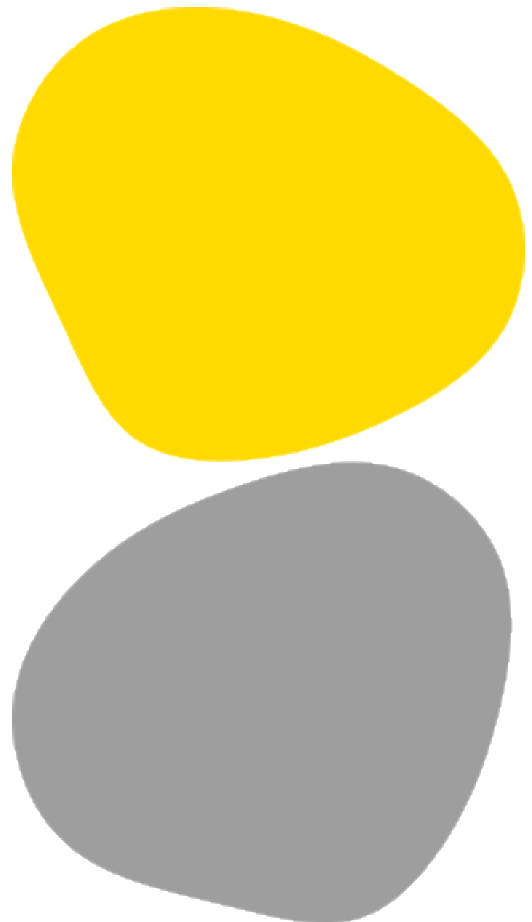




Impacto do treino de supressão de memórias aliado à neuromodulação no binge eating: protocolo para estudo dos correlatos comportamentais, neurofisiológicos e do microbioma em jovens universitários

Patrícia Sofia da Silva Machado

09/2025





ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



Impacto do treino de supressão de memórias aliado à neuromodulação no binge eating: protocolo para estudo dos correlatos comportamentais, neurofisiológicos e do microbioma em jovens universitários

Autor

Patrícia Sofia da Silva Machado

Orientador(es)

Doutora Natália Almeida Antunes, Investigadora da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto, RISE-Health, Unidade de Gestão – Centro de Investigação em Saúde Translacional e Biotecnologia

Médica

Prof. Doutor Nuno Rocha, Professor Coordenador com Agregação da

Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto

Dissertação/Projeto/Relatório de Estágio apresentada(o) para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Terapia Ocupacional – Área de Especialização em Reabilitação e Saúde Mental pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.



Agradecimentos

A conclusão desta tese representa não apenas a finalização de uma etapa académica de grande importância, mas também o culminar de uma caminhada repleta de aprendizagens, desafios e momentos de reflexão. Este percurso permitiu-me crescer, tanto a nível académico como pessoal, e tornou-se numa experiência única que guardarei sempre comigo.

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha mais profunda e sincera gratidão à minha orientadora, Professora Natália Almeida Antunes. A sua orientação exemplar, a paciência infinita, a dedicação e o rigor científico foram determinantes para o desenvolvimento deste trabalho. A sua confiança em mim, a forma como partilhou os seus conhecimentos e a inspiração constante que me transmitiu encorajaram-me a superar obstáculos e a procurar sempre o melhor resultado possível. A orientação da Professora Natália foi mais do que uma simples supervisão académica; foi um verdadeiro exemplo comprometido com a excelência e conhecimento.

Agradeço também aos meus amigos, que estiveram sempre presentes nos momentos de incerteza e dificuldade. Foram o meu porto seguro nos dias mais desafiantes, oferecendo palavras de incentivo, apoio emocional e um ombro amigo que me permitiu encontrar equilíbrio e serenidade ao longo desta jornada. A vossa presença tornou esta experiência mais leve, mais rica e infinitamente mais significativa.

À minha família, devo um agradecimento profundo e sentido. Vocês são o meu alicerce, a minha fonte de força, coragem e motivação. Sou imensamente grata pelo amor incondicional, pela paciência nos momentos de ausência, pelas palavras de conforto e pelo apoio constante, mesmo quando o caminho parecia difícil ou incerto. Sem o vosso apoio, compreensão e incentivo, não teria sido possível chegar até aqui. Cada conquista desta tese é, em grande parte, também vossa conquista.

Por fim, não posso deixar de agradecer a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho. Aos professores que partilharam os seus conhecimentos, aos colegas que colaboraram comigo e trocaram ideias, aos participantes que generosamente disponibilizaram o seu tempo e experiência – a cada um, o meu sincero obrigado. Cada gesto, cada conselho e cada momento partilhado foram essenciais para enriquecer esta jornada, tornando-a uma experiência memorável e transformadora.



Lista de abreviaturas

AE – Alimentação Emocional

APA – American Psychological Association

AUDIT – *Alcohol Use Disorders Identification Test*

BE – *Binge Eating*

BES – *Binge Eating Scale*

BIS-11 – *Barratt Impulsivity Scale – 11*

BSI – *Brief Symptom Inventory*

CFQ-FC – *Control of Food Cravings Questionnaire – Frequency*

CPFdl – *Córtex Pré-Frontal Dorsolateral*

Cs – Grupo de Controlo

DSM-5 – *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition*

DUDIT-E – *Drug Use Disorders Identification Test – Extended*

EDE-Q7 – *Eating Disorder Examination Questionnaire – 7 itens*

EEG – *Eletroencefalograma*

EES – *Emotional Eating Scale*

ERPs – *Event-Related Potentials*

ETCC-AD – *Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua de Alta-Definição*

FCQ-S – *Food Cravings Questionnaire – State*

FCQ-Tr – *Food Cravings Questionnaire – Trait – reduced*

FFQ – *Food Frequency Questionnaire*

IM – *Inibição de Memórias*

IMC – *Índice de Massa Corporal*

LOCES – *Loss of Control Over Eating Scale*

PCA – *Perturbação de Compulsão Alimentar*

P-YFAS 2.0 – *Yale Food Addiction Scale 2.0*

RGPD – *Regulamento Geral de Proteção de Dados*

TNT-Food – *Think/No-Think Food Task*



Resumo

O binge eating (BE) caracteriza-se por episódios de ingestão excessiva acompanhados de perda de controlo, estando associado a défices de controlo inibitório e enviesamento atencional a estímulos alimentares. Estes mecanismos potenciam o *craving* e aumentam a probabilidade de episódios compulsivos. Embora a inibição motora tenha sido amplamente estudada, a inibição de memórias (IM) permanece pouco explorada.

Este protocolo visa investigar os correlatos comportamentais e neurofisiológicos da IM em jovens universitários com BE ligeiro a moderado. Pretende ainda avaliar a eficácia de um treino de IM específico para alimentos altamente palatáveis, combinado com estimulação transcraniana por corrente contínua de alta-definição (ETCC-AD) sobre o córtex pré-frontal dorsolateral direito. Para tal, 45 participantes com BE e 45 controlos serão avaliados por EEG durante a tarefa *Think/No-Think Food*, desenvolvida para explorar mecanismos de IM em contexto alimentar.

Os participantes com BE serão aleatoriamente distribuídos em três grupos: intervenção combinada (ETCC-AD + treino), apenas treino ou sham. Serão avaliados desempenho, *craving*, hábitos alimentares e sintomatologia em três momentos (baseline, 10 dias e 3 meses). Adicionalmente, será analisada a microbiota intestinal.

Espera-se que o treino de IM, sobretudo quando associado à ETCC-AD, promova supressão de memórias intrusivas, redução do *craving* e menor ocorrência de episódios compulsivos, contribuindo para estratégias terapêuticas mais eficazes.

Palavras-chave: Inibição de memórias; *Binge eating*; Estimulação cerebral não invasiva; Microbiota intestinal, Eletroencefalograma



Abstract

Binge eating (BE) is characterized by episodes of excessive food intake accompanied by loss of control, and is associated with deficits in inhibitory control and attentional bias toward food-related stimuli. These mechanisms intensify *craving* and increase the likelihood of compulsive episodes. Although motor inhibition has been widely studied, memory inhibition (MI) remains underexplored.

This protocol aims to investigate the behavioral and neurophysiological correlates of MI in university students with mild to moderate BE. It also seeks to assess the efficacy of a MI training protocol targeting highly palatable foods, combined with high-definition transcranial direct current stimulation (HD-tDCS) applied over the right dorsolateral prefrontal cortex. To this end, 45 participants with BE and 45 age-matched controls will be assessed via EEG during the *Think/No-Think Food* task, designed to examine MI mechanisms in food-related contexts. Participants with BE will be randomly assigned to one of three groups: combined intervention (HD-tDCS + training), training only, or sham. Performance, *craving*, eating habits, and eating disorder symptoms will be evaluated at baseline, 10 days, and 3 months. Additionally, gut microbiota composition will be analyzed.

It is expected that MI training, particularly when combined with HD-tDCS, will enhance suppression of intrusive memories, reduce *craving*, and decrease binge episodes, contributing to more effective therapeutic strategies.

Keywords: Memory inhibition; Binge eating; Non-invasive brain stimulation; Gut microbiota; Electroencephalography



Índice

1.	Introdução.....	1
2.	Métodos.....	4
2.1.	Procedimentos éticos.....	4
2.2.	Desenho de Estudo e Contexto	5
2.3.	População alvo.....	6
2.4.	Critérios de Inclusão e Exclusão.....	7
2.5.	Garantia de Qualidade e Randomização.....	7
2.6.	Tarefas experimentais.....	8
2.7.	Procedimento.....	10
2.7.1.	Entrevista clínica e Avaliação Antropométrica.....	10
2.7.2.	Avaliação Pré-Intervenção.....	11
2.7.3.	Sessões de treino de IM.....	13
2.7.4.	Avaliação Pós-Intervenção.....	14
2.7.5.	Avaliação Follow-Up.....	14
2.8.	Recolha e Análise de Dados.....	16
2.8.1.	Recolha de dados.....	16
2.8.2.	Amostras fecais.....	16
2.8.3.	Processamento e Análise de Dados de EEG.....	16
2.8.4.	Análise Estatística.....	17
3.	Discussão.....	18
4.	Conclusão.....	20
	Referências Bibliográficas.....	22



1. Introdução

Comer é um comportamento básico dos seres humanos, essencial para manter o equilíbrio do corpo. Porém, alimentos ricos em gorduras e açúcares, que estão cada vez mais acessíveis, estimulam uma resposta de recompensa muito intensa (Lenoir et al., 2007; Saruco & Pleger, 2021). Isto pode levar a comportamentos viciantes, como o desejo intenso por comida, semelhante ao causado por drogas. Este desejo, conhecido como *craving*, está ligado a uma elevada sensibilidade do sistema de recompensa do cérebro (DiFeliceantonio & Small, 2018; Volkow et al., 2010).

