento dos processos de senescência e senilidade, assim como possível diagnóstico prodromico de demências como a doença de Alzheimer.

Garantimos confidencialidade da sua identidade nos resultados obtidos a partir do processo avaliativo e o (a) juiz (a) terá a possibilidade de recusar a participação durante qualquer momento da pesquisa. Não haverá qualquer despesa para você, nem remuneração por participar da pesquisa. Os resultados finais deste estudo podem ser publicados em revistas e sites, além de serem apresentados em congressos, porém é garantido o sigilo quanto a identidade do (a) participante deste estudo e nenhuma informação pessoal sua será divulgada, apenas os resultados como um todo.

Caso tenha dúvidas e queira um esclarecimento adicional, você poderá solicitar informações com a pesquisadora responsável¹. Também poderá consultar o Comitê de Ética do Pesquisador - CEP da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança - FACENE².

¹Pesquisadora Responsável: Av. Frei Galvão, 12 – Bairro Gramame - João Pessoa -Paraíba – Brasil, +55 (83) 99903-1313, horário para atendimento (Segunda à Sexta das 08:h às 12h e das 13:h às 16h. E-mail: rafaela.souza@facene.com.br.

²CEP FACENE/FAMENE - Av. Frei Galvão, 12 – Bairro Gramame - João Pessoa -Paraíba – Brasil, CEP: 58.067-695. Fone: +55 (83) 2106-4790. Horário de atendimento (Segunda à Sexta das 08h às 17h). E-mail: cep@facene.com

APÊNDICE B: Manual do Teste de Calibração Espacial

Considerações sobre o Teste de Calibração Espacial

A Navegação Espacial é uma função cognitiva superior complexa e essencial para a vida do indivíduo (ZHANG; HAI; LI, 2019). Segundo a teoria do “mapa cognitivo”, o cérebro constrói uma representação espacial do ambiente e a utiliza para navegar (TOLMAN, 1948; O’KEEFE & NADEL, 1978; GALLISTEL, 1990).

Um mapa cognitivo eficiente é formado a partir da capacidade do sistema nervoso de conectar as coordenadas de um mapa espacial a pontos fixos no ambiente identificados pelo sistema perceptual (EPSTEIN & VASS, 2013). Os objetos estáveis em relação a localizações específicas são chamados de marcos e podem ser objetos ou bordas do mapa (EPSTEIN, 2017). A ancoragem dos marcos envolve a determinação dos ângulos e posições dos eixos de coordenada (SHOLL, 1987).

O Teste de Calibração Espacial (TCE) tem o objetivo de avaliar a capacidade de construir e acessar o mapa cognitivo espacial. Para isso, uma rota triangular e um alvo em uma parede são utilizados como marcos apresentados ao indivíduo durante a aplicação do teste. No primeiro momento do teste, o indivíduo em avaliação é orientado a navegar de olhos abertos em uma rota triangular e a observar o alvo na parede ao chegar em cada vértice do triângulo. Em um segundo momento, guiado pelo avaliador, o indivíduo em avaliação realiza a navegação espacial na mesma rota triangular de olhos vendados e sem pistas auditivas, “calibrando” o mapa cognitivo recém formado na nova condição perceptual (sem os sentidos da visão e audição). Em um terceiro momento, ao ser conduzido novamente para cada vértice do triângulo ainda de olhos vendados e sem pistas auditivas, o indivíduo deve apontar para a direção que acha que se encontra o alvo da parede. O primeiro momento descrito visa a formação do mapa cognitivo, já o segundo visa a calibração do mapa espacial em uma condição perceptual restrita (sem auxílio da visão e da audição) e o terceiro momento avaliam a capacidade de acessar o mapa cognitivo espacial.

Trata-se ainda de um teste de baixo custo e de fácil implementação para uso clínico contínuo.

