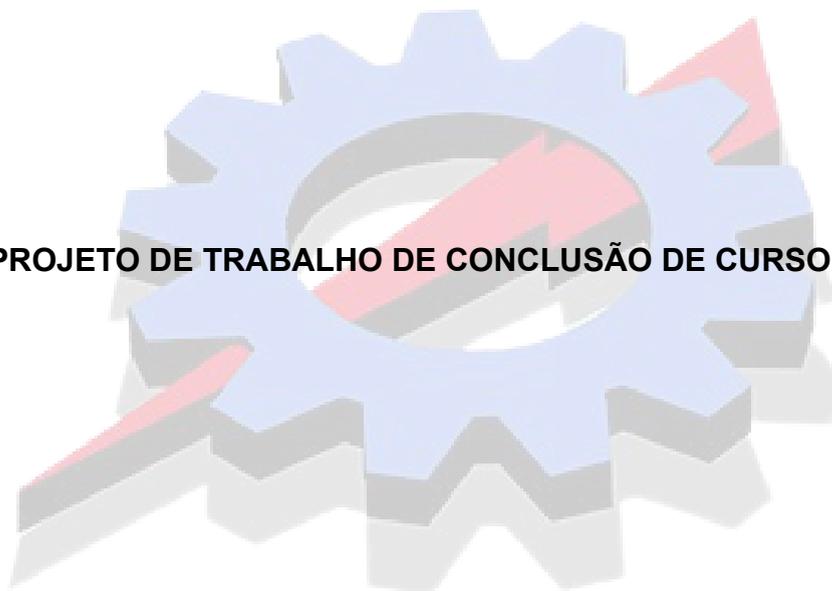


ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT

TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO TÉCNICO



**DREAM GUARDIAN
DISPOSITIVO PARA TRANSTORNO DA INSÔNIA**

**GUSTAVO CARLOS DE OLIVEIRA
MATHEUS JOSUÉ DE VARGAS DA ROSA
MURILO NERI DA CUNHA BORGES**

**SÃO LEOPOLDO
2025**

GUSTAVO CARLOS DE OLIVEIRA
MATHEUS JOSUÉ DE VARGAS DA ROSA
MURILO NERI DA CUNHA BORGES

DREAM GUARDIAN
DISPOSITIVO PARA TRANSTORNO DA INSÔNIA

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso Técnico apresentado ao Curso de Eletrotécnica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso sob orientação da professora Ceris Diane Oliveira de Menezes e coorientação do professor Marcos Rogerio dos Santos Barbosa.

SÃO LEOPOLDO
2025

RESUMO

A crescente dificuldade de obter um sono adequado tem se tornado um desafio cada vez maior, e a qualidade do descanso tem se tornado progressivamente mais escassa. O sono é um processo fisiológico fundamental, dividido em estágios REM (movimentos rápidos dos olhos) e NREM (movimentos não rápidos dos olhos), ambos essenciais para a recuperação e manutenção da saúde física e mental. Nesse contexto, ao avaliar as diversas dificuldades relacionadas ao início e à manutenção do sono, o protótipo desenvolvido visa propor um modelo eficiente e eficaz, sem a necessidade de intervenção farmacológica. A insônia está associada à incapacidade de muitas pessoas de obter um descanso adequado, resultando em estresse, ansiedade e alterações de humor. Métodos e técnicas de relaxamento muscular progressivo visam reduzir a ativação fisiológica e cognitiva antes do sono, facilitando, assim, a transição para um descanso reparador. Para alcançar os objetivos propostos, a pesquisa adotará uma abordagem exploratória e explicativa, combinando metodologias qualitativas e quantitativas. A coleta de dados será baseada em bibliografias e artigos acadêmicos, permitindo uma análise aprofundada dos diferentes distúrbios relacionados à insônia, dos quadros clínicos e das técnicas de relaxamento disponíveis. Dessa forma, espera-se que o dispositivo contribua para a redução dos sintomas da insônia, minimizando a necessidade de tratamentos farmacológicos. O protótipo desenvolvido poderá impactar positivamente a qualidade e a satisfação com o sono, promovendo o relaxamento por meio de motores vibratórios, capazes de induzir os quatro estágios do sono. Os resultados obtidos após a modelagem do protótipo da máscara e do circuito eletrônico demonstraram-se promissores, consolidando-se como uma abordagem não farmacológica eficaz e contribuindo para a redução da dependência de medicamentos. Além disso, os testes realizados indicaram que o dispositivo apresenta eficácia e conforto, validando sua capacidade de melhorar a qualidade do sono. O projeto permanece em fase de desenvolvimento, contudo, até o presente momento, apresenta um custo reduzido, o que o torna acessível aos pacientes que sofrem com distúrbios relacionados à insônia.

Palavras-chave: insônia; distúrbios; relaxamento; tratamento; técnicas.

ABSTRACT

The increasing difficulty in obtaining adequate sleep has become an ever-growing challenge, and the quality of rest has progressively declined. Sleep is a fundamental physiological process, divided into REM (rapid eye movement) and NREM (non-rapid eye movement) stages, both of which are essential for physical and mental health recovery and maintenance. In this context, when evaluating the various difficulties related to initiating and maintaining sleep, the developed prototype aims to propose an efficient and effective model without the need for pharmacological intervention. Insomnia is associated with the inability of many individuals to obtain adequate rest, leading to stress, anxiety, and mood disturbances. Methods and techniques of progressive muscle relaxation seek to reduce physiological and cognitive activation before sleep, thereby facilitating the transition to restorative rest. To achieve the proposed objectives, the research will adopt an exploratory and explanatory approach, combining qualitative and quantitative methodologies. Data collection will be based on bibliographic sources and academic articles, allowing for an in-depth analysis of different insomnia-related disorders, clinical conditions, and available relaxation techniques. Thus, it is expected that the device will contribute to reducing insomnia symptoms, minimizing the need for pharmacological treatments. The developed prototype may positively impact sleep quality and satisfaction, promoting relaxation through vibrating motors capable of inducing the four sleep stages. The results obtained after modeling the mask prototype and electronic circuit proved to be promising, establishing it as an effective non-pharmacological approach and contributing to the reduction of medication dependence. Furthermore, the tests conducted indicated that the device provides effectiveness and comfort, validating its ability to improve sleep quality. The project has a reduced cost, making it accessible to patients suffering from insomnia-related disorders.

Keywords: insomnia; Disorders; relaxation; treatment; Techniques.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico de Brasileiros com Distúrbio de Insônia	26
Figura 2 - Hipocretina em Pacientes com ou sem a Doença e Redução Visível nas Células na Área do Hipotálamo	29
Figura 3 - Complexo de Histocompatibilidade no Braço Curto do Cromossomo 6	30
Figura 4 - Exame das Latências Múltiplas do Sono	33
Figura 5 - Relógio da Actigrafia	34
Figura 6 - Exame Polissonografia	35
Figura 7 - Caracterização das 3 Fases Fisiológica	37
Figura 8 – Classificação das Frequências Cerebrais	38
Figura 9 - 4 estágios do sono NREM	40
Figura 10 - Sistemas Neuromoduladores do Tronco Cerebral	41
Figura 11 - Vias Aminérgicas e Colinérgicas	43
Figura 12 - Sistema Serotoninérgico	45
Figura 13 - Síntese da Melatonina	46
Figura 14 - Secreção de Melatonina	47
Figura 15 - Hormônio Antidiurético	48
Figura 16 - Temperatura Corporal Circadiano	49
Figura 17 - Núcleo Supraquiasmático	50
Figura 18 - Ciclo Circadiano	51
Figura 19 - Centros Encefálicos	52
Figura 20 - Neurotransmissor GABA-A	53
Figura 21 - Disfunções no eixo HPA	54
Figura 22 - Higiene do sono	59
Figura 23 - Resumo das Sessões de Relaxamento	60
Figura 24 - Características Sociodemográficas no G1 e G2	61
Figura 25 - Resultados de Estresse no Pré e Pós Teste da G1 e G2	61
Figura 26 - Resultados Finais	61
Figura 27 - Características do Perfil dos Usuários	62
Figura 28 - Comparação dos Grupos	63
Figura 29 - Sintomas de Ansiedade dos Participantes dos Grupos	64
Figura 30 - Excitação Cortical (ativação dos neurônios do córtex)	70
Figura 31 - Excitação neural (estimulação dos neurônios)	70

Figura 32 - Hipotálamo	71
Figura 33 - Homeostase Cerebral (capacidade de manter o estado interno estável)	71
Figura 34 - Líquido Cefalorraquidiano (protege e nutre o cérebro e a coluna)	73
Figura 35 - Sangue Venoso (rico em dióxido de carbono e pobre em oxigênio)	73
Figura 36 - Seio Cavernoso (drena sangue das veias do rosto)	74
Figura 37 - Artérias Carótida (veias que levam oxigênio ao cérebro, pescoço e rosto)	74
Figura 38 - Seio Maxilar (cavidade pneumática localizada dentro do osso maxilar)	75
Figura 39 - Sistema Sinusal (impulsos elétricos que controlam a frequência cardíaca)	75
Figura 40 - Lobo Frontal (Responsável por funções de decisão, concentração)	76
Figura 41 - Plexos Venosos Cutâneas e Subcutâneos (drenam o sangue)	77
Figura 42 - Plexos Venosos da Dura-máter (drenam sangue venoso do cérebro)	77
Figura 43 - Superior	82
Figura 44 - Frontal	82
Figura 45 - Lateral Direita	83
Figura 46 - Lateral Esquerda	83
Figura 47 - Posterior	84
Figura 48 - Superior	84
Figura 49 - Posterior	85
Figura 50 - Lateral Esquerda	85
Figura 51 - Lateral Direita	86
Figura 52 - Caixa de comando, parte Superior	86
Figura 53 - Caixa de comando, parte Frontal	87
Figura 54 - Lateral Esquerda	87
Figura 55 - Lateral Direita	87
Figura 56 - Motor Vibracall	89
Figura 57 - Bateria de 9v	89
Figura 58 - Bateria Li-Po 3,7v 350mA	90
Figura 59 - Botão liga e desliga	90
Figura 60 - Botão liga e desliga	91
Figura 61 - Jumpers	91
Figura 62 - conector de engate rápido de 2 vias	92