A alimentação emocional refere-se à tendência para comer em excesso como resposta a emoções negativas, como ansiedade ou irritabilidade (Frayn et al., 2018). Recentemente, os investigadores têm explorado as funções executivas, particularmente o controlo inibitório, como mecanismo subjacente à alimentação emocional (Byrne et al., 2020). Défices no controlo inibitório sobre alimentos ou estímulos relacionados com comida são um fator de risco significativo para a ingestão emocional ou o comer em excesso, especialmente entre mulheres jovens, assim como dificuldades em controlar impulsos relacionados com comida estão ligadas ao hábito de comer em excesso quando se está emocionalmente perturbado (Yu et al., 2024).

A alimentação emocional é definida como um comportamento alimentar não patológico, enquanto a Perturbação de Compulsão Alimentar (PCA) é definida como um comportamento alimentar patológico, e embora diferentes, ambos partilham semelhanças marcantes, como défices na regulação emocional e inibição (Arexis et al., 2023). Estudos têm demonstrado que um baixo nível de controlo inibitório em relação a alimentos ou estímulos relacionados é um dos principais fatores de risco para comer em excesso, especialmente em jovens do sexo feminino (Stevenson et al., 2024). Apesar da investigação se ter debruçado sobre o estudo do controlo inibitório na PCA, apenas se focaram na componente motora da inibição, não existindo estudos que tenham explorado a componente cognitiva, ou seja, a inibição de memórias (IM) (Parent et al., 2022a)

A inibição de memórias (IM) é um processo cognitivo que envolve o evitamento consciente de que determinadas recordações alcancem a consciência, através da inibição intencional da sua recuperação, com o objetivo de impedir que pensamentos indesejados se tornem conscientes (Anderson & Green, 2001; Anderson & Hanslmayr, 2014). Memórias relacionadas a alimentos, especialmente aquelas associadas a comidas altamente calóricas, podem desencadear desejos e alimentação impulsiva, tornando a IM um fator crítico, porém pouco investigado, no comportamento alimentar compulsivo ou binge eating (BE). Apesar das evidências robustas que relacionam memória a comportamentos



alimentares (Zhang & Coppin, 2018) nenhum estudo examinou especificamente a supressão memórias de alimentos altamente calóricos na PCA.

A IM tem sido frequentemente avaliada através da tarefa *Think/No-Think* (TNT), uma adaptação da tarefa *Go/No-Go*, originalmente concebida para avaliar a inibição motora (Anderson & Green, 2001; Levy & Anderson, 2008). Em termos gerais, na tarefa TNT, os participantes são instruídos a recordar e manter (Think) ou a impedir de chegar à consciência (No-Think) um item alvo a partir de pares pista–alvo previamente aprendidos (por exemplo, no par pista–alvo ‘cão–bola, ao ver a pista ‘cão’ recordar o alvo ‘bola’, ou, na condição No-Think, inibir a recordação de ‘bola’) (Nardo & Anderson, 2024). Evidências mostram que a supressão da recuperação frequentemente reduz a memória de itens *No-Think* abaixo não apenas dos itens *Think*, mas também dos itens de linha de base (*Baseline*; itens aprendidos que não passam pela fase TNT), caracterizando a ocorrência de IM (Anderson & Hulbert, 2021).

Este mecanismo não só interfere na recuperação de memórias episódicas, como também reduz a carga emocional associada a essas recordações (Depue et al., 2007). Assim, o treino de supressão de memórias, semelhante a outros treinos de controlo inibitório, pode ser utilizado para diminuir a resposta emocional a estímulos recompensadores, como a tentação por alimentos apetitosos (Yu et al., 2024)

O esforço científico para compreender como o cérebro controla a alimentação tem-se focado principalmente em áreas cerebrais relacionadas com fome, saciedade e prazer (Berthoud, 2011). Evidências sugerem que a memória episódica, dependente do hipocampo, relativa a refeições recentes (memórias autobiográficas de experiências pessoais que incluem os componentes de “o quê”, “quando” e “onde”) pode exercer um efeito inibitório sobre comportamentos alimentares subsequentes (Kanoski & Grill, 2015). As memórias pessoais podem durar desde horas a anos, enquanto os sinais fisiológicos da ingestão têm duração limitada, geralmente algumas horas, assim a memória de uma refeição recente pode controlar o comportamento alimentar futuro, registando o que foi consumido e persistindo mais que os sinais fisiológicos, da mesma forma que, comparativamente aos mesmos, as memórias episódicas oferecem detalhes mais ricos sobre o quê, onde e quanto foi consumido (Parent et al., 2022).

A memória a longo prazo armazena os valores associados a estímulos, orientando a tomada de decisões ao recuperá-los, especialmente na escolha alimentar: por exemplo, interromper imagens mentais vívidas relacionadas ao sabor, cheiro ou textura dos alimentos pode reduzir o desejo de comer e, potencialmente, levar a uma menor ingestão alimentar (Love et al., 2020). Numerosas evidências sugerem que os sistemas neurais envolvidos na supressão de memórias são semelhantes aos da inibição motora, recrutando regiões cerebrais comuns, como o CPFdl, o córtex parietal e os gânglios da base (Zhang et al., 2020; Wessel & Anderson, 2024).



Estudos mostram que a capacidade de suprimir memórias pode estar afetada em diferentes condições psicopatológicas, como a ansiedade e o stress pós-traumático, que são marcadas por pensamentos persistentes e intrusivos (para uma revisão ver Almeida-Antunes et al., 2024). Concluiu-se que défices na memória episódica podem contribuir para o descontrolo alimentar em humanos, possivelmente ao comprometer a lembrança de refeições recentes (Higgs & Spetter, 2018). Além disso, tanto a memória de trabalho quanto a episódica constituem processos cognitivos centrais para a tomada de decisões relacionadas com a alimentação, sendo que disfunções nesses processos podem favorecer dificuldades no controlo do apetite e ganho de peso. No entanto, até onde sabemos, não existem estudos que investiguem diretamente a supressão de memórias relacionadas com alimentação, em casos de PCA ou indivíduos com padrão de BE não clínicos (Zhang et al., 2020).

Deste modo, em primeiro lugar, o presente projeto de investigação tem como objetivo investigar os correlatos comportamentais e de EEG da IM em jovens universitários com padrão de BE não clínico, particularmente aqueles subjacentes à supressão de memórias relacionadas a alimentos com alto teor calórico. Para além disso, pretende avaliar a composição do microbiota intestinal nesta população e compreender de que forma poderá prever a capacidade de IM. Adicionalmente, o estudo tem como propósito avaliar a eficácia de um protocolo de intervenção voltado para a IM relacionada a alimentos altamente calóricos, utilizando treino cognitivo combinado com ETCC-AD. Os efeitos dessa intervenção na IM serão analisados tanto a nível comportamental quanto neurofuncional (i.e., EEG). Por fim, este projeto também pretende examinar o impacto da intervenção no padrão alimentar (e.g., padrão BE) e nos níveis de *craving* por comida, por meio de medidas de acompanhamento (follow-up) realizadas 10 dias e 3 meses após a intervenção, assim como na composição do microbiota intestinal 3 meses após a intervenção.

O presente protocolo poderá ter implicações práticas relevantes não apenas nas perturbações alimentares, mas também noutras condições marcadas por compulsão, como o abuso de substâncias. Ao explorar a inibição de memórias, torna-se possível compreender melhor os défices cognitivos comuns que dificultam o controle de pensamentos intrusivos e que favorecem o *craving*. Este conhecimento poderá contribuir para o desenvolvimento de intervenções transdiagnósticas, capazes de reforçar o autocontrolo e reduzir a vulnerabilidade a recaídas, tanto em indivíduos com comportamentos alimentares compulsivos como em populações com dependências químicas ou comportamentais. Assim, este estudo poderá constituir um contributo relevante para o avanço do conhecimento científico sobre os mecanismos subjacentes à regulação da memória e do comportamento alimentar, permitindo o desenvolvimento de intervenções mais eficazes e sustentadas na promoção da saúde pública.



2. Métodos

2.1. Procedimentos éticos

O presente estudo cumpre integralmente os princípios éticos estabelecidos pela Declaração de Helsínquia (World Medical Association, 2013), bem como as orientações da American Psychological Association (APA) e as normas definidas pela Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, entidade responsável pela revisão e aprovação do protocolo de investigação (Número de Registo da Comissão de Ética: CE0031F). Todos os participantes serão devidamente informados acerca dos objetivos, procedimentos, potenciais riscos e benefícios do estudo, através de um Termo de Consentimento Informado elaborado em linguagem clara e acessível. A participação é voluntária, podendo os participantes desistir a qualquer momento sem necessidade de justificação e sem que isso implique qualquer consequência académica ou pessoal.

Será assegurada a confidencialidade dos dados recolhidos. A identificação pessoal dos participantes não será em nenhum momento associada aos resultados obtidos. Cada participante será identificado exclusivamente através de um código alfanumérico, garantindo a anonimização dos dados. A informação recolhida será armazenada em dispositivos encriptados, protegidos por palavra-passe, com acesso restrito apenas à equipa de investigação. Findo o estudo e concluídas as análises estatísticas, os dados pessoais serão eliminados em conformidade com o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD – Regulamento (UE) 2016/679).