Materiais necessários para aplicação do Teste de Calibração Espacial

Os materiais necessários para aplicação do TCE são os seguintes:

1 - TRENA METÁLICA DE 5 METROS



2 - FITA ADESIVA DE DEMARCAÇÃO DE PISO (COM DUAS CORES)



3 - FONE DE OUVIDO SUPRA AURICULARES BLUETHOOTH



4 - VENDA COM FORRO PARA OS OLHOS



5 - ÓCULOS DE NATAÇÃO PRETO E DE LENTES GRANDES



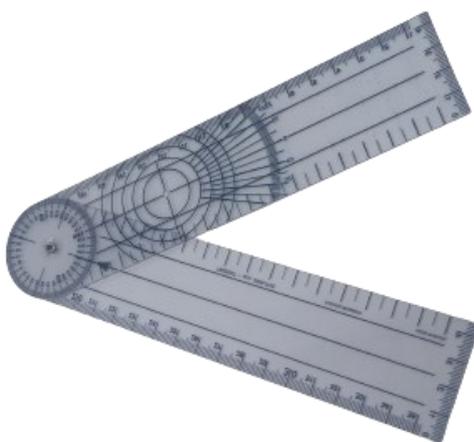
5 - LINHA DE SEDA



6 – PRUMO CENTRO 200 G



7 - GONIÔMETRO



Organização do ambiente para aplicação do teste

INFORMAÇÕES GERAIS

Um espaço físico de 400 x 400 cm de área livre de obstáculos com, pelo menos uma parede de comprimento igual ou superior a 400 cm é necessário para aplicação do TCE. No centro da parede, deve ser realizada a marcação de um alvo (faixa vertical) com uma fita adesiva de demarcação de piso. No chão, utilizando a mesma fita adesiva, deve ser realizada a marcação de um triângulo escaleno de 160 x 240 x 360 cm circunscrito em uma circunferência de raio (R) igual a 164,2 cm como representado na **figura 1**. As medidas necessárias para demarcar o alvo da parede, a circunferência e o triângulo, estão descritas na **figura 2** e podem ser demarcadas conforme o passo a passo do tópico a seguir.

Figura 1. Organização do ambiente para aplicação do TCE

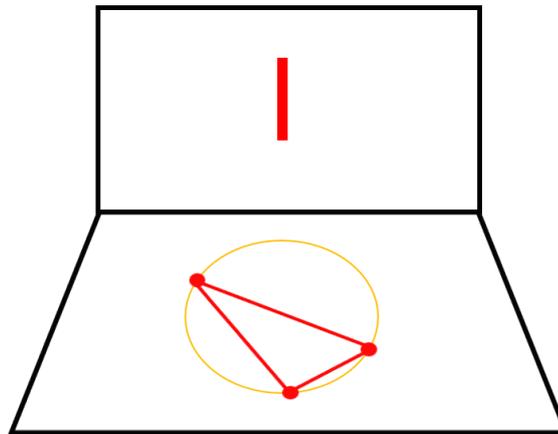
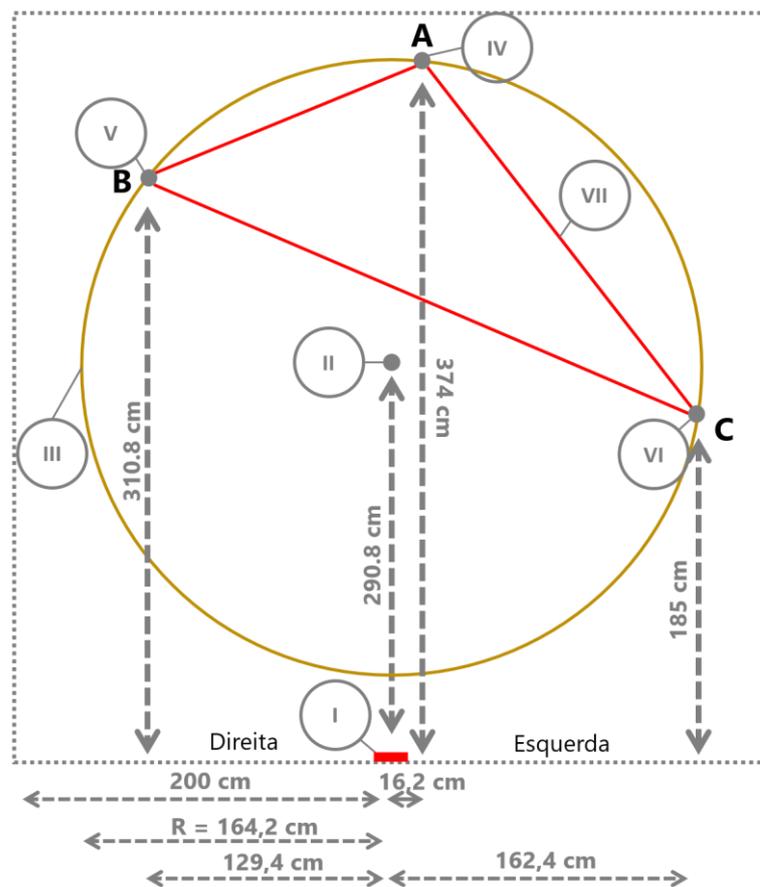