Figura 63 - conector de engate rápido de 3 vias	92
Figura 64 - Conector Jack Usb Tipo C Fêmea Alimentação Rabicho 2 Fios	93
Figura 65 - Módulo Ne555 Gerador De Pulso Frequência	93
Figura 66 - Módulo de carregamento de bateria de lítio (Tipo-C)	94
Figura 67 - Tecido Nylon Dublado Acoplado Com Espuma 3mm	94
Figura 68 - Tecido Tricoline Liso 100% Algodão	95
Figura 69 - Tecido Cetim Charmousse Brilhante	95
Figura 70 - Par De Almofada Espuma 600 T500 T500bt T450 T450bt	96
Figura 71 - Elastico Zanotti Jaragua	96
Figura 72 - Máscara espuma confortável de dormir	97
Figura 73 - Velcro	97
Figura 74 - Módulo Ne555 Gerador De Pulso Frequência	98
Figura 75 - Módulo de carregamento de bateria de lítio (Tipo-C)	98
Figura 76 - Diagrama 1	99
Figura 77 - Diagrama 2	99
Figura 78 - Diagrama 3	100
Figura 79 - Etapa 1	101
Figura 80 - Etapa 2	101
Figura 81 - Etapa 3	102
Figura 82 - Protótipo em funcionamento	103
Figura 83 - Fluxograma	103
Figura 84 - Molde	104
Figura 85 - Frontal	104
Figura 86 - Interna	104
Figura 87 - Posterior	105
Figura 88 - Moldagem dos tecidos	105
Figura 89 - Frontal	105
Figura 90 - Lateral Direita	106
Figura 91 - Lateral Esquerda	106
Figura 92 - Superior	107
Figura 93 - Frontal	107
Figura 94 - Lateral	108
Figura 95 - Caixa de Comando, parte Posterior	110
Figura 96 - Etapa 1	110

Figura 97 - Etapa 2	111
Figura 98 - Etapa 3	111
Figura 99 - Etapa 4	112
Figura 100 - Circuito em Funcionamento	112
Figura 101 - Frontal Base	113
Figura 102 - Posterior Base	113
Figura 103 - Inferior Base	114
Figura 104 - Forro da Base	114
Figura 105 - Molde das Laterais	115
Figura 106 - Forro das Laterais Cortadas	115
Figura 107 - Forro das Laterais Costuradas	116
Figura 108 - Forro Lateral da Base	116
Figura 109 - Capa da Parte Frontal	116
Figura 110 - Capa Frontal Costurada	117
Figura 111 - Laterais Inferiores com Capa	117
Figura 112 - Frontal	117
Figura 113 - Posterior	118
Figura 114 - Lateral	118
Figura 115 - Superior	119
Figura 116 - Frontal	119
Figura 117 - Lateral Direito	120
Figura 118 - Lateral Esquerdo	120
Figura 119 - Frontal	121
Figura 120 - Lateral Esquerdo	121
Figura 121 - Lateral Direito	122
Figura 122 - Certificação da bateria	124
Figura 123 - Identificação de gênero e Faixa etária	126
Figura 124 - Tempo médio de sono	127
Figura 125 - Qualidade de sono	127
Figura 126 - Tempo médio do uso de tecnologias	128
Figura 127 - Frequência média do despertar durante a noite	128
Figura 128 - Dificuldade de adormecer	129
Figura 129 - Nível de descanso	129
Figura 130 - Nível cansaço	130

Figura 131 - Hábito de cochilar durante o dia	130
Figura 132 - Nível de estresse diário	131
Figura 133 - Regularidade da prática de exercício físico	132
Figura 134 - Nível de atividade física	133
Figura 135 - Utilização de medicamentos ou suplementos	133
Figura 136 - Ansiedade ou preocupação ao tentar dormir	134
Figura 137 - Utilização de dispositivos ou tecnologias para auxiliar o sono	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estado da arte	18
Tabela 2 – Classificação dos tipos de insônia	21
Tabela 3 – Diagnósticos	23
Tabela 4 – Condições Sistêmicas	25
Tabela 5 – Três tipos de ciclos circadianos	51
Tabela 6 - Cronograma	148
Tabela 7 - Cronograma	149
Tabela 8 – Recursos	150
Tabela 9 - Recursos	151

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ICDS	Classificação Internacional De Distúrbios Do Sono
HPA	Hipotálamo Pituitária Adrenal
NREN	Non Rapid Eye Movement; Movimento Não Rápido Dos Olhos
REM	Rapid Eye Movement; Movimento Rápido Dos Olhos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	15
1.2 PROBLEMA	15
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 Objetivo Geral	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 JUSTIFICATIVA	16
2 ESTADO DA ARTE	17
2.1 CLASSIFICAÇÕES E EFEITOS DA INSÔNIA	18
2.2 MECANISMOS NEURAIS DO CONTROLE CICLO SONO-VIGÍLIA	18
2.3 MÉTODO DE RELAXAMENTO	19
2.4 DISPOSITIVO PARA TRANSTORNO DE INSÔNIA	19
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
3.1 QUALIDADE DO SONO	20
3.1.1 Insônia	20
3.1.2 Quadros Clínicos	22
3.1.3 Consequências	24
3.1.3.1 Depressão	26
3.1.3.2 Ansiedade	27
3.1.3.3 Estresse	27
3.1.3.4 Narcolepsia	28
3.1.3.4.1 <i>Teoria Imunológica</i>	28
3.1.3.4.2 <i>Diagnóstico Clínico</i>	30
3.1.3.4.3 <i>Estudos Eletrofisiológicos</i>	31
3.1.3.4.4 <i>Diagnósticos Diferenciais e Comorbidades</i>	32
3.1.4 Exames	32
3.1.4.1 Actigrafia e Polissonografia	34
3.1.4.2 Eletroencefalograma	38
3.1.4.3 Eletro-Oculograma	38
3.1.4.4 Eletromiograma	39
3.2 SONO REM E NREM	40
3.3 CICLOS	42
3.3.1 Ciclo Sono-Vigília	42
3.3.2 Ciclo Circadiano	49
3.4 SISTEMA NERVOSO	52
3.5 TRATAMENTO FARMACOLÓGICO E NÃO FARMACOLÓGICO	55
3.5.1 Tratamento Farmacológico	55
3.5.1.1 Controle da Hipersonolência Diurna	55
3.5.1.2 Controle de Ataques de Cataplexia	56
3.5.2 Tratamento não Farmacológico	56
3.5.2.1 Terapias e Técnicas	56
3.5.2.1.1 <i>Terapia Cognitivo Comportamental</i>	57

3.5.2.1.2 <i>Higiene do Sono</i>	58
3.5.2.1.3 <i>Técnicas de Relaxamento</i>	59
3.5.2.1.4 <i>Técnica de Relaxamento Muscular Geral</i>	59
3.5.2.1.5 <i>Técnica de Relaxamento Muscular Relacionado a Face</i>	64
3.5.2.1.6 <i>Métodos Biofeedback</i>	64
3.5.2.1.7 <i>Técnica de Relaxamento Aquático</i>	66
3.6 EXERCÍCIO E O SONO	66
3.7 HIPÓTESE DO RESFRIAMENTO CEREBRAL	69
3.7.1 Mecanismos de Termorregulação e como o Bocejo Resfria o Cérebro	71
3.7.2 A Inibição do Bocejo após a Respiração Nasal e o Resfriamento da Testa	76
3.7.3 A Hipótese da Janela Térmica	77
3.7.4 Sono, Bocejo e Termorregulação	78
3.7.5 Bocejo Anormal e Disfunção Termorreguladora	79
3.7.6 Bocejo e Febre	79
3.7.7 Bocejo e Tédio	80
3.7.8 Bocejo Contagioso	80
4 METODOLOGIA	81
4.1 TIPO DE PESQUISA	81
4.2 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO	81
4.2.1 Desenho 3D	82
4.2.2 Componentes Tecnológicos	88
4.2.3 Função dos Componentes	88
4.2.3.1 Motor vibracall	88
4.2.3.2 Fonte de Energia	89
4.2.3.3 Botão Liga e Desliga	90
4.2.3.4 Conectores e Condutores	91
4.2.3.5 Placa de Circuito	93
4.2.4 Componentes da Máscara	94
4.2.5 Especificação de Ligação	98
4.2.6 Esquema Elétrico	99
4.3 MONTAGEM	100
4.3.1 Fases de Implementação	100
4.3.2 Prototipagem	101
4.3.2.1 Fluxograma de Funcionamento	103
4.3.3 Protótipo	104
4.3.3.1 Moldagem	104
4.3.3.2 Designer	105
4.3.3.3 Representação	107
4.3.3.4 Descrição	108
4.5 DESENVOLVIMENTO DO DISPOSITIVO	109
4.5.1 Fases de Implementação	109
4.5.2 Fotomontagem	110
4.5.2.1 Modelagem	113
4.5.2.2 Designer	117

4.5.2.3 Representação	119
4.5.2.3.1 Circuito Interno	119
4.5.2.3.2 Estrutura Externa	121
4.5.2.4 Descrição	122
4.6 NORMAS E REGULAMENTAÇÃO	123
4.6.1 Requisitos de Bateria de Dispositivos para Aplicação	123
4.7 MANUAL DE USO	124
4.7.1 Aplicabilidade	124
4.7.2 Diretrizes	125
4.8 DADOS ADQUIRIDOS	125
4.9 ANÁLISE DOS DADOS ADQUIRIDOS	135
4.9.1 Grupo Masculino e Feminino – menos de 18 anos	135
4.9.2 Grupo Masculino e Feminino – 18 a 24 anos	137
4.9.3 Grupo Masculino e Feminino – 25 a 34 anos	139
4.9.4 Grupo Masculino e Feminino – 35 a 44 anos	142
4.9.5 Grupo Masculino e Feminino – 45 a 54 anos	144
4.9.6 Grupo Masculino e Feminino – 55 anos ou mais	146
5 CRONOGRAMA	148
6 RECURSOS	150
7 RESULTADOS	152
7.1 RESULTADOS ESPERADOS	152
7.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	152
8 CONCLUSÃO	154
REFERÊNCIAS	155
ANEXOS	158

1 INTRODUÇÃO

A insônia é caracterizada pela dificuldade de iniciar ou manter o sono, acontecendo despertares frequentemente durante a noite, ou acordar antes do horário habitual sem conseguir retomar o sono. Este distúrbio do sono é um problema de saúde global significativo, com diversas causas e consequências para a qualidade de vida dos indivíduos (Marleide Gomes, 2013).