No que respeita à segurança dos participantes, o protocolo experimental contempla a monitorização contínua de possíveis efeitos adversos associados à ETCC-AD. Antes e após cada sessão, os participantes responderão a uma Escala Visual Analógica (EVA) para identificação precoce de sintomas de desconforto. Caso surja algum efeito indesejado, os investigadores suspenderão de imediato a intervenção e disponibilizarão acompanhamento adequado.

Os riscos associados ao estudo são considerados mínimos, não ultrapassando aqueles habitualmente encontrados em investigações experimentais com técnicas de estimulação cerebral não invasiva. Por outro lado, os participantes poderão beneficiar de uma maior consciencialização acerca dos seus comportamentos alimentares, bem como contribuir para o desenvolvimento de intervenções inovadoras com potencial impacto positivo na área da saúde mental e da regulação alimentar.

A divulgação dos resultados será realizada de forma transparente e responsável, respeitando os princípios da ciência aberta e garantindo que os dados anonimizados sejam partilhados em repositórios científicos de acordo com os princípios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), sem comprometer a privacidade ou integridade dos participantes.



2.2. Desenho de estudo e contexto

O presente estudo caracteriza-se por um delineamento longitudinal, prospetivo e experimental. A componente experimental é evidenciada pela aplicação de uma intervenção – treino cognitivo associado ou não à ETCC-AD – em dois grupos experimentais (i.e., grupo de intervenção combinada e grupo de intervenção cognitiva), sendo comparados com um grupo controlo (i.e., grupo de intervenção sham) que não recebe qualquer intervenção. Esta estrutura permite inferências causais entre a intervenção e os seus efeitos nas variáveis analisadas.

Adicionalmente, trata-se de um estudo longitudinal, dado que os participantes são avaliados em vários momentos temporais: pré-intervenção (linha de base), imediatamente após a intervenção, e em dois momentos de seguimento (*follow-up*), decorridos 10 dias e três meses. A natureza prospetiva do estudo decorre da recolha de dados iniciada no ponto de recrutamento, permitindo o acompanhamento da evolução das variáveis ao longo do tempo. Tendo em conta o descrito, este protocolo tem como objetivo responder às seguintes questões de investigação, assim como testar hipóteses específicas:

- 1. De que forma a BE influencia os mecanismos comportamentais e neurofisiológicos de supressão de memórias relacionadas com alimentos?** A nível comportamental, prevê-se que jovens com BE não clínico apresentam défices na tarefa Think/No-Think Food (TNT-Food), nomeadamente na recordação de imagens da condição *No-Think* – sobretudo alimentos altamente calóricos – em comparação com o grupo controlo. A nível neurofuncional, espera-se identificar alterações nos potenciais relacionados com eventos (ERPs, como N2, positividade parietal tardia [LPP] e onda lenta frontal [FSW]) e em padrões de conectividade funcional, particularmente entre o CPFdl e regiões hipocampais/parahipocampais, sugerindo dificuldades na supressão de memórias alimentares.
- 2. Existe uma alteração na composição do microbiota intestinal em indivíduos com BE quando comparados com controlos?** Comparados com controlos da mesma faixa etária, os indivíduos com padrão de BE deverão apresentar alterações na composição da microbiota intestinal. Especificamente, espera-se que revelem uma redução da diversidade microbiana e/ou perturbações na riqueza bacteriana.
- 3. Os perfis do microbiota intestinal predizem a capacidade de IM nesta população?** Hipotetiza-se que as alterações observadas no microbiota intestinal estejam associados a diferenças individuais na capacidade de IM.
- 4. Qual o impacto de um protocolo de treino de inibição de memórias, isolado ou combinado com neuromodulação, no desempenho comportamental da tarefa TNT-Food?** Hipotetiza-se



que, após o treino, os participantes com BE evidenciarão menor recordação de imagens *No-Think* de alimentos altamente calóricos, refletindo maior capacidade de inibição. O protocolo deve demonstrar eficácia tanto no treino cognitivo isolado como na sua combinação com ETCC-AD, com efeitos superiores nesta última condição.

5. **De que forma os correlatos de EEG e padrões de conectividade funcional associados à supressão de memória são modificados pelo treino de IM?** Espera-se que o treino induza alterações significativas nos ERPs e conectividade funcional, traduzindo um fortalecimento dos mecanismos cognitivos e neurofuncionais de inibição da memória em participantes com BE não clínico, sobretudo quando associado à ETCC-AD.
6. **Quais os efeitos do treino de supressão de memória nos padrões alimentares, níveis de *craving* a curto e médio prazo?** Hipotetiza-se que os participantes com BE submetidos ao treino apresentem uma redução significativa no *craving* e no consumo alimentar compulsivo nos follow-ups de 10 dias e 3 meses.
7. **Quais os efeitos da intervenção na composição da microbiota intestinal?** Espera-se que o treino induza de forma indireta alterações na diversidade e na composição da microbiota intestinal, sugerindo potenciais efeitos reguladores do eixo intestino-cérebro sobre os comportamentos alimentares.

2.3. População alvo

A amostra do presente estudo será composta por 90 estudantes universitários (50% do sexo feminino) e com idade igual ou superior a 18 anos: 45 indivíduos com comportamentos de compulsão alimentar ligeiros a moderados (*Binge Eaters* [BEs]) e 45 participantes sem esses comportamentos (grupo controlo – Cs), emparelhados por idade e género. O processo de recrutamento dos participantes será realizado em contexto académico, nomeadamente nas turmas da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, bem como através de contacto por correio eletrónico institucional. A triagem inicial será efetuada por meio de um questionário online, que inclui a *Binge Eating Scale* (BES; Duarte et al., 2015), os instrumentos *Food Cravings Questionnaire – State (FCQ-S)* e *Trait-reduced (FCQ-Tr)* (Duarte et al., 2016a), assim como questões sociodemográficas. Os questionários de *craving* serão aplicados no screening geral com o intuito de validar estas medidas para a população portuguesa.



2.4. Critérios de Inclusão e Exclusão

Para participar no estudo, os participantes devem ser incluídos se forem destros, tiverem idade igual ou superior a 18 anos e forem estudantes universitários. Serão considerados critérios de inclusão específicos para cada um dos grupos.

No grupo experimental (*BES*), serão considerados elegíveis os participantes que apresentavam pontuação entre 15 e 26 na *BES* indicando a presença de comportamentos de ingestão alimentar compulsiva de intensidade ligeira a moderada, sem caracterização clínica diagnóstica formal. Adicionalmente, será exigido um índice de massa corporal (IMC) superior a 18,5, garantindo a exclusão de indivíduos em situação de baixo peso.

O grupo de controlo irá ser constituído por participantes que, cumulativamente, apresentem pontuação inferior a 5 na *Loss of Control Over Eating Scale – Brief Revised* (LOCES; Latner et al., 2014) inferior a 3 no *Eating Disorder Examination Questionnaire – 7 items* (EDE-Q7; Grilo et al., 2013), IMC situado entre 18,5 e 24,9, e pontuação total inferior a 63 no *Brief Symptom Inventory* (BSI; Canavarro et al., 2007). Será ainda requisito a ausência de significância clínica nos itens 16 e 17 da versão portuguesa da *Yale Food Addiction Scale 2.0* (P-YFAS 2.0; Gonçalves et al., 2022), assegurando a não presença de sintomas de adição alimentar.

Todos os participantes serão submetidos a uma breve entrevista para averiguar critérios de exclusão adicionais, que incluem: histórico pessoal de transtornos alimentares, avaliado pelo EDE-Q7 (pontuações ≥ 3); défices sensoriais não corrigidos; histórico de traumatismo craniano ou distúrbios neurológicos; histórico pessoal de transtornos psicopatológicos (de acordo com os critérios do DSM-5); uso de medicamentos psicoativos (ex.: ansiolíticos ou sedativos) na semana anterior à avaliação; transtornos relacionados com o consumo de álcool ou outras substâncias (excluindo nicotina), determinados pelo *Alcohol Use Disorder Identification Test* (Babor et al., 2001); e pelo *Drug Use Disorders Identification Test-Extended* (DUDIT-E; Hildebrand, 2015) respetivamente; dieta não onívora; IMC abaixo de 18,5 (subpeso); comportamentos compensatórios (ex.: vômitos, uso de laxantes ou atividade física intensa); tratamento atual para PAC ou participação o em programas de perda de peso; e consumo crónico de suplementos pré ou probióticos, ou a ingestão destes nas 72 horas anteriores à recolha das amostras fecais, por potenciais interferências nos perfis da microbiota intestinal.

2.5. Garantia de Qualidade e Randomização

O protocolo será implementado por três investigadores experientes, com competências em avaliações comportamentais e EEG, bem como em intervenções de ETCC-AD. Os investigadores não



terão acesso aos resultados da avaliação de EEG pré-treino e permanecerão cegos em relação ao procedimento de randomização subsequente. A randomização dos participantes será realizada por um investigador independente, através de um algoritmo computacional gerado de forma aleatória, garantindo a distribuição equitativa entre os diferentes grupos experimentais e de controlo. Os participantes receberão uma das seguintes intervenções: (1) Intervenção combinada (treino cognitivo ativo + ETCC-AD ativa aplicada sobre o CPFdl direito); (2) Intervenção cognitiva (treino cognitivo + ETCC-AD sham); ou (3) Intervenção Sham (treino cognitivo sham + ETCC-AD sham).

O processo de blinding será implementado em dois níveis distintos, de forma a garantir a robustez metodológica do estudo. Em primeiro lugar, os participantes não terão conhecimento da condição de estimulação a que estão a ser submetidos, uma vez que o protocolo de ETCC-AD foi cuidadosamente concebido para tornar as condições ativa e sham indistinguíveis em termos de experiência subjetiva. Desta forma, assegura-se que as respostas comportamentais e fisiológicas não são influenciadas por expectativas individuais. Posteriormente, os investigadores diretamente envolvidos na recolha de dados permanecerão igualmente cegos relativamente à condição experimental atribuída a cada participante. Esta abordagem duplamente cega impede a ocorrência de enviesamentos conscientes ou inconscientes durante o processo de recolha, assegurando a integridade dos dados obtidos e reforçando a validade interna do estudo.