Figura 2. Esquema representativo da marcação do ambiente para o Teste de Calibração Espacial. As linhas pontilhadas cinzas representam as medidas a serem seguidas e em vermelho e amarelo estão as demarcações necessárias para aplicar o teste e devem ser realizadas com uma fita adesiva de demarcação de piso.



PASSO A PASSO

Os seguintes passos são recomendados para demarcação do ambiente para aplicação do TCE:

- I. A princípio, deve-se realizar a marcação do alvo na parede (faixa vertical de 60cm). Ele deve ficar no ponto central (200 cm) de uma parede com largura de pelo menos 400 cm e o centro do alvo (da faixa vertical) deve ficar a uma altura de 140cm;
- II. Perpendicularmente a este ponto, a uma distância de 210,8cm da parede deve-se demarcar o centro de uma circunferência;
- III. A circunferência com raio de 164,2cm deve ser traçada. Nesta etapa, pode-se usar uma corda de seda com um lápis grafite preso em uma ponta. A distância entre uma extremidade da corda e a outra presa ao lápis deve ser igual ao raio da circunferência. Fixando a extremidade livre da corda no centro da circunferência e estendendo a outra extremidade de maneira a manter a corda tensionada é possível traçar uma circunferência no chão com o lápis.
- IV. A uma distância de 16,2 cm à esquerda do ponto central (marcado na etapa I) e à 374cm da parede deve-se marcar o vértice A do triângulo (o vértice A passa pelo baricentro do triângulo);
- V. A uma distância de 129,4 cm à direita do ponto central (marcado na etapa I) e a 310,8 cm da parede deve-se marcar o vértice B do triângulo;
- VI. A uma distância de 162,4 cm à esquerda do ponto central (marcado na etapa I) e a 185 cm da parede deve-se marcar o vértice C do triângulo;
- VII. Por fim, o triângulo pode ser traçado ligando os seus vértices.

Aplicação do Teste de Calibração Espacial

PRIMEIRA ETAPA

Na primeira etapa do TCE, o indivíduo sem venda nos olhos e fone de ouvido deverá ser conduzido sobre as arestas do triângulo, partindo do vértice A, passando pelos vértices B e C e retornando para o vértice A. Ao chegar em cada vértice do triângulo, terá seu pé direito ajustado sobre o vértice do triângulo e será instruído a virar-se em torno do pé direito em direção ao alvo da parede e apontar para o mesmo com o dedo indicador direito mantendo braço estendido com angulação de ombro próximo a 90°. Após passar por todos os vértices, esse procedimento deverá ser repetido mais duas vezes.

Se o paciente não conseguir realizar esta etapa, o teste deve ser interrompido.