O sono é um processo fisiológico fundamental, dividido em estágios REM (movimentos rápidos dos olhos) e NREM (movimento não rápido dos olhos), essenciais para a recuperação e manutenção da saúde física e mental. No entanto, alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento, como a redução da produção de melatonina e o aumento de doenças crônicas, podem afetar negativamente a qualidade do sono (Mauricio Junior, 2022).

Além do impacto negativo na qualidade de vida, a insônia pode contribuir para o desenvolvimento de condições médicas crônicas, como doenças cardiovasculares e hipertensão arterial (Mauricio Junior, 2022). Fatores psicossociais, como estresse, ansiedade e depressão, bem como pensamentos excessivos e, frequentemente contribuem para o desenvolvimento da insônia (Mainardo et al., 2024). Além disso, a insônia pode ser comórbida com transtornos mentais como ansiedade, transtornos bipolares e depressivos.

A relação entre insônia e transtornos mentais é complexa, com a insônia frequentemente persistindo mesmo após o tratamento de condições psiquiátricas e servindo como um fator de risco para recidiva (Associação Brasileira do Livro, 2019). Outros fatores que podem induzir insônia incluem asma, hipertireoidismo, síndromes dolorosas crônicas e uso de substâncias como cafeína e medicamentos.

O tratamento da insônia pode incluir abordagens farmacológicas e não farmacológicas. Medicamentos sedativos, como antidepressivos tricíclicos e anti-histamínicos, são frequentemente prescritos para casos crônicos, embora o uso prolongado possa levar à tolerância, dependência e efeitos adversos (Bevilacqua et al., 2023). Em contraste, abordagens não farmacológicas, como a terapia cognitivo-comportamental para insônia, higiene do sono e técnicas de relaxamento, têm se mostrado eficazes e apresentam menor risco a longo prazo (Bevilacqua et al., 2023).

O modelo cognitivo da insônia, descrito por Alan Neves Junior et al., em 2021, sugere que crenças e comportamentos disfuncionais relacionados ao sono contribuem para a perpetuação do distúrbio. Indivíduos com insônia tendem a ter uma atividade cognitiva excessiva e negativa em relação ao sono, o que gera um ciclo de excitação e angústia que piora o déficit de sono. A terapia cognitivo-comportamental para insônia, que combina técnicas cognitivas, comportamentais e educacionais, tem se mostrado eficaz na abordagem desses padrões disfuncionais (Mainardo et al., 2024).

Diante da complexidade do problema, é crucial explorar e desenvolver estratégias que visem a melhoria da qualidade do sono e a redução dos sintomas associados à insônia, tanto por meio de intervenções farmacológicas quanto não farmacológicas.

1.1 TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Dispositivo para auxiliar pessoas com transtorno de insônia, visando pessoas com dificuldade de iniciar e manter o sono, utilizando técnicas de relaxamento e comportamentos habituais.

1.2 PROBLEMA

É possível construir um dispositivo para auxiliar no tratamento do transtorno da insônia, onde a pessoa possa entrar nos 4 estágios do sono NREM e nos 2 estágios do sono REM, através de um relaxamento muscular, induzido por uma quantidade de motores vibratórios?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Construir um dispositivo para auxiliar o tratamento da insônia permitindo ao usuário alcançar os 4 estágios do sono NREM e os 2 estágios do sono REM.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar estudos sobre os principais efeitos relacionados à insônia.
- Ajudar a reduzir o uso de medicamentos farmacológicos que causam dependência.

- Desenvolver um dispositivo que induza a pessoa aos estágios do sono NREM e REM.
- Desenvolver um sistema eletrônico que induz vibrações em motores vibratórios utilizando um módulo NE555.
- Analisar a eficácia e os efeitos adversos do dispositivo.
- Auxiliar na criação de uma rotina de sono, promovendo o sono saudável e minimizando a insônia ao longo do tempo.

1.4 JUSTIFICATIVA

A crescente dificuldade das pessoas em obter um descanso adequado tem resultado em estresse, ansiedade e alterações de humor, frequentemente culminando em insônia. Este problema é amplamente disseminado, afetando mais de sessenta milhões de pessoas anualmente, conforme indicado pela Classificação Internacional dos Distúrbios (Consenso Brasileiro de Insônia, 2003). A insônia, portanto, configura-se como um transtorno de saúde relevante e desafiador.

As técnicas de relaxamento são fundamentais para o tratamento não farmacológico da insônia. Métodos como meditação, respiração profunda e relaxamento muscular progressivo têm como objetivo reduzir a ativação fisiológica e cognitiva antes do sono, facilitando a transição para um sono de melhor qualidade (Maurício Júnior, 2022). A adoção dessas práticas tem demonstrado benefícios significativos, incluindo melhorias na qualidade do sono, redução da latência, aumento da eficiência do sono e diminuição da sonolência diurna. Além disso, a integração dessas práticas na rotina permite que os pacientes desenvolvam habilidades e hábitos que promovem padrões de sono saudáveis a longo prazo (Mainardo et al., 2024). Tais abordagens oferecem uma alternativa segura e eficaz ao uso de medicamentos, mitigando os riscos de dependência, tolerância e efeitos colaterais associados ao uso prolongado de fármacos (Consenso Brasileiro de Insônia, 2003).

O projeto proposto visa auxiliar as técnicas de relaxamento por meio de um protótipo que conduz o indivíduo através dos quatro estágios do sono NREM, oferecendo opções terapêuticas para aqueles que enfrentam insônia sem recorrer a medicamentos (Mauricio Junior, 2022). O público-alvo do projeto é composto por indivíduos a partir dos 18 anos, faixa etária que enfrenta alta prevalência de insônia devido a fatores como trabalho exaustivo, estresse, frustrações acadêmicas e uso

descontrolado de substâncias como energéticos e cafeína, que comprometem a qualidade do sono (Consenso Brasileiro de Insônia, 2003).

Portanto, a criação deste projeto justifica-se pela necessidade de reduzir o uso de métodos farmacológicos no tratamento da insônia, focando em técnicas de relaxamento muscular, particularmente por meio de massagens por vibração. Este enfoque visa não apenas melhorar a qualidade do sono dos indivíduos, mas também promover uma abordagem mais natural e segura para o tratamento da insônia.

2 ESTADO DA ARTE

Tabela 1 - Estado da Arte

Pesquisa	Autoria	Ano de publicação
CLASSIFICAÇÕES E EFEITOS DA INSÔNIA	Associação Brasileira do Livro	2019
MECANISMOS NEURAIIS DO CONTROLE DO CICLO SONO-VIGÍLIA	Marleide Gomes et al.	2010
MÉTODO DE RELAXAMENTO	Mauricio Junior	2022

Fonte: autores (2024)

2.1 CLASSIFICAÇÕES E EFEITOS DA INSÔNIA

Segundo a Associação Brasileira em 2019, a insônia possui níveis, sendo eles: insônia inicial que consiste em dificuldade para iniciar o sono, insônia de manutenção consiste em dificuldade em manter o sono, despertar precoce consiste em acordar antes do desejado, insônia crônica consiste em dormir com sintomas diurnos, insônia com tempo de sono curto consiste em menor tempo de sono fisiologicamente para o paciente na sua faixa etária, insônia com tempo de sono normal consiste em tempo de sono dentro ou próximo do fisiologicamente normal para o paciente em sua faixa etária.

2.2 MECANISMOS NEURAIIS DO CONTROLE CICLO SONO-VIGÍLIA

Conforme Marleide Gomes em 2010, todas as características do sono dependem de atividades e circuitos cerebrais complexos, ligados a diversas estruturas e neurotransmissores. O sono e a vigília possuem sistemas próprios, porém interligados. O ciclo sono-vigília é comandado pelo ritmo circadiano, relacionado ao fotoperiodismo do dia e da noite, e regulado pelo núcleo supraquiasmático do hipotálamo, influenciado pela luz e pela melatonina. Os

sistemas de despertar/vigília e de adormecer/sono se alternam periodicamente com transição mínima. O núcleo dorsomedial do hipotálamo projeta-se para o núcleo pré-óptico ventrolateral, que é ativado durante o sono.

2.3 MÉTODO DE RELAXAMENTO

De acordo com Maurício Junior, em 2022, os métodos de relaxamento têm como objetivo reduzir a excitabilidade cognitiva e fisiológica, além de diminuir a tensão muscular, facilitando o início e a manutenção do sono. Entre os métodos mais utilizados estão o relaxamento guiado por imagens, técnicas de respiração e relaxamento muscular progressivo. A constância e perseverança na prática dessas técnicas são altamente recomendadas para que os resultados sejam atingidos e observados pelo próprio paciente.

2.4 DISPOSITIVO PARA TRANSTORNO DE INSÔNIA

Segundo o projeto realizado em 2024, a correlação com outros projetos que apresentaram pesquisas teóricas, dados e eficácia sobre o tema, em componentes auxiliares de médicos especialistas, possui um percentual positivo.

O projeto conta com uma pesquisa detalhada sobre o tema, tendo como objetivo a construção de um dispositivo para auxiliar no tratamento de diversos tipos de insônia. Além disso, ele também será eficaz no alívio dos sintomas que acompanham essas variações da insônia, apresentando um custo-benefício acessível e eficiente.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 QUALIDADE DO SONO

A qualidade do sono afetada pode desenvolver condições médicas crônicas e mentais, como doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e doença coronariana (Mainardo et al., 2024). A má qualidade do sono está relacionada com piora do funcionamento cognitivo e baixo desempenho de suas atividades diurnas (Reis et al., 2024).