2.6. Tarefas Experimentais

Tarefa Think/No-think Food (TNT-Food)

A tarefa TNT-Food (Figura 1) utiliza 18 pares de imagens face neutra-alimento. As imagens de faces foram obtidas da Radboud Faces Database (Langner et al., 2010). As 18 imagens classificadas como mais neutras – aquelas com valores mais próximos de 5 para valência e ativação – foram extraídas e emparelhadas aleatoriamente com 18 imagens de alimentos. As imagens de alimentos foram selecionadas da base de dados *Food-pics* (Blechert et al., 2014), com a validação portuguesa por (Prada et al., 2017). Nove imagens correspondem a alimentos de elevada densidade calórica ($M \text{ kcal}/100\text{gr} = 294.48$, $DP \text{ kcal} = 167.48$) e nove a alimentos de baixa densidade calórica ($M \text{ kcal}/100\text{gr} = 64.63$, $DP \text{ kcal} = 56.68$). As 18 imagens de alimentos foram divididas em três imagens por categoria, de acordo com seis tipos de alimento – chocolate, fruta, bolo, peixe, pizza e vegetal –, e cada imagem é apresentada rodeada por uma de três molduras de cor – preta, cinzenta ou branca.

A tarefa TNT-Food integra três fases: (1) Fase de Aprendizagem; (2) Fase Think/No-Think; e (3) Fase de Teste de Memória.



- Fase de Aprendizagem (Figura 1a):** composta pelos 18 pares de imagens – 18 faces neutras e 18 imagens de alimentos –, apresentadas em três blocos de seis pares, cada um repetido três vezes consecutivas. Os pares face-alimento são apresentados aleatoriamente no centro do ecrã, com um intervalo entre estímulos de 1000–1400 ms. Os participantes devem aprender as associações face-alimento e, após a apresentação, realizar um período de recordação para as imagens de alimentos. Para cada face previamente emparelhada, devem responder a duas questões: (1) “Qual era o tipo de alimento?” e (2) “De que cor era a moldura da imagem?”. A recordação só será considerada correta se ambas as respostas estivessem certas.
- Fase Think/No-Think (Figura 1b):** 12 das faces neutras são apresentadas 15 vezes, em ordem pseudo-aleatória, durante três segundos (ISI offset-onset = 1100–1300 ms). Seis imagens não são apresentadas nesta fase, servindo de linha de base comportamental. Das 12 apresentadas, seis aparecem com moldura verde, sinalizando a instrução “Think” (recordar a imagem de alimento associada), e seis com moldura vermelha, sinalizando a instrução “No-Think” (inibir a recordação da imagem de alimento associada).
- Fase de Teste de Memória (Figura 1c):** consiste na apresentação das 18 faces neutras, seguidas novamente das duas questões da fase de aprendizagem. Mais uma vez, as respostas serão consideradas corretas apenas quando ambas estavam certas.

Think/No-Think Food Task




















	THINK	BASELINE	NO-THINK
Learning Phase (a)	 +   + 	 +   + 	 +   + 
Think/No-Think Phase (b)	 Think of the previously associated image 	Items not shown	 Do not let the previously associated image enter your consciousness 
Memory Test Phase (c)	 <ol style="list-style-type: none"> 1. What was the food type? 2. What color frame surrounded the image? 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. What was the food type? 2. What color frame surrounded the image? 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. What was the food type? 2. What color frame surrounded the image?



Figura 1. Representação da tarefa Think/No-Think Food. Durante a Fase de Aprendizagem, os participantes são instruídos a memorizar 18 pares de faces neutras e alimentos associados. Em seguida, apenas a face neutra é apresentada, e os participantes devem relembrar o alimento associado correspondente. Na Fase *Think/No-Think*, na condição *Think* (faces neutras com moldura verde), os participantes recebem a instrução de “pensar no alimento previamente aprendido e mantê-lo em mente durante toda a apresentação”, enquanto na condição *No-Think* (faces neutras com moldura vermelha), são instruídos a “não deixar que o alimento previamente associado entre na sua consciência”. Durante a Fase de Teste de Memória, as 18 faces neutras são apresentadas novamente, incluindo as seis faces da condição *baseline* (que não foram apresentadas na fase TNT). Os participantes devem recordar o alimento associado que foi inicialmente emparelhado com a face neutra, respondendo às mesmas duas perguntas da Fase de Aprendizagem.

Variações da Tarefa Think/No-Think do Treino Cognitivo Ativo e Falso

Duas versões da tarefa TNT-Food serão desenvolvidas para o Treino Cognitivo ativo e para o falso. Os estímulos utilizados nessas variações da tarefa TNT-Food foram obtidos dos bancos de imagens Radboud Faces Database e Food-pics; no entanto, esses estímulos serão diferentes daqueles utilizados na tarefa TNT-Food original.

A estrutura da tarefa para o treino cognitivo ativo será a mesma da tarefa TNT-Food original. Contudo, nesta versão, a Fase de Aprendizagem será composta por apenas dois blocos de seis pares de imagens, e na fase TNT, todos os estímulos a serem inibidos serão imagens relacionadas a alimentos com alto teor calórico.

Na versão do treino cognitivo falso, a Fase de Aprendizagem também será composta por dois blocos de seis pares de imagens. No entanto, a fase TNT será substituída por uma tarefa de Tempo de Reação com Escolha Forçada, durante a qual os participantes apenas categorizam imagens, respondendo à pergunta: “Que tipo de alimento estava presente na imagem?” (resposta: “Peixe”, “Vegetal”, “Fruta”, “Pizza”, “Chocolate”, “bolo”). Em ambas as versões, a fase de teste de memória será omitida.

2.7. Procedimento

2.7.1. Entrevista Clínica e Avaliação Antropométrica

Durante a entrevista clínica inicial (Figura 2B), será realizada uma avaliação para assegurar o cumprimento dos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, bem como para medir algumas medidas de *baseline*. Inicialmente, proceder-se-á à recolha de dados sociodemográficos (idade, sexo, estado civil, nível de escolaridade, área de estudo, residência e situação socioeconómica), seguida da



avaliação de variáveis antropométricas – nomeadamente peso, altura, IMC e presença de restrições alimentares ou regimes dietéticos específicos. Consequentemente, serão utilizados os seguintes instrumentos: o AUDIT para examinar os padrões de consumo de álcool, e o DUDIT-E para avaliar o uso de outras drogas. A *Barratt Impulsivity Scale-11* (BIS-11; Antónia & Fernandes, 2014) será aplicada para medir a impulsividade, enquanto o *BSI* (Derogatis & Melisaratos, 1983; validação portuguesa por (Canavarro et al., 2017) permitirá avaliar a presença de traços psicopatológicos. Além disso, será realizada uma entrevista de história clínica para explorar antecedentes pessoais e familiares de perturbações psicopatológicas e neurológicas, bem como a história médica geral dos participantes. Também será inquirida a participação em programas estruturados de tratamento para perturbações alimentares ou de perda de peso.

Considerar-se-á ainda o consumo crónico ou recente (≤ 72 h) de suplementos probióticos ou prebióticos. A dominância manual será avaliada através do *Edinburgh Handedness Inventory* (EHI; Espírito-santo et al., 2017). A perceção de perda de controlo sobre a ingestão alimentar nos últimos 28 dias será medida pelo *LOCES*, e os comportamentos alimentares de tipo aditivo nos últimos 12 meses serão examinados com o *P-YFAS 2.0* (Gearhardt et al., 2016; versão portuguesa por Gonçalves et al., 2022). A presença de perturbações alimentares será avaliada pelo *EDE-Q7*. Por fim, o comportamento de compulsão alimentar será analisado através do *BES*.

2.7.2. Avaliação Pré-Intervenção

A avaliação de EEG pré-treino (Figura 2C) será conduzida no Neuro-Lab do TBIO, em condições laboratoriais altamente controladas, com o objetivo de caracterizar os mecanismos neurofisiológicos da supressão de memórias em resposta à tarefa TNT-Food.

No início da sessão, os participantes preencherão um conjunto de questionários padronizados. Será administrado o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) (Moreira et al., 2003), instrumento validado para avaliar os hábitos alimentares, incluindo a frequência, a quantidade e a diversidade dos alimentos consumidos nos três meses anteriores. Este questionário fornece uma caracterização detalhada do padrão alimentar, permitindo posteriormente correlacionar variáveis dietéticas com desempenho cognitivo, *craving* e composição da microbiota intestinal. Adicionalmente, para garantir a atualização dos dados, caso tenham decorrido mais de 28 dias desde a entrevista clínica, serão reaplicados o *LOCES* (para avaliar a perceção de perda de controlo sobre a alimentação) e o *EDE-Q7* (para avaliar sintomas associados a perturbações alimentares).



Os participantes responderão ainda à *BES* para avaliar o padrão de compulsão alimentar, à *Emotional Eating Scale (EES)* (Duarte et al., 2016a), que mede a tendência para ingestão alimentar em resposta a estados emocionais, e aos *FCQ-S* (Nijs et al., 2007) e *FCQ-Tr* (Meule et al., 2014) que permitem avaliar o *craving* momentâneo (estado) e padrões crónicos de desejo por alimentos (traço), respetivamente. O *Cognitive Fusion Questionnaire – Food Craving (CFQ-FC)* (Duarte et al., 2016b) será também administrado para avaliar o grau de fusão cognitiva com pensamentos relacionados com comida, isto é, a dificuldade em adotar uma postura de distanciamento face a estes pensamentos intrusivos. Adicionalmente, será aplicado o *Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)*, instrumento que permite medir de forma diferenciada os níveis de afeto positivo e negativo experienciados na última semana, uma vez que estados emocionais influenciam diretamente a reatividade a estímulos alimentares.