SEGUNDA ETAPA

Na segunda etapa, o participante deverá ser instruído com o seguinte texto: “Colocarei uma venda em seus olhos e um fone com um ruído em seus ouvidos. Após a colocação dos fones você não me escutará mais, então preste bastante atenção nas seguintes orientações: sem enxergar nem escutar nada do ambiente, você será conduzido por mim ao longo desta circunferência - apontar para a circunferência no piso - até que eu te pare, aleatoriamente, em um ponto. Depois disso, você será conduzido ao longo dos lados do triângulo indo de um ponto (vértice) do triângulo a outro até retornar ao ponto inicial. Ao retornar ao ponto inicial, vamos parar e eu vou ajustar seu pé direito exatamente sobre o ponto (vértice) do triângulo, assim como foi feito durante o treino na etapa anterior. Após esse ajuste, você deverá virar-se em torno do pé direito na direção que acha que está o alvo da parede e apontar para o mesmo, assim como na primeira etapa. Farei uma medida no chão e, em segunda, você será conduzido por mim para o segundo ponto do triângulo e mais uma vez terá seu pé ajustado e deverá apontar para o alvo na parede. Por fim, te levarei para o terceiro ponto do triângulo e, mais uma vez, você deverá fazer o mesmo.

TERCEIRA ETAPA

O avaliador deverá vendar os olhos e colocar um fone de ouvido com ruído branco no participante.

QUARTA ETAPA

O participante deverá ser conduzido ao longo da circunferência amarela dando duas voltas. Na segunda volta, o avaliador deverá, a partir de um vértice escolhido previamente e aleatoriamente (vértice inicial), seguir conduzindo o participante ao longo das três arestas do triângulo até voltar ao vértice inicial. Esta é a etapa de calibração espacial.

QUINTA ETAPA

Ao voltar para o vértice inicial, o participante deverá parar, o avaliador ajustará o pé direito do participante sobre o vértice do triângulo e aguardará que ele vire-se em torno do seu pé direito e aponte na direção do alvo.

SEXTA ETAPA

Ao apontar na direção do alvo, com o auxílio do instrumento prumo, o avaliador marcará um ponto no chão, logo abaixo do punho do participante, que indique a direção escolhida pelo mesmo.

SÉTIMA ETAPA

O participante será conduzido para o segundo e terceiro vértices. Em cada um, o participante e avaliador deverão repetir a quinta e a sexta etapas.

OITAVA ETAPA

Na última etapa, com a ajuda do goniômetro e do cordão de seda, o avaliador deverá verificar a angulação formada entre as retas: ponto central (posição do alvo da parede) e vértice do triângulo (reta 1) e o ponto de indicação do participante sobre a direção do alvo e vértice do triângulo (reta 2). O procedimento deve ser realizado para os três vértices do triângulo.

Índice do Teste de Calibração Espacial

O índice do TCE será definido pela média dos ângulos obtidos para os três vértices do triângulo segundo a indicação do indivíduo avaliado.

Escores do TCE também podem ser definidos durante o processo de validação do TCE para populações específicas, como adultos e idosos (em etapas de validação futuras).

APÊNDICE C: Manual do Teste de Calibração Espacial (reformulado)

Considerações sobre o Teste de Calibração Espacial

A Navegação Espacial é uma função cognitiva superior complexa e essencial para a vida do indivíduo (ZHANG; HAI; LI, 2019). Segundo a teoria do “mapa cognitivo”, o cérebro constrói uma representação espacial do ambiente e a utiliza para navegar (TOLMAN, 1948; O’KEEFE & NADEL, 1978; GALLISTEL, 1990).

Um mapa cognitivo eficiente é formado a partir da capacidade do sistema nervoso de conectar as coordenadas de um mapa espacial a pontos fixos no ambiente identificados pelo sistema perceptual (EPSTEIN & VASS, 2013). Os objetos estáveis em relação a localizações específicas são chamados de marcos e podem ser objetos ou bordas do mapa (EPSTEIN, 2017). A ancoragem dos marcos envolve a determinação dos ângulos e posições dos eixos de coordenada (SHOLL, 1987).