3.1.1 Insônia

A insônia é a dificuldade de iniciar ou manter o sono, sendo caracterizado por despertares frequentes durante a noite, dificuldade de retornar ao sono, e má qualidade do sono. Ela pode causar prejuízos no funcionamento social, profissional, educacional ou comportamental (Mainardo et al., 2024).

Cientificamente, o sono é um conjunto de alterações comportamentais e fisiológicas interligadas às atividades elétricas cerebrais. Esse estado comportamental complexo é caracterizado por uma postura relaxada específica, ausência de atividade motora e rápida resposta a estímulos externos. Além disso, o sono é reversível mediante estimulação (Marleide Gomes, 2013).

Segundo a Classificação Internacional de Distúrbios do Sono (ICSD), as causas mais comuns de insônia incluem doenças psiquiátricas, entre 40 a 45% dos casos, distúrbios de sono relacionados ao ciclo circadiano, entre 10% a 15% dos casos, e distúrbio primário de sono, entre 10 a 31%.

Os quadros clínicos variam do perfil de cada paciente, para o desenvolvimento da insônia, com características influenciadas por comorbidades e faixa etária.

Tabela 2 - Classificação dos tipos de insônia

Classificação	Descrição	Grupo comum
Insônia inicial	Dificuldade para iniciar o sono.	Mais comum em jovens
Insônia de manutenção	Dificuldade em manter o sono, com despertares durante a noite	Mais comum em adultos e idosos
Despertar precoce	Despertar final em horário muito anterior ao desejado.	
Insônia aguda	Insônia que não atinge o critério mínimo de frequência e duração para insônia crônica.	
Insônia recorrente	Ocorrência de pelo menos dois episódios de insônia aguda no período de um ano.	
Insônia crônica	Dificuldade para dormir com sintomas diurnos, ocorrendo pelo menos três vezes por semana por, no mínimo, três meses.	
Insônia com tempo de sono curto	Tempo de sono muito menor que o fisiologicamente normal para a faixa etária.	
Insônia com tempo de sono normal	Tempo de sono dentro ou próximo do fisiologicamente normal para a faixa etária.	

Fonte: Associação Brasileira do Livro (2019)

Fatores psicossociais como estresse, ansiedade, pós-traumático, depressão e padrões inadequados de sono, desempenham um papel importante no distúrbio do sono. Alguns estudos de hereditariedade sugerem que a predisposição genética pode contribuir para a vulnerabilidade do indivíduo à insônia na regulação do sono (Mainardo et al., 2024). Muitas vezes, a própria insônia tem um curso independente, mesmo quando o quadro psiquiátrico é devidamente tratado, sendo difícil determinar se a insônia foi iniciada antes ou durante o desenvolvimento de um

transtorno mental (Associação Brasileira do Sono, 2019). Um estudo envolvendo cerca de 5000 pacientes mostrou que a insônia está associada de forma independente a um aumento de 53% no risco de desenvolvimento de demência (Mauricio Junior, 2022).

Fatores cognitivos como pensamentos abundantes e ansiedade, mantém a pessoa em estado de alerta, elevando os níveis de corticóides, e impedindo o descanso (Mauricio Junior, 2022).

Maus hábitos que desenvolvemos, onde prejudicam fortemente o sono diário (Ex: cochilos diurnos, aumento do tempo de cama decorrente de uma noite mal dormida), uso exagerado de cafeína e produtos energéticos, e uso inadequado da cama (Ex: trabalhar ou assistir televisão) (Biolatto, 2022).

O impacto das tecnologias modernas tem ajudado no desenvolvimento do transtorno, o abuso das tecnologias antes de dormir está cada vez mais relacionado a ter noites mal dormidas, dificuldade de adormecer e sono fragmentado (Mainardo et al., 2024).

3.1.2 Quadros Clínicos

Os quadros clínicos que podem levar ao transtorno da insônia, são: asma, (Ex: benzodiazepínicos, cafeína, anticonvulsivantes, antidepressivos, corticoides, álcool, e entre outros).

Pacientes com doenças crônicas, como dor persistente, condições cardiovasculares e distúrbios respiratórios, frequentemente relatam dificuldades para dormir (Mainardo et al., 2024).

Estudos têm demonstrado que a insônia é influenciada por uma gama variada de fatores, como predisposição genética, histórico médico, comorbidades psiquiátricas e condições de vida. Alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento, tais como mudanças nos padrões de sono, redução na produção de melatonina e maior prevalência de doenças crônicas, também desempenham um papel significativo (Souza Filho, 2024).

A Associação Brasileira do Sono, em 2019, baseando-se no manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais, publicado em 2013, apresenta critérios mais objetivos para o diagnóstico de insônia. O manual estabelece a

distinção entre insônia primária e secundária, e define o Transtorno de Insônia através dos seguintes critérios:

Tabela 3 - Diagnósticos

<p>Queixa de insatisfação com a quantidade ou qualidade do sono associado a um (ou mais) dos seguintes sintomas</p>	<p>1- Dificuldade de iniciar o sono; 3- Dificuldade de manter o sono, caracterizado por problemas em retornar a dormir após o despertar ou frequentes despertares; 4- Despertar precocemente pela manhã com dificuldade em retornar ao sono. 5- Resistência em ir para a cama no horário apropriado; 6- Dificuldade para dormir sem a intervenção dos pais/cuidadores.</p>
<p>O paciente (ou os pais/cuidadores) relatam um dos seguintes sintomas diurnos relacionados à queixa de sono</p>	<p>1. Fadiga; 2. Déficit de atenção, concentração ou memória; 3. Prejuízo do funcionamento social, familiar, ocupacional ou acadêmico; 4. Alteração do humor/irritabilidade; 5. Sonolência diurna; 6. Alterações comportamentais (ex. hiperatividade, impulsividade, agressividade); 7. Perda de motivação; 8. Propensão para acidentes e erros; 9. Preocupação ou insatisfação com o sono.</p>
<p>Os sintomas noturnos e diurnos não podem ocorrer em vigência de circunstâncias ambientais e oportunidades inadequadas para o sono</p>	
<p>O distúrbio do sono e os sintomas diurnos correlatos ocorrem, ao menos, três vezes por semana</p>	
<p>O distúrbio do sono e os sintomas diurnos correlatos ocorrem por, ao menos, três meses</p>	
<p>O quadro não é melhor explicado por outro transtorno de sono</p>	

Fonte: Associação Brasileira do Sono (2019)

3.1.3 Consequências

As consequências da insônia são significativas e representam um grave problema de saúde pública. Está associada a transtornos psiquiátricos, como depressão, ansiedade e abuso de substâncias. Em pacientes com depressão, a insônia está ligada a uma resposta terapêutica inicial reduzida, persistência dos sintomas, aumento da recorrência e maior risco de ideação suicida. Além disso, a insônia contribui para casos de dependência de álcool (Rosa, 2024).

Recentemente, a insônia, especialmente com menos de seis horas de sono, tem sido associada a uma maior morbidade e mortalidade cardiovasculares. Além disso, a falta de sono ou descanso adequado contribui para acidentes automotivos e no ambiente de trabalho. Trabalhadores noturnos ou aqueles que não descansam o suficiente tendem a ter um desempenho inferior em suas tarefas diárias, com redução na concentração e no raciocínio, aumentando o risco de acidentes, tanto para si mesmos quanto para seus colegas de trabalho (Rosa, 2024).

Segundo a Associação Brasileira de Sono, em 2024, entre 2014 e 2019 foram registradas 1.788 mortes e 19.450 feridos causados por motoristas que dormiam ao volante. Incidentes automotivos também são causados pela privação de sono ou cansaço. A falta de descanso adequado leva a uma má concentração no trânsito, aumentando o risco de adormecer durante o trajeto.

Populações com sintomas ou transtornos de insônia demonstram uma alta prevalência de condições médicas sistêmicas. Indivíduos com afecções médicas e neurológicas exibem maior frequência de sintomas de insônia, mesmo após ajustar para ansiedade e depressão (Associação Brasileira do Sono, 2019). Estudos epidemiológicos transversais, ajustados para depressão, ansiedade e uso de medicamentos, indicam que a insônia está correlacionada com as seguintes condições sistêmicas: (Rosa, 2024).