Após o preenchimento dos questionários, será registada a atividade cerebral em repouso durante 3 minutos com os olhos fechados e 3 minutos com os olhos abertos, procedimento que permitirá analisar a conectividade funcional basal e eventuais diferenças em redes de repouso (*default mode network*) associadas ao BE. De seguida, será realizada a tarefa TNT-Food, com duração aproximada de 70 minutos. Durante esta tarefa, a atividade elétrica cerebral será registada de modo contínuo, permitindo, posteriormente, extrair ERPs, tais como o N2 (associado à deteção de conflito e controlo inibitório), LPP (associada à manutenção do esforço cognitivo e supressão ativa de memórias) e FSW (associada aos processos de controlo executivo e IM) bem como explorar padrões de conectividade funcional. Antes e após a TNT-Food, os participantes responderão a uma Escala Visual Analógica (EVA) de 5 pontos: 1 = nada a 5 = muitíssimo para monitorizar os níveis de fome e desejo (*craving*) de comer, possibilitando relacionar variáveis subjetivas de *craving* com a atividade neural registada e o desempenho comportamental na tarefa.

As gravações de EEG serão obtidas utilizando o sistema *Geodesic EEG System (GES) 400 (Magstim Electrical Geodesics, EGI, EUA)*, equipado com 128 elétrodos Ag/AgCl dispostos de acordo com o sistema Internacional 10–20 estendido, assegurando elevada resolução espacial. Os offsets dos elétrodos serão rigorosamente controlados, sendo mantidos abaixo de 30 mV antes do início da aquisição para garantir a qualidade do sinal. Os elétrodos serão referenciados à média comum (*average reference*) ou alternativamente aos mastoídes ligados, de acordo com protocolos recomendados para estudos de supressão de memória.

Os dados serão adquiridos a uma taxa de amostragem de 512 Hz, posteriormente submetidos a um filtro passa-banda de 0,1–100 Hz para eliminar ruídos de baixa e alta frequência, preservando os sinais



neurais de interesse. Artefactos fisiológicos, como movimentos oculares e musculares, serão controlados através de instruções específicas aos participantes e posteriormente removidos por técnicas de correção automática e inspeção visual. Todas as gravações ocorrerão numa sala eletro e acusticamente isolada, minimizando interferências externas e maximizando a fidelidade do sinal. Durante o registo, os participantes serão instruídos a manter-se relaxados, imóveis e focados nas instruções da tarefa, reduzindo a probabilidade de artefactos de movimento ou distrações. A duração total desta sessão de EEG pré-treino será de aproximadamente duas horas e meia.

2.7.3. Sessões de treino de IM

Após a sessão de avaliação pré-intervenção, os *BEs* iniciarão o protocolo de treino de IM, composto por três sessões consecutivas (terça, quarta e quinta-feira, Figura 2D). O protocolo será idêntico em todas as sessões. Durante cada sessão, os participantes realizarão uma variação da tarefa TNT-Food correspondente ao grupo ao qual foram aleatoriamente designados.

Após a primeira fase da tarefa (i.e., fase de aprendizagem), terá início a neuromodulação por ETCC-AD. No presente protocolo, o ânodo será posicionado sobre o CPFdl direito (posição F4 de acordo com o sistema 10-20), uma região especialmente envolvida nos mecanismos de IM. Para otimizar o foco da estimulação, serão utilizados eléctrodos de retorno em anel posicionados em AF4, F6, FC4 e F2, de acordo com montagens validadas (Kuo et al., 2013). A corrente aplicada terá intensidade de 2 mA, considerada segura e eficaz, com duração total de 20 minutos.

O procedimento de estimulação ativa seguirá um protocolo gradual: a intensidade será aumentada ao longo de 15 segundos, mantida constante em 2 mA por 20 minutos e posteriormente reduzida em mais 15 segundos. Na condição sham, será replicado o mesmo padrão inicial de aumento da corrente durante 15 segundos, mantida a 2 mA apenas por 15 segundos, seguida da redução em 15 segundos. Este procedimento torna a estimulação ativa e a simulação (sham) indistinguíveis para os participantes, dado que as sensações iniciais (formigueiro, calor) são semelhantes entre condições.

Como medida adicional de segurança e monitorização subjetiva, antes e após cada sessão de estimulação, os participantes responderão à EVA que avalia potenciais efeitos colaterais como desconforto local, cefaleia, tontura, fadiga, alterações de humor ou concentração.



2.7.4. Avaliação Pós-Intervenção

No dia seguinte à última sessão de intervenção (i.e., sexta-feira), os participantes realizarão a avaliação pós-intervenção (Figura 2E), cujo procedimento será semelhante ao da sessão da avaliação pré-intervenção.

2.7.5. Avaliação Follow-up

Dez dias após a avaliação pós-intervenção, será conduzida a primeira fase de follow-up (Figura 2F), com o objetivo de analisar os efeitos a curto-prazo da intervenção. Nesta etapa, os participantes irão completar o FCQ-S, FCQ-Tr e CFQ-FC para reavaliar os níveis de *craving*, o *BES* para avaliar o padrão de BE e o EES para medir a alimentação emocional. Esta análise permitirá identificar se as alterações observadas logo após o treino de IM se mantêm a curto prazo.

Decorridos 3 meses após a intervenção, será realizada a segunda fase de follow-up (Figura 2G), que visa explorar os efeitos a médio prazo do treino. Nesta etapa, serão novamente avaliados os níveis de *craving* (i.e., FCQ-S, FCQ-Tr e CFQ-FC), o padrão alimentar (i.e., *BES*) e a ingestão emocional (EES). Adicionalmente, serão avaliados os hábitos alimentares nos últimos 3 meses, através do FFQ, complementados por medidas adicionais relacionadas com a perceção de controlo sobre a alimentação (i.e., LOCES) e presença de sintomatologia associada a perturbações alimentares (EDE-Q7).

Para além das medidas de autorrelato, aos 3 meses pós-intervenção será também realizada uma nova recolha de amostras de microbioma fecal. O objetivo será avaliar potenciais modificações na composição da microbiota intestinal associadas à intervenção. A análise permitirá investigar se a intervenção, ao modular os comportamentos alimentares e o *craving*, induz alterações indiretas na ecologia microbiana, sugerindo potenciais efeitos reguladores do eixo intestino-cérebro.

Em conjunto, estas duas etapas de follow-up possibilitam uma avaliação abrangente da eficácia da intervenção em diferentes horizontes temporais, desde o curto prazo (10 dias) até ao médio prazo (3 meses), combinando medidas comportamentais, psicológicas e microbiológicas.

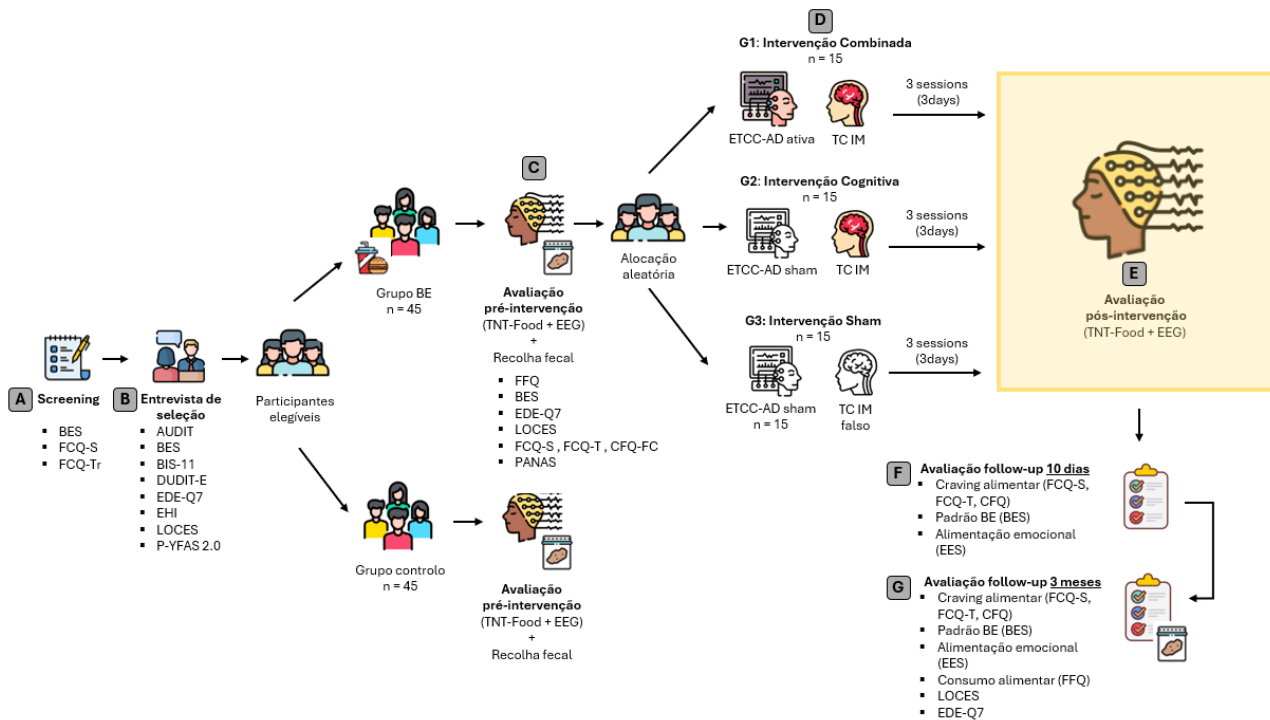


Figura 2. Representação esquemática da *timeline* do protocolo. **(A)** Inicialmente será realizado o *screening* através da aplicação de questionários. De seguida será realizada uma Entrevista de Seleção **(B)**, que incluirá uma entrevista clínica e aplicação de instrumentos complementares, a partir da qual são identificados os participantes elegíveis. Estes são distribuídos em dois grupos: grupo BE (n=45) e grupo controlo (n=45). Na fase de avaliação pré-intervenção **(C)**, todos os participantes realizam a tarefa TNT-Food acompanhada do EEG, bem como a recolha fecal e a aplicação de questionários adicionais. Os participantes do grupo BE são depois distribuídos aleatoriamente em três condições experimentais: Grupo 1 – intervenção combinada (ETCC-AD + treino cognitivo de IM); Grupo 2 – intervenção cognitiva (ETCC-AD *sham* + treino cognitivo de IM); e Grupo 3 – intervenção *sham* (ETCC-AD *sham* + treino cognitivo falso), cada um com 15 participantes e com três sessões em 3 dias consecutivos **(D)**. Após a intervenção, realiza-se nova avaliação **(E)** com a tarefa TNT-Food e EEG. Posteriormente, são conduzidos dois momentos de follow-up: aos 10 dias **(F)**, avaliando o *craving* alimentar, padrão de BE e alimentação emocional; e aos 3 meses **(G)**, avaliando *craving* alimentar, padrão de BE, alimentação emocional, consumo alimentar.