O Teste de Calibração Espacial (TCE) tem o objetivo de avaliar a capacidade de construir e acessar o mapa cognitivo espacial. Para isso, uma rota triangular e um alvo em uma parede são utilizados como marcos apresentados ao indivíduo durante a aplicação do teste. No primeiro momento do teste, o indivíduo em avaliação é orientado a navegar de olhos abertos em uma rota triangular e a observar o alvo na parede ao chegar em cada vértice do triângulo. Em um segundo momento, guiado pelo avaliador, o indivíduo em avaliação realiza a navegação espacial na mesma rota triangular de olhos vendados e sem pistas auditivas, “calibrando” o mapa cognitivo recém formado na nova condição perceptual (sem os sentidos da visão e audição). Em um terceiro momento, ao ser conduzido novamente para cada vértice do triângulo ainda de olhos vendados e sem pistas auditivas, o indivíduo deve apontar para a direção que acha que se encontra o alvo da parede. O primeiro momento descrito visa a formação do mapa cognitivo, já o segundo visa a calibração do mapa espacial em uma condição perceptual restrita (sem auxílio da visão e da audição) e o terceiro momento avaliam a capacidade de acessar o mapa cognitivo espacial.

Trata-se ainda de um teste de baixo custo e de fácil implementação para uso clínico contínuo.

Materiais necessários para aplicação do Teste de Calibração Espacial

Os materiais necessários para aplicação do TCE são os seguintes:

1 - TRENA METÁLICA DE 5 METROS



2 - FITA ADESIVA DE DEMARCAÇÃO DE PISO (COM DUAS CORES)



3 - FONE DE OUVIDO SUPRA AURICULARES BLUETHOOTH



4 - VENDA COM FORRO PARA OS OLHOS



5 - ÓCULOS DE NATAÇÃO PRETO E DE LENTES GRANDES



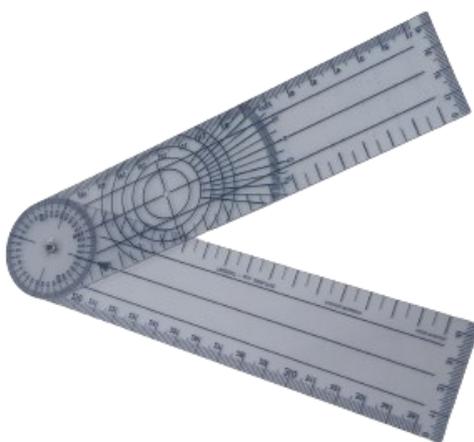
5 - LINHA DE SEDA



6 – PRUMO CENTRO 200 G



7 - GONIÔMETRO



Organização do ambiente para aplicação do teste

INFORMAÇÕES GERAIS

Um espaço físico de 400 x 400 cm de área livre de obstáculos com, pelo menos uma parede de comprimento igual ou superior a 400 cm é necessário para aplicação do TCE. No centro da parede deve ser realizada a marcação de um alvo (faixa vertical) com uma fita adesiva de demarcação de piso. No chão, utilizando a mesma fita adesiva, deve ser realizada a marcação de um triângulo escaleno de 160 x 240 x 360 cm circunscrito em uma circunferência de raio (R) igual a 164,2 cm como representado na **figura 1**. As medidas necessárias para demarcar o alvo da parede, a circunferência e o triângulo, estão descritas na **figura 2** e podem ser demarcadas conforme o passo à passo do tópico a seguir.