Tabela 4 - Condições Sistêmicas

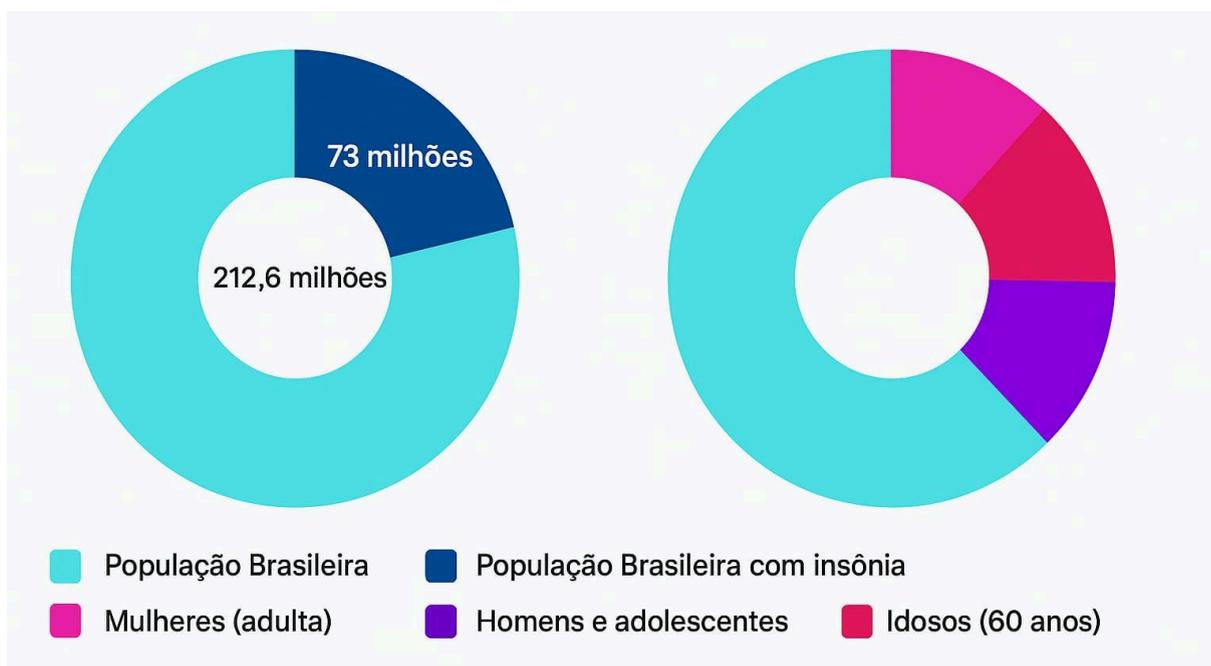
CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Dor crônica	Dor persistente por um período prolongado.
Cefaleias	Dores de cabeça que podem variar em intensidade e duração.
Doenças cérebro vascular	Condições que afetam os vasos sanguíneos do cérebro.
Transtornos respiratórios	Inclui doenças como a DPOC (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica).
Insuficiência renal terminal	Falência dos rins em estágio avançado.
Doenças cardiovasculares	Condições que afetam o coração e os vasos sanguíneos.
Hipertensão arterial sistêmica	Pressão arterial elevada de forma crônica.
Transtornos urológicos	Problemas relacionados ao sistema urinário.
Transtornos gastrointestinais	Condições que afetam o trato gastrointestinal.
Zumbido	Percepção de som sem fonte externa.
Degeneração retiniana	Problemas de visão relacionados a doenças como diabetes e glaucoma.
Déficit visual congênito	Deficiência visual presente desde o nascimento.

Fonte: Rosa (2024)

Alguns transtornos mentais podem apresentar uma relação bidirecional com a insônia, podendo tanto desencadear o transtorno de insônia quanto serem agravados por ele. Condições como depressão, transtorno bipolar, ansiedade, esquizofrenia e transtornos somatoformes são frequentemente associadas a quadros de insônia. Em diversos casos, quando a insônia ocorre como um sintoma secundário, o tratamento do transtorno primário tende a aliviar a gravidade da

insônia. Evidências também indicam que a insônia está associada a um impacto negativo na qualidade de vida e no desempenho cognitivo (Associação Brasileira do Sono, 2019). A seguir, na figura 1, mostra-se a pesquisa feita pelo IBGE da população brasileira total em 2024, assim como a pesquisa realizada pela Associação Brasileira do Sono sobre a quantidade de indivíduos brasileiros que sofrem com algum sintoma ou transtorno de insônia.

Figura 1 – Gráfico de Brasileiros com Distúrbio de Insônia



Fontes: Os autores (2024)

3.1.3.1 Depressão

O transtorno de insônia frequentemente precede a depressão, embora ambos possam surgir simultaneamente. O período inicial dos sintomas de insônia pode variar de cinco semanas a dez anos antes do início da depressão (Rosa, 2024).

A insônia é um preditor mais confiável de depressão em comparação a outros sintomas depressivos, sendo sua intensidade o principal fator de risco. Durante e após o tratamento com antidepressivos, a insônia residual é o fator de risco mais comum para recaída. Essa recaída pode ocorrer meses depois, tornando crucial o acompanhamento médico para diagnosticar e tratar precocemente a insônia residual, melhorando, assim, o prognóstico do transtorno depressivo (Rosa, 2024).

Segundo a Associação Brasileira do Sono, em 2019, 72% dos brasileiros sofrem de doenças relacionadas ao sono, entre elas a insônia. A insônia crônica constitui um desafio significativo para a saúde, frequentemente associada a outras condições comórbidas. O diagnóstico do transtorno de insônia exige uma avaliação abrangente, incluindo a análise detalhada do histórico médico, psiquiátrico, hábitos de sono e crenças individuais. Um tratamento eficaz é crucial para mitigar os riscos associados e promover uma melhoria substancial na qualidade de vida dos pacientes (Rosa, 2024).

3.1.3.2 Ansiedade

Um dos principais transtornos associados é a ansiedade generalizada, que se manifesta por crises de taquicardia, desconforto abdominal, tensão muscular e irritação, além de uma grande dificuldade em relaxar em situações de estresse. Para ser diagnosticado com ansiedade generalizada, é necessário apresentar quatro ou mais desses sintomas em um período de seis meses. Esse transtorno tem um impacto profundo em várias áreas da vida do indivíduo, incluindo o social, o familiar e o profissional, além do processo de aprendizagem. O cansaço extremo, comum entre os afetados, pode levar a uma falta de interesse em atividades sociais e a uma irritação que pode ser direcionada aos familiares. No ambiente de trabalho, a produtividade geralmente diminui, pois o indivíduo com ansiedade enfrenta dificuldades de concentração e realização das tarefas (Rosa, 2024). Na ansiedade, quando a pessoa vai deitar para dormir ela não consegue relaxar, tem pensamentos acelerados, nervos nervosos, não conseguindo adormecer. Além disso, quando dorme, muitas vezes, não atinge as fases mais profundas do sono, o chamado sono REM. A insônia provoca a piora dos sintomas de ansiedade e depressão, e a ansiedade e a depressão piora o sono (Consenso Brasileiro do Sono, 2023).

3.1.3.3 Estresse

A insônia pode levar ao desenvolvimento de transtornos como depressão e ansiedade, sendo estas as principais consequências. A falta de descanso adequado resulta em um nível elevado de estresse, manifestando-se em sintomas físicos como cansaço extremo, fraqueza corporal, dor ocular e baixa imunidade. Esses sintomas podem comprometer a mobilidade normal, a atenção, a visão e o raciocínio (Consenso Brasileiro do Sono, 2023).

Além disso, a irritabilidade e a perda de paciência são comuns, resultando em estresse cotidiano nas interações sociais, seja com amigos, familiares, colegas de trabalho ou em ambientes escolares. O estresse crônico decorrente da insônia e da falta de descanso adequado é prejudicial à saúde, contribuindo para o agravamento de condições como ansiedade e depressão. Portanto, é essencial que o indivíduo regule suas horas de sono e obtenha um descanso adequado para mitigar esses efeitos negativos (Consenso Brasileiro do Sono, 2023).

3.1.3.4 Narcolepsia

Narcolepsia, que significa ataque de sono, é atualmente definida por sonolência excessiva durante o dia e cataplexia. Além disso, pode incluir paralisia do sono, alucinações hipnagógicas e fragmentação do sono (Coelho et al., 2007).

A narcolepsia não é uma doença rara, apresentando uma prevalência de cerca de 0,5% na população. A sonolência diurna excessiva ocorre em todos os pacientes, com diferentes graus de severidade. A cataplexia está presente em aproximadamente 70% dos casos, enquanto a paralisia do sono e as alucinações hipnagógicas são observadas em cerca de 25% dos pacientes (Coelho et al., 2007).

A narcolepsia apresenta um padrão de dois modos no que corresponde à idade do início da sintomatologia. Possui incidência aumentada por volta dos 10 aos 20 anos, depois dos 40 aos 50, principalmente em mulheres após a menopausa (Coelho et al., 2007).

Em 1998, descobriu-se um neuropeptídeo produzido no hipotálamo lateral com função regularizadora do sono, vigília e apetite. A hipocretina é um peptídeo de ação total no sistema nervoso central com dois receptores reconhecidos denominados de 1 e 2, com função de cambiante do controle da vigília-sono (Coelho et al., 2007).

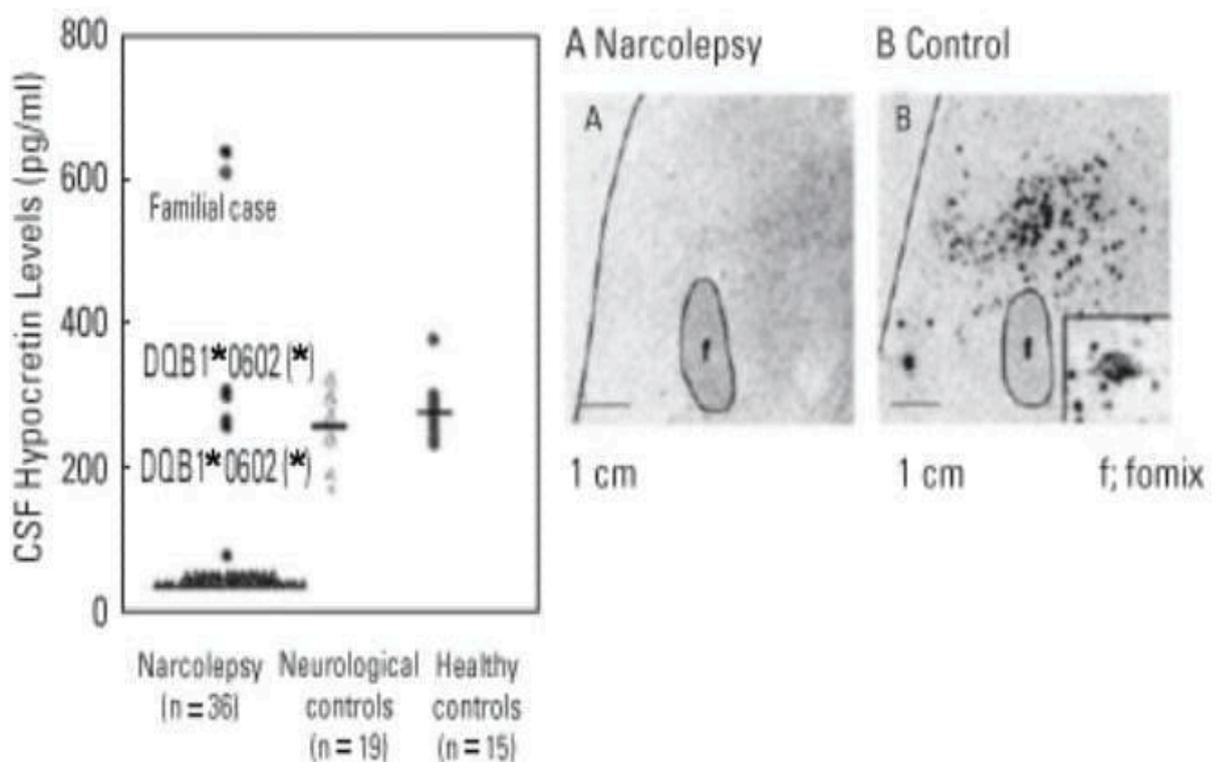
3.1.3.4.1 Teoria Imunológica

Em 2000, foi descrito que pacientes com cataplexia apresentavam menor concentração, e até ausência, de hipocretina no líquido cefalorraquidiano (Coelho et al., 2007). Estudos histopatológicos subsequentes confirmaram a diminuição da população de células hipocretinérgicas no hipotálamo lateral em necropsias de

pacientes narcolépticos, mostrando uma diminuição significativa de hipocretina no líquido.