Nota: AUDIT: Alcohol Use Disorders Identification Test; BE: Binge Eaters; BES: Binge Eating Scale; BIS-11: Barratt Impulsivity Scale-11; DUDIT-E: Drug Use Disorders Identification Test – Extended; EDE-Q: Eating Disorder Examination Questionnaire – 7 items; EEG: Eletroencefalograma; EHI: Edingburgh Handedness Inventory; FCQ-S: Food Craving Questionnaire – State; FCQ-Tr: Food Craving Questionnaire – Trait-reduced; LOCES: Loss of Control Over Eating Scale – Brief Revised; P-YFAS 2.0: Yale Food Addiction Scale 2.0; TNT-Food: Think/No-Think Food.



2.8. Recolha e Análise de Dados

2.8.1. Recolha de Dados

A recolha de dados será realizada, numa primeira fase, nas salas de aula da Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto durante o processo de triagem e, posteriormente, nas instalações do NeuroLab do TBIO. Os participantes responderão aos questionários, sendo posteriormente introduzidos no SPSS (versão 29.0.2.0). Os dados comportamentais obtidos nas tarefas experimentais serão recolhidos com o PsychoPy (v1.84.0).

2.8.2. Amostras fecais

As amostras fecais serão recolhidas no grupo de controlo (pré-intervenção) e nos participantes com padrão de BE (pré e 3 meses pós-intervenção), utilizando o kit EasySampler Stool Collection, que assegura condições anaeróbias e de refrigeração até à entrega no TBIO. Após a recolha, as amostras serão aliquotadas e armazenadas a $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ para análises futuras. Os participantes serão instruídos a recolher a amostra o mais próximo possível da visita de avaliação (pré ou 3 meses pós-intervenção), com uma janela máxima de 24 horas antes. Cada amostra será posteriormente subdividida em alíquotas de aproximadamente 1 g, suspensas em tampão fosfato salino estéril (0,1 M) a 10% e armazenadas a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ até à extração do DNA.

Para a análise da microbiota intestinal, será realizada sequenciação de nova geração direcionada ao gene 16S rRNA (região V3–V4), recorrendo à plataforma Illumina. Esta abordagem permitirá caracterizar os perfis microbianos, calcular índices de diversidade alfa e beta e explorar associações com variáveis comportamentais e neurofisiológicas, de modo a investigar a interação entre os perfis microbianos e os processos psicológicos e cerebrais relacionados com o binge eating.

2.8.3. Processamento e Análise de Dados de EEG

O processamento dos dados de EEG, bem como as análises de ERPs e de Conectividade Funcional, serão conduzidos através dos softwares *BESA Research 7.0* e *BESA Connectivity*. O sinal será previamente inspecionado e corrigido para artefactos fisiológicos (por exemplo, movimentos oculares e musculares), recorrendo a técnicas de correção integradas no software. Após a rejeição automática e visual de ensaios contaminados por artefactos, os dados serão segmentados em épocas temporais adequadas e apenas os ensaios correspondentes a estímulos corretamente aprendidos serão considerados para análise. Para quantificar os dados de ERP, serão calculadas as amplitudes médias



para cada elétrodo em várias janelas temporais, selecionadas com base em estudos anteriores (por exemplo, Almeida-Antunes et al., 2024) e na inspeção visual das formas de onda de ERP (prevendo-se, 200–400 ms e 600–1.000 ms para localizações fronto-centrais e 400–700 ms para localizações parietais). Esta seleção será utilizada para quantificar os componentes N2, FSW e LPP: para explorar as amplitudes de N2 e FSW, os dados de ERP serão extraídos de seis elétrodos localizados nas regiões frontais esquerda (F3, FC3), medial (Fz, FCz) e direita (F4, FC4). Para analisar o componente LPP, os dados de ERP serão extraídos dos seguintes elétrodos parietais: esquerdo (P3, PO3), medial (Pz, POz) e direito (P4, PO4). Para a análise de conectividade funcional, os dados serão transformados em espaço fonte e as medidas de conectividade entre regiões corticais de interesse serão calculadas com o *BESA Connectivity*, utilizando métricas robustas de sincronização de fase entre diferentes bandas de frequência (theta, alfa, beta e gama).

2.8.4. Análise Estatística

O primeiro passo das análises estatísticas consistirá em examinar os correlatos comportamentais e eletrofisiológicos da IM entre estudantes universitários com e sem BE. Para esse fim, os resultados da tarefa TNT-Food recolhidos na avaliação pré-treino em ambos os grupos serão comparados e correlacionados com medidas de autorrelato (*BES, FCQ-S, FCQ-T, CFQ-FC, EES, LOCES, EDE-Q7, FFQ, PANAS e P-YFAS 2.0*), bem como com os ERPs e padrões de conectividade funcional. Em seguida, com o objetivo de verificar o impacto da intervenção combinada sobre medidas psicológicas, comportamentais e neurofuncionais nos participantes com BE, os dados de pré-treino serão comparados com os momentos pós-treino e de follow-up. Além disso, os grupos de intervenção serão comparados entre si para identificar potenciais diferenças no impacto da intervenção nos momentos pós-treino e follow-up.

Relativamente aos dados comportamentais, os itens aprendidos durante a fase de aprendizagem e corretamente recordados na fase de teste de memória serão considerados respostas corretas. A percentagem de respostas corretas (para itens *Think, No-Think e Baseline*) será calculada de acordo com a fórmula: número de itens corretamente recordados/número de itens previamente aprendidos $\times 100$

Será realizada uma ANOVA mista de medidas repetidas com um fator entre-sujeitos: Grupo (Cs vs. BEs), e dois fatores intra-sujeitos: Condição (*Think, No-Think, Baseline*) e Conteúdo (alimentos altamente calóricos vs. alimentos pouco calóricos), aplicada à taxa de recordação correta para avaliar a capacidade de IM na pré-avaliação. Posteriormente, será conduzida uma ANOVA de medidas repetidas com três fatores intra-sujeitos – Momento (pré e pós-intervenção), Condição (*Think, No-Think, Baseline*) e



Conteúdo (alimentos altamente calóricos vs. alimentos pouco calóricos) – para explorar os efeitos do treino sobre a IM.

Na TNT, os ERPs serão analisados, nomeadamente as amplitudes médias dos componentes N2, LPP e FSW. Será conduzida uma ANOVA de medidas mistas com Grupo como fator entre-sujeitos e quatro fatores intra-sujeitos: Condição (*Think, No-Think*), Conteúdo (alimentos altamente calóricos vs. alimentos pouco calóricos), Região (esquerda, medial, direita) e Eletrodo (2 eletrodos). Para examinar os efeitos do treino, será realizada uma ANOVA de medidas repetidas com cinco fatores intra-sujeitos: Momento (T2 e T4), Condição (*Think, No-Think*), Conteúdo (alimentos altamente calóricos vs. alimentos pouco calóricos), Região (esquerda, medial, direita) e Eletrodo (2 eletrodos).

Por fim, quanto à avaliação da conectividade funcional, a força nodal – isto é, o nível de conectividade de cada nó com o restante da rede – será extraída como um valor por fonte e comparada entre grupos utilizando o software *BESA* e testes de permutação baseados em clusters. Para a análise baseada em *seeds*, e de acordo com a literatura sobre IM, regiões pré-frontais (por exemplo, DLPFC) e temporais mediais (por exemplo, parahipocampo e hipocampo) serão usadas como sementes. Adicionalmente, as regiões identificadas como significativas na análise de força nodal também serão incluídas como *seeds* para análises complementares.

3. Discussão

A literatura tem demonstrado que défices no controlo inibitório estão intimamente associados a uma maior vulnerabilidade ao *craving alimentare* ao consumo compulsivo (Byrne et al., 2020; Yu et al., 2024). Nesse sentido, a utilização da tarefa TNT adaptada a estímulos alimentares surge como uma ferramenta promissora para explorar os mecanismos cognitivos subjacentes a estes comportamentos, permitindo analisar não só a capacidade de supressão de memórias relacionadas com comida com elevado teor calórico, mas também os seus efeitos no *craving* e nos padrões de ingestão alimentar (Yu et al., 2024b).

A integração da ETCC-AD com o treino cognitivo representa uma inovação relevante. Estudos anteriores evidenciaram que a estimulação do CPFdl pode potenciar mecanismos de autocontrolo e reduzir tanto a impulsividade como os episódios de compulsão alimentar (Giel et al., 2023; Chmiel et al., 2024). A presente investigação contribuirá para a evidência existente ao explorar se a combinação entre neuromodulação e treino de IM pode potenciar os efeitos desejados, promovendo uma maior redução do *craving* alimentar e reforçando a capacidade de IM em jovens com vulnerabilidade para o binge eating (BE). Outro aspeto inovador do estudo prende-se com a avaliação do microbioma intestinal. O eixo intestino-cérebro tem sido identificado como um mediador importante na modulação da saciedade, do



humor e do controlo de impulsos (Schneider et al., 2024; Guo & Xiong, 2024). A possibilidade de determinadas composições microbianas influenciarem a eficácia do treino de IM constitui uma linha de investigação emergente, com implicações significativas para o desenvolvimento de intervenções mais personalizadas e integradas.