Figura 1. Organização do ambiente para aplicação do TCE

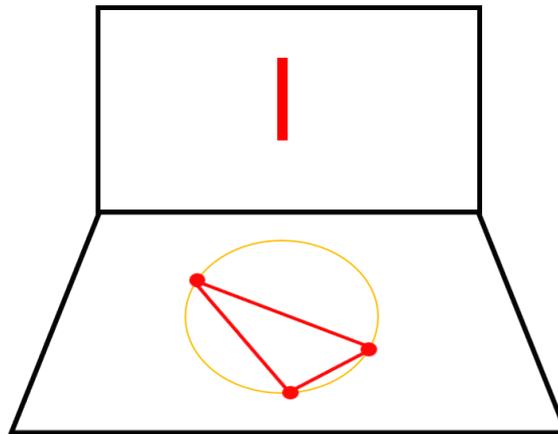
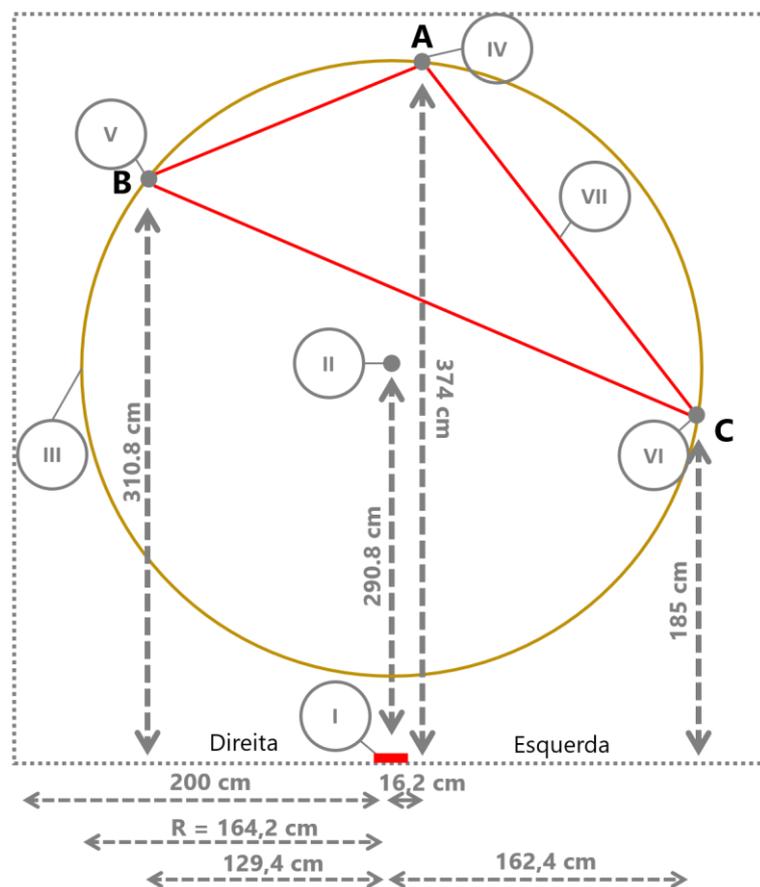


Figura 2. Esquema representativo da marcação do ambiente para o Teste de Calibração Espacial. As linhas pontilhadas cinzas representam as medidas a serem seguidas e em vermelho e amarelo estão as demarcações necessárias para aplicar o teste e devem ser realizadas com uma fita adesiva de demarcação de piso.



PASSO A PASSO

Os seguintes passos são recomendados para demarcação do ambiente para aplicação do TCE:

- VIII. A princípio, deve-se realizar a marcação do alvo na parede (faixa vertical de 60cm). Ele deve ficar no ponto central (200 cm) de uma parede com largura de pelo menos 400 cm e o centro do alvo (da faixa vertical) deve ficar a uma altura de 140cm;
- IX. Perpendicularmente a este ponto, a uma distância de 210,8cm da parede deve-se demarcar o centro de uma circunferência;
- X. A circunferência com raio de 164,2cm deve ser traçada. Nesta etapa, pode-se usar uma corda de seda com um lápis grafite preso em uma ponta. A distância entre uma extremidade da corda e a outra presa ao lápis deve ser igual ao raio da circunferência. Fixando a extremidade livre da corda no centro da circunferência e estendendo a outra extremidade de maneira a manter a corda tensionada é possível traçar uma circunferência no chão com o lápis.
- XI. A uma distância de 16,2 cm à esquerda do ponto central (marcado na etapa I) e à 374cm da parede deve-se marcar o vértice A do triângulo (o vértice A passa pelo baricentro do triângulo);
- XII. A uma distância de 129,4 cm à direita do ponto central (marcado na etapa I) e à 310,8 cm da parede deve-se marcar o vértice B do triângulo;
- XIII. A uma distância de 162,4 cm à esquerda do ponto central (marcado na etapa I) e à 185 cm da parede deve-se marcar o vértice C do triângulo;
- XIV. Por fim, o triângulo pode ser traçado ligando os seus vértices.