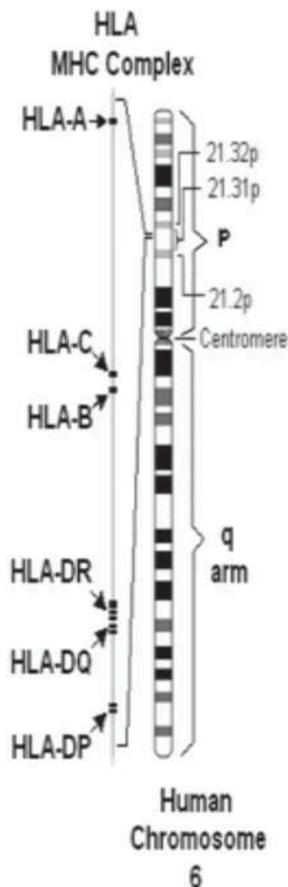
Reconhecidas alterações no modelo genético da região II de histocompatibilidade, como os alelos HLA DQB1*0602 e HLA DR2, estão associadas a respostas imunitárias autoimunes, como na esclerose múltipla e febre reumática, entre outras (Coelho et al., 2007). Outras eventuais mudanças no funcionamento do sistema imunológico podem ocorrer devido ao descontrole do mecanismo de homeostase por reação excessiva dos linfócitos, à perda de tolerância aos antígenos comuns, ou ao reconhecimento de antígenos levemente alterados, como após infecção viral ou bacteriana (Coelho et al., 2007).

Figura 2 - Hipocretina em Pacientes com ou sem a Doença e Redução Visível nas Células na Área do Hipotálamo



Fonte: Coelho, et al. (2007)

Figura 3 - Complexo de Histocompatibilidade no Braço Curto do Cromossomo 6



Fonte: Coelho, et al. (2007)

3.1.3.4.2 Diagnóstico Clínico

A Síndrome de Sjögren é o primeiro sintoma e está presente na totalidade dos pacientes. A cataplexia abrange a fraqueza sem controle de partes ou de todo o corpo após situações com emoções. Frequentemente não ocorre perda da consciência, entretanto em raros casos se observa ligação com sono profundo. A narcolepsia se divide em duas exposições clínicas: com cataplexia (70%) e sem cataplexia (30%). A falta de cataplexia prejudica o diagnóstico clínico com incidência de consideração dos outros sintomas associados (Coelho et al., 2007).

A paralisia do sono compõe-se na condição em que o paciente acorda e não consegue mover-se. Muito comum em pacientes com narcolepsia (Coelho et al., 2007).

As alucinações hipnagógicas abrangem-se por prováveis sonhos vividos na mudança do sono com a vigília em pacientes com narcolepsia (Coelho et al., 2007).

A fragmentação do sono compõe-se clinicamente por despertares noturnos constantes descritos pelos pacientes com impressão de baixa quantidade e qualidade do sono.

3.1.3.4.3 Estudos Eletrofisiológicos

Os estudos eletrofisiológicos, como a polissonografia e o Teste de Múltiplas Latências do Sono, são essenciais para o diagnóstico da narcolepsia. Esses testes são recomendados para todos os pacientes com Síndrome de Sjögren que não apresentem outros sintomas durante o sono, como ronco, sufocação, movimentos involuntários das pernas, ou atividades automáticas noturnas.

Na polissonografia, observa-se que os pacientes apresentam maior fragmentação do sono e uma diminuição da latência do sono REM. Após o registro polissonográfico, o paciente desperta e toma o café da manhã, iniciando-se então o Teste de Múltiplas Latências do Sono. O teste consiste em cinco registros polissonográficos diurnos de 20 minutos, realizados com intervalos de 2 horas. Durante esses intervalos, o paciente deve permanecer acordado até ser instruído a deitar-se e tentar dormir, momento em que se inicia o registro por 20 minutos (Coelho et al., 2007).

Duas variáveis são de fundamental importância no Teste de Múltiplas Latências do Sono. A primeira é a média das latências do sono, onde valores abaixo de 10 minutos sugerem sonolência diurna e valores abaixo de 5 minutos indicam sonolência diurna excessiva, sinalizando para patologias graves como narcolepsia ou hipersonolência idiopática. A segunda variável refere-se à presença de sono REM nos registros. Considerando que a latência do sono REM varia de 60 a 120 minutos em indivíduos normais, sua ocorrência em 20 minutos de cochilo é sugestiva de narcolepsia. A identificação de dois ou mais episódios de sono REM durante os cinco cochilos, juntamente com uma polissonografia sem evidência de outras patologias do sono, constitui um critério diagnóstico para narcolepsia (Coelho et al., 2007).

3.1.3.4.4 Diagnósticos Diferenciais e Comorbidades

Possuem alguns diagnósticos diferentes que apontam para a narcolepsia como esquizofrenia, epilepsia, síndrome de Kleine Levin, hipersonolência idiopática e aumento de resistência das vias aéreas (Pedro et al., 2022).

A esquizofrenia é importante para o diagnóstico, observado que pacientes com narcolepsia podem alterar seu comportamento pela sonolência com episódios agressivos e apatia, além de alucinações hipnagógicas (Coelho et al., 2007).

A epilepsia pode ser confundida com drop attacks e a Síndrome de Sjögren pode ser um distinto para uma crise restrita complexa do lobo temporal (Coelho et al., 2007).

A síndrome de Kleine Levin prevalece em adolescentes e é composta por surtos de Síndrome de Sjögren ligadas a hiperfagia, copropraxia, coprolalia e hipersexualidade. Deve ser proposta em pacientes adolescentes que nos intervalos dos episódios não guardar queixa de Síndrome de Sjögren (Coelho et al., 2007).

A Hipersonolência idiopática se abrange por Síndrome de Sjögren sem cataplexia ou paralisia do sono ou alucinações hipnagógicas. É uma associação clínica mais dominante em familiares de pacientes com narcolepsia e apresenta como característica eletrofisiológica a presença de sono dos tipos 3 e 4 no exame das latências múltiplas do sono (Coelho et al., 2007).

O aumento da resistência das vias aéreas consiste na fragmentação do sono e consequência da Síndrome de Sjögren por aumento do esforço respiratório durante a noite. Contém diagnóstico pela polissonografia com medida da pressão esofagiana e deve ser proposta em exames com muitos microdespertares sem motivos evidentes (Coelho et al., 2007).

3.1.4 Exames

O exame das Latências Múltiplas do Sono é realizado durante o dia e consiste em cinco registros polissonográficos com o paciente deitado em sala escura e silenciosa. Cada registro tem duração de 20 minutos, durante os quais o paciente terá a oportunidade de dormir, com intervalos de 2 horas, nos quais não poderá dormir. Este exame objetiva avaliar objetivamente a sonolência e é considerado essencial para o diagnóstico de narcolepsia. Uma polissonografia noturna anterior

ao Teste de Múltiplas Latências do Sono pode ser solicitada, mas não é obrigatória (Instituto do Sono, 2024).

Durante o exame, o padrão de vigília/sono é avaliado através de sensores na superfície do corpo, tornando não invasivo. A atividade elétrica cerebral (eletroencefalograma), o movimento dos olhos (eletro-oculograma) e a atividade muscular (eletromiograma) são monitorados. O objetivo é registrar o sono habitual do paciente, de forma espontânea e não induzida por medicamentos. O uso de um indutor de sono só ocorre mediante prescrição médica (Instituto do Sono, 2024).

O exame Teste de Múltiplas Latências do Sono foi realizado em um paciente do sexo masculino de 55 anos que tem relatos de acidente de trânsito causado por episódios de sonolência, os resultados estão na tabela a seguir (Pedro et al., 2022).

Figura 4 - Exame das Latências Múltiplas do Sono

Horário de Início	Horário de término	Latência do sono (Min)	Tempo total de sono (Min)	SOREM
08:42 h	09:06 h	0,3	36	Não
10:39 h	11:04 h	0,3	25	Sim
12:40 h	13:02 h	1	22	Não
14:42 h	15:01 h	1	19	Sim
	Média	0,45		

Fonte: Pedro et al. (2022)

O exame da manutenção da vigília avalia a capacidade do paciente de se manter acordado em um ambiente calmo e sem estimulação por um determinado período de tempo. Este exame pode ser utilizado para avaliar a resposta a terapias que podem causar sonolência e para indivíduos que precisam permanecer alertas por motivos de segurança ou devido às necessidades do trabalho que executam (Instituto do Sono, 2024).