O protocolo proposto possui relevância científica ao integrar mecanismos cognitivos, neurofisiológicos e microbiológicos subjacentes ao BE. Ao centrar-se na IM, este protocolo permite investigar como défices nas funções executivas, particularmente na supressão de representações intrusivas, contribuem para o *craving* alimentar e episódios de ingestão descontrolada. A combinação de medidas comportamentais e neurofisiológicas via EEG possibilita caracterizar os correlatos temporais e topográficos da IM, incluindo ERPs como o N2, LPP e FSW, bem como padrões de conectividade funcional entre o CPFdl e estruturas hipocampais/parahipocampais. A integração da análise do microbioma intestinal constitui um avanço metodológico ao explorar como fatores biológicos modulam mecanismos cognitivos. Esta abordagem multidimensional abre espaço para a identificação de biomarcadores que atuem como preditores ou moderadores da resposta a intervenções cognitivas e neuromodulatórias, contribuindo para um modelo mais abrangente da patofisiologia do BE.

A utilização da tarefa TNT adaptada a estímulos alimentares representa uma inovação metodológica com implicações práticas: além de caracterizar o perfil cognitivo, viabiliza o treino direcionado à supressão de memórias intrusivas ligadas à comida. Associada à neuromodulação por ETCC-AD, esta abordagem pode potencializar resultados clínicos, favorecendo ganhos sustentados na regulação emocional e na redução da vulnerabilidade a episódios de compulsão.

No âmbito das intervenções, o protocolo avaliará a eficácia do treino de IM combinado com ETCC-AD direcionada ao CPFdl, em comparação com treino isolado e condições controlo. Espera-se que a intervenção combinada melhore a supressão de memórias alimentares intrusivas, modulando respostas emocionais e comportamentais associadas ao consumo compulsivo. A monitorização longitudinal de *craving* alimentar, hábitos e sintomatologia permitirá avaliar a durabilidade e generalização dos efeitos obtidos.

Os resultados desta investigação contribuirão para o avanço do conhecimento sobre os mecanismos cognitivos e neurofisiológicos do BE e abrirão caminho para intervenções mais específicas e baseadas em evidência. A replicação em populações clínicas com diagnóstico de PCA permitirá testar a aplicabilidade em quadros mais graves, enquanto a extensão para condições transdiagnósticas – como dependências químicas (álcool, nicotina) e comportamentais (jogo patológico, uso problemático da internet) – possibilitará avaliar o carácter transversal da IM como mecanismo de autorregulação. Além



disso, a integração do treino de IM com terapias consolidadas e a exploração do microbioma como biomarcador preditivo poderão apoiar o desenvolvimento de intervenções personalizadas, que articulem fatores biológicos, cognitivos e emocionais.

Do ponto de vista prático e translacional, este estudo oferecerá conhecimento para o desenvolvimento de programas preventivos dirigidos a populações jovens em risco, com foco na redução do consumo descontrolado e na promoção de hábitos mais regulados. Ao mesmo tempo, pode informar práticas clínicas individualizadas, contribuindo para uma abordagem inovadora, integrativa e sustentada, capaz de gerar conhecimento científico robusto e estratégias terapêuticas mais eficazes e adaptadas às necessidades dos indivíduos.

A relevância deste protocolo para a Terapia Ocupacional reside na sua capacidade de articular o conhecimento sobre processos neurocognitivos com a prática em contextos de saúde mental e comportamento alimentar. A compulsão alimentar compromete de forma significativa a participação ocupacional, afetando rotinas diárias, desempenho académico e laboral, além da qualidade de vida global. Défices no controlo inibitório e na supressão de memórias intensificam o *craving* alimentar e os episódios de ingestão compulsiva, criando barreiras à autorregulação e à gestão equilibrada das atividades relacionadas com a alimentação. Assim, a identificação e o treino destes mecanismos oferecem à Terapia Ocupacional novas ferramentas para promover o autocontrolo e favorecer escolhas alimentares mais adaptativas. Na prática, este modelo pode ser incorporado em programas preventivos dirigidos a populações jovens em risco, com foco no treino de funções executivas. Em contextos clínicos, também pode sustentar planos de intervenção individualizados, que integrem dimensões biológicas, cognitivas e emocionais do comportamento alimentar.

4. Conclusão

O presente estudo tem como objetivo investigar os mecanismos da inibição de memórias em jovens com comportamentos de BE não clínico, explorando também os efeitos de um protocolo de treino cognitivo, isolado e em combinação com ETCC-AD, bem como a composição da microbiota intestinal nesta população.

Espera-se que os resultados do presente estudo permitam evidenciar que défices na IM estão associados a um aumento da vulnerabilidade ao *craving* alimentar e à ocorrência de episódios de ingestão compulsiva, reforçando o papel desta função cognitiva como um determinante central na regulação e no controlo dos comportamentos alimentares. Especificamente, prevê-se que indivíduos com menor capacidade de inibição apresentem maior dificuldade em suprimir impulsos relacionados



com o consumo alimentar, o que se poderá traduzir em padrões de ingestão desregulados e em níveis de *craving* mais elevado. Esta combinação tem o potencial de fortalecer os mecanismos de autocontrolo e de regulação emocional, promovendo mudanças comportamentais mais consistentes, duradouras e generalizáveis a contextos naturais, enquanto favorece a plasticidade neural associada à adaptação cognitiva frente a estímulos alimentares.

Prevê-se ainda que os resultados permitam explorar a influência de fatores biológicos, como o perfil da microbiota intestinal, enquanto potenciais preditores ou moderadores da resposta às intervenções cognitivas e neuromodulatórias. Tal abordagem integrativa reforça a necessidade de considerar interações complexas entre dimensões biológicas, cognitivas e emocionais na compreensão do BE, promovendo uma perspetiva multidimensional e personalizada do tratamento. Nesse contexto, espera-se que os resultados forneçam conhecimento para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas verdadeiramente integrativas, articulando contributos da neurociência, da terapia ocupacional e das ciências da saúde mental, com potencial para otimizar estratégias preventivas e interventivas. Em termos aplicados, tal evidência poderá orientar a criação de programas de prevenção dirigidos a populações jovens em risco, assim como informar o desenvolvimento de intervenções terapêuticas para populações clínicas com transtornos alimentares, adaptadas às necessidades individuais. Dessa forma, será possível promover intervenções mais sustentáveis, robustas e fundamentadas em evidência científica.

Em suma, esta investigação reforçará a importância de compreender os processos de regulação da memória na alimentação e abrirá caminho para novas linhas de estudo que integrem fatores cognitivos, neurofuncionais e biológicos no combate ao BE e na promoção da saúde mental.



Referências bibliográficas

- Anderson, M. C., & Hanslmayr, S. (2014). Neural mechanisms of motivated forgetting. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(6), 279. <https://doi.org/10.1016/J.TICS.2014.03.002>
- Anderson, M. C., & Green, C. (2001). Suppressing unwanted memories by executive control. *Nature*, 410(6826), 366–369. <https://doi.org/10.1038/35066572;KWRD>
- Anderson, M. C., & Hulbert, J. C. (2021). Active Forgetting: Adaptation of Memory by Prefrontal Control. *Annual Review of Psychology*, 72(Volume 72, 2021), 1–36. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-072720-094140/1>
- Antónia, D., & Fernandes, R. (2014). Estudos de validação da escala de impulsividade BIS-11 de Barratt para uma amostra da população portuguesa. Estudos de Validação Da Escala de Impulsividade BIS-11 de Barratt Para Uma Amostra Da População Portuguesa. Retrieved September 29, 2025, from <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/28357>
- Arexis, M., Feron, G., Brindisi, M. C., Billot, P. É., & Chambaron, S. (2023). A scoping review of emotion regulation and inhibition in emotional eating and binge-eating disorder: what about a continuum? *Journal of Eating Disorders*, 11(1), 1–29. <https://doi.org/10.1186/S40337-023-009167/TABLES/1>
- Berthoud, H. R. (2011). Metabolic and hedonic drives in the neural control of appetite: Who is the boss? *Current Opinion in Neurobiology*, 21(6), 888–896. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2011.09.004>
- Blechert, J., Meule, A., Busch, N. A., & Ohla, K. (2014). Food-pics: an image database for experimental research on eating and appetite. *Frontiers in Psychology*, 5(JUN). <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2014.00617>
- Byrne, M. E., Shank, L. M., Altman, D. R., Swanson, T. N., Ramirez, E., Moore, N. A., Rubin, S. G., LeMay-Russell, S., Parker, M. N., Kaufman, R. E., Yang, S. B., Torres, S. L., Brady, S. M., Kelly, N. R., Tanofsky-Kraff, M., & Yanovski, J. A. (2020). Inhibitory Control and Negative Affect in Relation to Food Intake among Youth. *Appetite*, 156, 104858.
- Canavarro, M. C., Nazaré, B., & Pereira, M. (n.d.). Inventário de Sintomas Psicopatológicos 18 (BSI-18). *Psicologia Clínica e Da Saúde: Instrumentos de Avaliação*, 115–130. Retrieved September 26, 2025, from <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/47459>
- Castellini, G., Cassioli, E., Vitali, F., Rossi, E., Dani, C., Melani, G., Flaccomio, D., D'Andria, M., Mejia Monroy, M., Galli, A., Cavalieri, D., Ricca, V., Bartolucci, G. L., & De Filippo, C. (2023). Gut microbiota metabolites mediate the interplay between childhood maltreatment and psychopathology in



patients with eating disorders. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-023-38665-X>