Aplicação do Teste de Calibração Espacial

PRIMEIRA ETAPA

Na primeira etapa do TCE, o indivíduo sem venda nos olhos e fone de ouvido deverá ser conduzido sobre as arestas do triângulo, partindo do vértice A, passando pelos vértices B e C e retornando para o vértice A. Ao chegar em cada vértice do triângulo, terá seu pé direito ajustado sobre o vértice do triângulo e será instruído a virar-se em torno do pé direito em direção ao alvo da parede e apontar para o mesmo com o dedo indicador direito mantendo braço estendido com angulação de ombro próximo a

90°. Após passar por todos os vértices, esse procedimento deverá ser repetido até que o participante compreenda o que deve fazer e acerte os apontamentos.

Se o paciente não conseguir realizar esta etapa, o teste deve ser interrompido.

SEGUNDA ETAPA

Na segunda etapa, o participante deverá ser instruído com o seguinte texto: “Colocarei uma venda em seus olhos e um fone com um ruído em seus ouvidos. Após a colocação dos fones você não me escutará mais, então preste bastante atenção nas seguintes orientações: sem enxergar nem escutar nada do ambiente, você será conduzido por mim ao longo desta circunferência - apontar para a circunferência no piso - até que eu te pare, aleatoriamente, em um ponto. Depois disso, você será conduzido ao longo dos lados do triângulo indo de um ponto (vértice) do triângulo a outro até retornar ao ponto inicial. Ao retornar ao ponto inicial, vamos parar e eu vou ajustar seu pé direito exatamente sobre o ponto (vértice) do triângulo, assim como foi feito durante o treino na etapa anterior. Após esse ajuste, você deverá virar-se em torno do pé direito na direção que acha que está o alvo da parede e apontar para o mesmo, assim como na primeira etapa. Farei uma medida no chão e, em segunda, você será conduzido por mim para o segundo ponto do triângulo e mais uma vez terá seu pé ajustado e deverá apontar para o alvo na parede. Por fim, te levarei para o terceiro ponto do triângulo e, mais uma vez, você deverá fazer o mesmo”.

TERCEIRA ETAPA

O avaliador deverá vender os olhos e colocar um fone de ouvido com ruído branco no participante. De modo intencional, haverá dificuldade sensorial auditiva e visual para que seja realizado o teste.

QUARTA ETAPA

O participante deverá ser conduzido ao longo da circunferência amarela dando duas voltas. Na segunda volta, o avaliador deverá, a partir de um vértice escolhido previamente e aleatoriamente (vértice inicial), seguir conduzindo o participante ao longo

das três arestas do triângulo até voltar ao vértice inicial. Esta é a etapa de calibração espacial.

QUINTA ETAPA

Ao voltar para o vértice inicial, o participante deverá parar, o avaliador ajustará o pé direito do participante sobre o vértice do triângulo e aguardará que ele vire-se em torno do seu pé direito e aponte na direção do alvo.

SEXTA ETAPA

Ao apontar na direção do alvo, com o auxílio do instrumento prumo, o avaliador marcará um ponto no chão, logo abaixo do punho do participante, que indique a direção escolhida pelo mesmo.

SÉTIMA ETAPA

O participante será conduzido para o segundo e terceiro vértices. Em cada um, o participante e avaliador deverão repetir a quinta e a sexta etapas.

OITAVA ETAPA

Na última etapa, com a ajuda do goniômetro e do cordão de seda, o avaliador deverá verificar a angulação (entre 0° - 180°) formada entre as retas: ponto central (posição do alvo da parede) e vértice do triângulo (reta 1) e o ponto de indicação do participante sobre a direção do alvo e vértice do triângulo (reta 2). O procedimento deve ser realizado para os três vértices do triângulo.

Índice do Teste de Calibração Espacial

O índice do TCE será definido pela média dos ângulos obtidos para os três vértices do triângulo segundo a indicação do indivíduo avaliado.