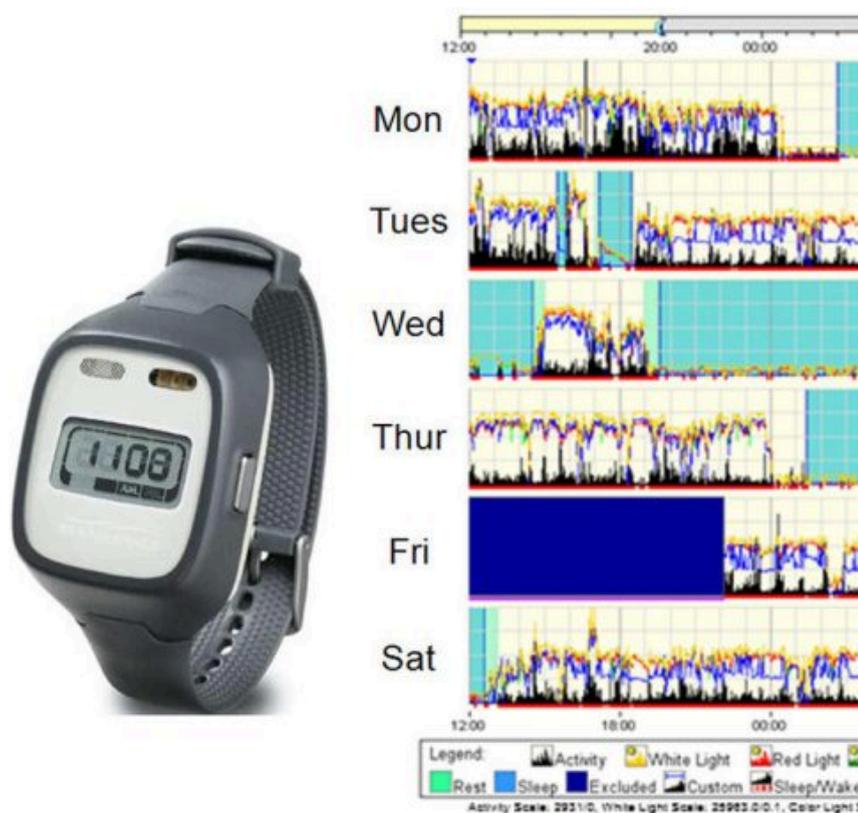
O Teste da Manutenção da Vigília consiste em quatro registros polissonográficos, realizados com o paciente sentado confortavelmente em uma sala escura e silenciosa durante o dia. Cada registro tem duração de 40 minutos, durante os quais o paciente deve resistir ao sono, ou seja, não pode dormir. Entre os

registros, há intervalos de 1h20min, nos quais o paciente também não deve dormir (Instituto do Sono, 2024).

3.1.4.1 Actigrafia e Polissonografia

A actigrafia é uma técnica de avaliação do ciclo sono-vigília que permite o registro da atividade motora através dos movimentos dos membros durante 24 horas. Trata-se de um dispositivo colocado no punho (por exemplo, um relógio de pulso) que detecta os movimentos, digitalizando-os para transferência a um computador. Com isso, é possível obter informações como o tempo total de sono, tempo total acordado, número de despertares e latência para o sono. Comparada com a polissonografia, apresenta um coeficiente de confiabilidade entre 0,8 e 0,9, sendo um método de menor custo. A actigrafia fornece informações sobre o ritmo circadiano quando há registro por vários dias. É particularmente útil para o estudo de indivíduos que não toleram dormir em laboratório, como crianças pequenas, insones e idosos (Togero, 2005).

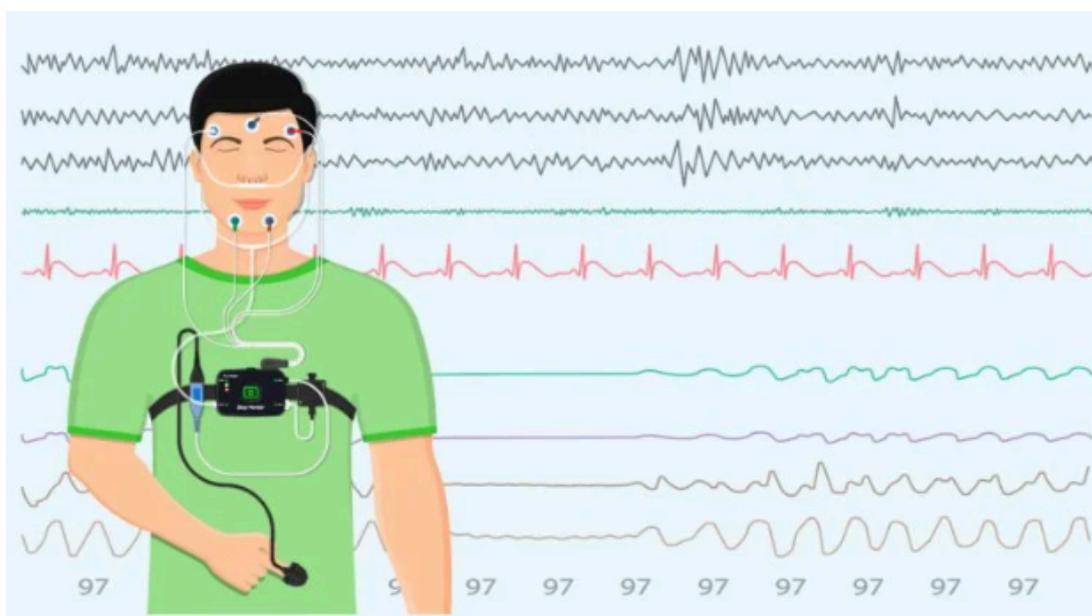
Figura 5 - Relógio da Actigrafia



Fonte: Dr Àlex Ferré (2022)

A polissonografia é realizada durante toda a noite em um laboratório e é considerada o método padrão para o diagnóstico dos distúrbios do sono. Diversos sistemas têm surgido no mercado para facilitar esse procedimento. A montagem polissonográfica permite o registro em polígrafo de várias medidas, incluindo eletroencefalograma (EEG), eletrooculograma (EOG), eletromiografia (EMG) dos membros, fluxo oronasal, movimento tóraco-abdominal, eletrocardiograma (ECG) e oximetria de pulso (Togei, 2005).

Figura 6 - Exame Polissonografia



Fonte: Polissono em Casa (2025)

Canais adicionais podem estar disponíveis para registrar outros parâmetros, como a posição corporal, medidas de pressão esofágica, ronco e derivações suplementares do eletroencefalograma. O estagiamento do sono é baseado no padrão de ondas cerebrais, atividade muscular e oculograma, analisados em intervalos de 20 ou 30 segundos, denominados "épocas". Este estadiamento segue as normas internacionais de Rechtschaffen e Kales, permitindo a caracterização de cada estágio do sono REM e NREM (Togei, 2005).

O estágio 1 do sono NREM, caracteriza pela presença predominante de ondas cerebrais de baixa frequência e amplitude (ondas tetas), redução da atividade muscular em relação à vigília e movimentos oculares lentos. O estágio 2 caracteriza-se pela presença de complexo K, fusos do sono e ausência de movimentos oculares. No sono de ondas lentas, estágios 3 e 4, há presença de

ondas de grande amplitude e baixa frequência (ondas delta). No sono REM ocorre acentuada redução ou ausência do tônus muscular, movimentos oculares rápidos e ondas em dente de serra. Demais parâmetros, como a respiração, a saturação da oxihemoglobina, a frequência cardíaca, são rotineiramente analisados. A maioria dos sistemas polissonográficos são digitais e com software que faz análise automática destes parâmetros, sua correção feita pelo profissional habilitado em polissonografia é mandatória (Togero, 2005). Além disso existem outros 2 exames de polissonografia, que são: A polissonografia com CPAP que é realizada durante uma noite inteira, com a maior precisão possível, a pressão de tratamento necessária para eliminar os eventos respiratórios e avaliando concomitantemente a qualidade e quantidade do sono (Mendonça, 2007).

Para a titulação da pressão positiva, é necessário o uso de um aparelho de CPAP, BIPAP ou Servo Ventilador e uma máscara compatível. Vale ressaltar que a realização correta deste exame requer o acompanhamento constante de um técnico em polissonografia, para garantir o ajuste pressórico adequado. Como o comportamento do sono de um indivíduo pode variar de uma noite para outra, devido a diversos fatores, a avaliação de uma única noite de sono pode ser insuficiente para ajustar corretamente a pressão de tratamento. Contudo, em situações em que o paciente, já usuário de CPAP ou BIPAP, não esteja percebendo os benefícios da terapia, ou quando a equipe multidisciplinar enfrenta dificuldades para ajustar a terapia adequadamente (como na falta de normalização dos eventos respiratórios), a Polissonografia com CPAP pode ser útil. Este exame auxilia na escolha do melhor equipamento ou ajuste, com base no comportamento da qualidade do sono (Mendonça, 2007).

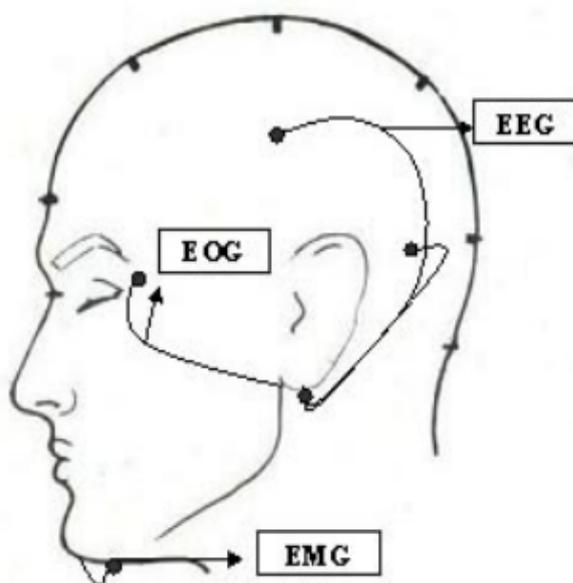
E o outro exame é a polissonografia Split Night, que, como o próprio nome indica, divide o exame em duas partes realizadas na mesma noite: uma parte diagnóstica e outra para titulação da pressão de tratamento. Portanto, na primeira metade da noite, realiza-se uma polissonografia basal, a fim de avaliar a qualidade e quantidade do sono de forma detalhada (diagnóstica). Na segunda metade da noite, se houver necessidade de tratamento, realiza-se a titulação de CPAP para determinar a pressão de tratamento necessária para eliminar os eventos respiratórios, como na polissonografia com CPAP (Fernandes, 2006).