- Chimera, B., Hoobler, R., Deschasaux-Tanguy, M., Van Merris, E., Roels, O., Playdon, M., Michels, N., & Huybrechts, I. (2025). The gut microbiome and eating behavior outcomes: A systematic review. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 26(4). <https://doi.org/10.1111/OBR.13880>
- Chmiel, J., Kurpas, D., Rybakowski, F., & Leszek, J. (2024). The Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) in Binge Eating Disorder (BED)–Review and Insight into the Mechanisms of Action. *Nutrients*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/NU16101521>.
- de Almeida–Antunes, N. A., Sampaio, A. C. S., Crego, M. A. B., & López–Caneda, E. G. (2024). Tackling addictive behaviors through memory suppression: A scoping review and perspective. In *Alcohol, Clinical and Experimental Research* (Vol. 48, Issue 8, pp. 1421–1442). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/acer.15381>
- Depue, B. E., Curran, T., & Banich, M. T. (2007). Prefrontal regions orchestrate suppression of emotional memories via a two–phase process. *Science (New York, N.Y.)*, 317(5835), 215–219. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1139560>
- Derogatis, L. R., & Melisaratos, N. (1983). The Brief Symptom Inventory: an introductory report. *Psychological Medicine*, 13(3), 595–605. <https://doi.org/10.1017/S0033291700048017>
- DiFeliceantonio, A. G., & Small, D. M. (2018). Dopamine and diet–induced obesity. *Nature Neuroscience* 2018 22:1, 22(1), 1–2. <https://doi.org/10.1038/s41593-018-0304-0>
- Duarte, C., Pinto–Gouveia, J., & Ferreira, C. (2015). Expanding binge eating assessment: Validity and screening value of the Binge Eating Scale in women from the general population. *Eating Behaviors*, 18, 41–47. <https://doi.org/10.1016/J.EATBEH.2015.03.007>
- Duarte, C., Pinto–Gouveia, J., Ferreira, C., & Silva, B. (2016a). Caught in the struggle with food craving: Development and validation of a new cognitive fusion measure. *Appetite*, 101, 146–155. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2016.03.004>
- Duarte, C., Pinto–Gouveia, J., Ferreira, C., & Silva, B. (2016b). Caught in the struggle with food craving: Development and validation of a new cognitive fusion measure. *Appetite*, 101, 146–155. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2016.03.004>
- Dugué, R., Renner, F., Austermann, M., Tuschen–Caffier, B., & Jacob, G. A. (2019). Imagery rescripting in individuals with binge–eating behavior: An experimental proof–of–concept study. *The International Journal of Eating Disorders*, 52(2), 183–188. <https://doi.org/10.1002/EAT.22995>



- Espírito-Santo, H., Pires, C. F., Garcia, I. Q., Daniel, F., Silva, A. G. da, & Fazio, R. L. (2017). Preliminary validation of the Portuguese Edinburgh Handedness Inventory in an adult sample. *Applied Neuropsychology: Adult*, 24(3), 275–287. <https://doi.org/10.1080/23279095.2017.1290636>
- Frayn, M., Livshits, S., & Knäuper, B. (2018). Emotional eating and weight regulation: A qualitative study of compensatory behaviors and concerns. *Journal of Eating Disorders*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S40337-018-0210-6/METRICS>
- Gearhardt, A. N., Corbin, W. R., & Brownell, K. D. (2016). Development of the Yale Food Addiction Scale Version 2.0. *Psychology of Addictive Behaviors: Journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*, 30(1), 113–121. <https://doi.org/10.1037/ADB0000136>
- Giel, K. E., Schag, K., Max, S. M., Martus, P., Zipfel, S., Fallgatter, A. J., & Plewnia, C. (2023). Inhibitory Control Training Enhanced by Transcranial Direct Current Stimulation to Reduce Binge Eating Episodes: Findings from the Randomized Phase II ACCElect Trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 92(2), 101–112. <https://doi.org/10.1159/000529117>
- Gonçalves, S., Moreira, C. S., Machado, B. C., Bastos, B., & Vieira, A. I. (2022). Psychometric properties and convergent and divergent validity of the Portuguese Yale Food Addiction Scale 2.0 (P-YFAS 2.0). *Eating and Weight Disorders: EWD*, 27(2), 791–801. <https://doi.org/10.1007/S40519-021-01218-0>
- Grilo, C. M., Henderson, K. E., Bell, R. L., & Crosby, R. D. (2013). Eating disorder examination-questionnaire factor structure and construct validity in bariatric surgery candidates. *Obesity Surgery*, 23(5), 657–662. <https://doi.org/10.1007/S11695-012-0840-8>
- Guo, W., & Xiong, W. (2024). From gut microbiota to brain: implications on binge eating disorders. *Gut Microbes*, 16(1), 2357177. <https://doi.org/10.1080/19490976.2024.2357177>
- Hildebrand, M. (2015). The psychometric properties of the drug use disorders identification test (DUDIT): A review of recent research. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 53, 52–59. <https://doi.org/10.1016/J.JSAT.2015.01.008>
- Higgs, S., & Spetter, M. S. (2018). Cognitive Control of Eating: the Role of Memory in Appetite and Weight Gain. *Current Obesity Reports*, 7(1), 50–59. <https://doi.org/10.1007/S13679-018-0296-9/METRICS>
- Kanoski, S. E., & Grill, H. J. (2015). Hippocampus contributions to food intake control: mnemonic, neuroanatomical, and endocrine mechanisms. *Biological Psychiatry*, 81(9), 748. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPSYCH.2015.09.011>
- Kuo, H. I., Bikson, M., Datta, A., Minhas, P., Paulus, W., Kuo, M. F., & Nitsche, M. A. (2013). Comparing cortical



- plasticity induced by conventional and high-definition 4 × 1 ring tDCS: A neurophysiological study. *Brain Stimulation*, 6(4), 644–648. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2012.09.010>
- Langner, O., Dotsch, R., Bijlstra, G., Wigboldus, D. H. J., Hawk, S. T., & van Knippenberg, A. (2010). Presentation and validation of the Radboud Faces Database. *COGNITION AND EMOTION*, 24(8), 1377–1388. <https://doi.org/10.1080/02699930903485076>
- Latner, J. D., Mond, J. M., Kelly, M. C., Haynes, S. N., & Hay, P. J. (2014). The loss of control over eating scale: Development and psychometric evaluation. *International Journal of Eating Disorders*, 47(6), 647–659. <https://doi.org/10.1002/EAT.22296>
- Lenoir, M., Serre, F., Cantin, L., & Ahmed, S. H. (2007). Intense Sweetness Surpasses Cocaine Reward. *PLOS ONE*, 2(8), e698. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0000698>
- Levy, B. J., & Anderson, M. C. (2008). Individual differences in the suppression of unwanted memories: The executive deficit hypothesis. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2007.12.004>
- Love, H., Bhullar, N., & Schutte, N. S. (2020). Go/no-go for food: Attention bias and intention to eat unhealthy food. *Appetite*, 150, 104646. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2020.104646>
- Meule, A., Hermann, T., & Kübler, A. (2014). A short version of the food cravings questionnaire-trait: The FCQ-T-reduced. *Frontiers in Psychology*, 5(MAR), 80398. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2014.00190/BIBTEX>
- Meule, A., Hermann, T., & Kübler, A. (2014). A short version of the food cravings questionnaire-trait: The FCQ-T-reduced. *Frontiers in Psychology*, 5(MAR), 80398. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2014.00190/BIBTEX>
- Moreira, P., Sampaio, D., & Almeida, M. D. V. de. (2003). Validade relativa de um questionário de frequência de consumo alimentar através da comparação com um registro alimentar de quatro dias. *Acta Médica Portuguesa*, 16(6). <https://doi.org/10.20344/AMP.1218>
- Nardo, D., & Anderson, M. C. (2024). Everything you ever wanted to know about the Think/No-Think task, but forgot to ask. *Behavior Research Methods*, 56(4), 3831–3860. <https://doi.org/10.3758/S13428-024-02349-9/TABLES/2>
- Nijs, I. M. T., Franken, I. H. A., & Muris, P. (2007). The modified Trait and State Food-Cravings Questionnaires: Development and validation of a general index of food craving. *Appetite*, 49(1), 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2006.11.001>
- Parent, M. B., Higgs, S., Cheke, L. G., & Kanoski, S. E. (2022). Memory and eating: A bidirectional



relationship implicated in obesity. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 132, 110–129.
<https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2021.10.051>

Prada, M., Rodrigues, D., Garrido, M. V., & Lopes, J. (2017). Food-pics-PT: Portuguese validation of food images in 10 subjective evaluative dimensions. *Food Quality and Preference*, 61, 15–25.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2017.04.015>

Saruco, E., & Pleger, B. (2021). A Systematic Review of Obesity and Binge Eating Associated Impairment of the Cognitive Inhibition System. *Frontiers in Nutrition*, 8.
<https://doi.org/10.3389/FNUT.2021.609012>

Schneider, E., Leigh, S. J., Lynch, C. M. K., Hilbert, A., Clarke, G., Higgs, S., & Cryan, J. F. (2024). Microbiota-gut-brain axis in binge-eating disorder: Towards microbiome-based therapies. *Neuroscience Applied*, 3, 104088. <https://doi.org/10.1016/J.NSA.2024.104088>

Stevenson, R. J., Francis, H. M., & Wylie, F. (2024). Efficiency of post-meal memory inhibition predicts subsequent food intake. *Appetite*, 203. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107686>

Thomas F. Babor, John C. Higgins-Biddle, John B. Saunders, & Maristela G. Monteiro. (2001). AUDIT: The Alcohol Use Disorders Identification Test Guidelines for Use in Primary Care (second Editions)

Volkow, N. D., Wang, G. J., Fowler, J. S., Tomasi, D., Telang, F., & Baler, R. (2010). Addiction: Decreased reward sensitivity and increased expectation sensitivity conspire to overwhelm the brain's control circuit. *BioEssays*, 32(9), 748–755. <https://doi.org/10.1002/BIES.201000042>

Wessel, J. R., & Anderson, M. C. (2024). Neural mechanisms of domain-general inhibitory control. *Trends in Cognitive Sciences*, 28(2), 124–143. <https://doi.org/10.1016/J.TICS.2023.09.008>

Yu, X., Ao, H., Liang, R., Li, O., & Gao, X. (2024). Memory suppression devalues food reward and can predict long-term changes in emotional eating. *Food Quality and Preference*, 115, 105100.
<https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2024.105100>

Zhang, R., Yang, X., Yang, R., Xu, Z., Sui, N., & Gao, X. (2020). Wanting to eat matters: Negative affect and emotional eating were associated with impaired memory suppression of food cues. *Appetite*, 150.
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104660>

Zhang, Z., & Coppin, G. (2018). To what extent memory could contribute to impaired food valuation and choices in obesity? *Frontiers in Psychology*, 9(DEC), 392060.
<https://doi.org/10.3389/FPSYG.2018.02523/FULL>



P.PORTO

ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE



M

MESTRADO

TERAPIA OCUPACIONAL