Escores do TCE também podem ser definidos durante o processo de validação do TCE para populações específicas, como adultos e idosos (em etapas de validação futuras).

APÊNDICE D: Questionário de Avaliação Manual do Teste de Calibração Espacial

Prezado Juiz,

Venho por meio desta solicitar sua contribuição na análise teórica do Teste de Calibração Espacial, instrumento proposto para avaliar a navegação espacial em adultos e idosos.

O projeto para elaboração e validação do instrumento foi submetido e aprovado pelo comitê de ética mediante o **CAAE: 70141523.0.0000.5179**.

Você deverá ler o Manual do Teste de Calibração Espacial que foi enviado por e-mail e avaliar os seguintes domínios: entendimento, viabilidade, eficiência e aplicabilidade do teste em adultos e idosos. Esses domínios deverão ser avaliados, utilize a escala tipo *Likert* com pontuação de 1 a 4 para expressar sua opinião.

Por favor, leia com atenção o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Juiz Especialista abaixo e expresse sua concordância ou não.

Caso concorde, responda ao questionário que segue.

Entendimento: avaliar se a linguagem usada para a descrição do Teste de Calibração Espacial e instrução dos participantes está clara e objetiva. Avaliar se é possível compreender a montagem, execução e avaliação do desempenho no teste. Qual é sua opinião sobre este item?

1. () Muito fácil entendimento
2. () Fácil entendimento
3. () Difícil entendimento
4. () Muito difícil de entender

Viabilidade: avaliar o espaço e local sugerido para a aplicação do teste assim como a possibilidade de ele ser reproduzido. Qual é sua opinião sobre este item?

1. () Muito viável
2. () Viável
3. () Pouco viável
4. () Inviável

Eficiência:

a) avaliar a relação entre teste apresentado e a navegação espacial, em outras palavras, o quanto o teste é capaz de predizer a construção e acesso ao mapa cognitivo espacial.

1. () É muito capaz de predizer com eficiência a NE
2. () É capaz de predizer com eficiência a NE
3. () É pouco capaz de predizer com eficiência a NE
4. () Não é capaz de predizer com eficiência a NE

b) A primeira etapa do Teste de Calibração Espacial (rever a etapa no manual) é capaz de gerar um mapa cognitivo espacial?

1. () É muito capaz de gerar um mapa cognitivo espacial
2. () É capaz de gerar um mapa cognitivo espacial
3. () É pouco capaz de gerar um mapa cognitivo espacial
4. () Não é capaz de gerar um mapa cognitivo espacial

c) A quarta etapa do Teste de Calibração Espacial (rever a etapa no manual) é capaz de gerar o reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial recém-formado?

1. () É muito capaz de gerar o reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial recém-formado
2. () É capaz de gerar o reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial recém-formado
3. () É pouco capaz de gerar o reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial recém-formado
4. () Não é capaz de gerar o reconhecimento (calibração) do mapa cognitivo espacial recém-formado

d) A quinta, sexta, sétima e oitava etapas do Teste de Calibração Espacial (rever as etapas no manual) são capazes de acessar o mapa cognitivo espacial recém-formado?

1. () São muito capazes de acessar o mapa cognitivo espacial
2. () São capazes de acessar o mapa cognitivo espacial
3. () São pouco capazes de acessar o mapa cognitivo espacial
4. () Não são capazes de acessar o mapa cognitivo espacial

Aplicabilidade: avaliar a possibilidade de aplicação do teste em sujeitos adultos e idosos, levando em consideração as características clínicas, físicas e intelectuais desses sujeitos.

Em adultos:

1. () É muito possível a aplicação em adultos
2. () É capaz de ser aplicado em adultos;

3. () É pouco capaz de ser aplicado em adultos
4. () Não é possível ser aplicado em adultos

Em idosos:

1. () É muito possível a aplicação em adultos
2. () É capaz de ser aplicado em adultos;
3. () É pouco capaz de ser aplicado em adultos
4. () Não é possível ser aplicado em adultos

Observações do (a) juiz (a) (indicar item avaliativo):