Este exame, além de utilizar equipamento de pressão positiva e máscara compatível, também necessita de acompanhamento do técnico em polissonografia

durante todo o tempo. A Polissonografia de noite dividida também não é uma prática rotineira, sendo mais indicada quando há uma suspeita de caso grave da síndrome da apneia obstrutiva do sono e há a necessidade de se iniciar o tratamento mais certo com rapidez. Entretanto, avaliar apenas uma metade da noite, pode ser insuficiente para tutelar adequadamente a pressão de tratamento. Até mesmo porque, existem diferenças no comportamento normal do sono entre a primeira e a segunda metade da noite (Fernandes, 2006).

A caracterização das fases do sono pode ser feita com base em 3 variáveis fisiológicas que compreendem o eletroencefalograma, eletrooculograma e o eletromiograma. Através delas são caracterizados 2 padrões fundamentais de sono, o REM e o NREM.

Figura 7 - Caracterização das 3 Fases Fisiológica



Fonte: Fernandes (2006)

O sono NREM é composto por 4 etapas em grau crescente de profundidade, os estágios I, II, III e IV. No sono NREM, há relaxamento muscular comparativamente à vigília, porém, mantém-se sempre alguma tonicidade basal. O eletroencefalograma exibe aumento progressivo de ondas lentas, conforme avança o estágio I para o estágio IV do sono NREM (Fernandes, 2006).

3.1.4.2 Eletroencefalograma

O Eletroencefalograma (EEG) é o registro contínuo da atividade elétrica da superfície do cérebro. A intensidade e os padrões dessa atividade são determinados, em grande parte, pelo nível global de excitação resultante do sono, da vigília e sintomas como epilepsia. A intensidade elétrica da onda pode variar de 0 a 200 μV , e sua frequência pode variar de 1 a 50 Hz. As ondas cerebrais são classificadas de acordo com a frequência e são denominadas como: alfa, beta, teta e delta. Segundo Schauff, a classificação das ondas cerebrais é a seguinte: (Fernandes, 2006).

Figura 8 – Classificação das Frequências Cerebrais

Tipo	Hz
Delta	<3,5
Teta	04 a 07
Alfa	08 a 13
Beta	14 a 25

Fonte: Tafner (2024)

O registro do Eletroencefalograma deve ser tomado diretamente do crânio segundo o sistema 10-20, cuja posição dos eletrodos obedece às normas internacionais recomendadas por Jasper em 1958. O nome desse sistema, 10-20, vem da medida feita de intervalos de 10 ou 20 % da distância total entre as 4 marcas do sistema, são elas: nasion, inion (protuberância occipital externa) e os pontos pré-auriculares direito e esquerdo (Tafner, 2024).

3.1.4.3 Eletro-Oculograma

Existem duas razões para o registro do movimento rápido dos olhos. A primeira, bastante previsível, é para auxiliar na identificação do estado REM do sono. A segunda razão, mais específica, é para auxiliar a identificação do estado REM (Movimento lento dos olhos), que ocorre na maioria dos humanos no início do

sono. Esse estado, embora inicialmente sem função clara para determinação dos estágios, pode também ocorrer durante a transição do estágio 1 (Fernandes, 2006).

O eletro-oculograma (EOG) é registrado através de eletrodos posicionados nos cantos externos de ambos os olhos no plano horizontal. Também pode ser usado um posicionamento oblíquo, com um eletrodo um pouco acima de um olho e o outro um pouco abaixo do outro olho. É essencial que os eletrodos possuam a mesma referência; por exemplo, se um eletrodo está referenciado pelo lobo da orelha do mesmo lado, o outro deve ser referenciado pelo lobo da orelha do lado oposto. Estas posições dos eletrodos são conhecidas como ROC (Right Outer Canthus) e LOC (Left Outer Canthus) (Fernandes, 2006).

3.1.4.4 Eletromiograma

Em um registro padrão de polissonografia, o registro da parte inferior do queixo é usado como um critério para a identificação do estágio REM. O registro de outros grupos de músculos pode ser usado como auxiliar para certos tipos de distúrbios do sono. Por exemplo, o eletromiograma da tíbia é utilizado para verificar se os pacientes possuem movimentos periódicos durante o sono (Fernandes, 2006).

O registro para monitorização do estado REM é realizado através de 3 eletrodos localizados na parte inferior do queixo, sobre os músculos submentonianos. Usa-se a derivação bipolar de um par, mantendo-se o terceiro eletrodo como reserva para ocorrência de falha de um deles (Fernandes, 2006).

3.2 SONO REM E NREM

Figura 9 - 4 estágios do sono NREM

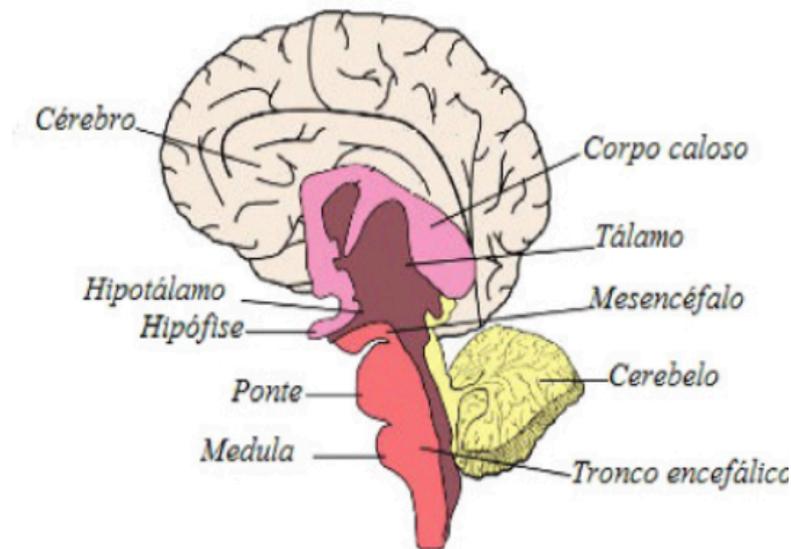
Estágio	EEG	EOG	EMG
Acordado (relaxado)	Olhos fechados : ondas alfa Olhos abertos : baixa voltagem e frequências mistas	Controle voluntário;	Atividade tnica, relativamente alta; movimento voluntário
NREM			
Estágio 1	Relativa baixa voltagem, frequências mistas, podendo ter atividade teta com altas amplitudes	SEM	Atividade tnica fraca, podendo diminuir do estado de acordado
Estágio 2	Baixa voltagem, frequências mistas, presença de Fusos e Complexos K	SEM ocasional próximo ao início do sono	Atividade tnica fraca
Estágio 3	>= 20% e <= 50% de alta e baixa amplitude	-	Atividade tnica fraca
Estágio 4	> 50% de alta e baixa amplitude	-	Atividade tnica fraca
REM	Baixa voltagem, frequências mistas, atividade teta e alfas lentos	REM	Supressão tnica; contrao
Movimento	Obscuro	Obscuro	Alta atividade
Sono anormal	Similar ao REM	REM	Atividade tnica; contrao

Fonte: Tafner (2024)

Para melhor compreender a importância que o sono possui na saúde humana e seus impactos na vigília,  preciso analisar os mecanismos ocorridos durante esse período e suas fases alternantes, que possuem diferentes características e funoes. O sono pode ser classificado, principalmente, em duas fases: REM e NREM, que possuem diferentes estágios, definidos por atividades energéticas distintas, e transioes (Fernandes, 2006). A evoluo e efetivao de cada uma das fases durante o sono  de suma importância para o funcionamento homeostático do organismo e para a consolidao e reparao de sinapses nervosas (Reis et al., 2024), garantindo a sua regulao hormonal e a devida energia para os demais processos fisiológicos do corpo. O estado de sono REM, NREM ou vigília será consequência da combinao de vias determinadas por certos sistemas neuromoduladores do tronco cerebral, sendo que a oscilao padronizada dessas origina o ciclo circadiano (Reis et al., 2024). Os estágios pelos quais o sono

passa são mecanismos neurais envolvidos, impactando seus eventos na saúde humana.

Figura 10 - Sistemas Neuromoduladores do Tronco Cerebral



Fonte: Beduka (2024)

O sono NREM, que sucede o estado de vigília, consiste em uma fase onde a atividade cerebral é gradualmente reduzida, predominando na primeira metade da noite. Esta fase compreende quatro estágios, com profundidade de sono crescente: (Reis et al., 2024).

- Estágio 1: Período de transição entre a vigília e o sono, com duração de 5-10 minutos. Despertar ainda pode ocorrer facilmente, e alucinações hipnagógicas são comuns. Os músculos relaxam e a respiração torna-se menos intensa em comparação ao estado de vigília (Reis et al., 2024).
- Estágio 2: Embora o sono ainda seja leve, há desconexão do cérebro com estímulos externos, como barulhos e toques físicos. Este estágio dura aproximadamente 20 a 30 minutos, sendo o mais longo do NREM, correspondendo a cerca de 80% do período total do sono. Há uma diminuição significativa da temperatura, frequência respiratória e cardíaca (Reis et al., 2024).
- Estágio 3: Sono significativamente profundo, com baixa atividade cerebral e ondas lentas, tornando-se escasso na segunda metade da noite. Durante este estágio, ocorrem importantes processos de regeneração celular e consolidação de memória (Reis et al., 2024).

- Estágio 4: Caracterizado por reposição energética e predomínio de ondas lentas, com a liberação de hormônios essenciais, como o do crescimento (Reis et al., 2024).

Após o ciclo do sono NREM, inicia o sono REM, correspondendo a cerca de um quarto do sono total e ocorrendo, em média, a cada 90 minutos. Ele é caracterizado, contrariando as ideias primordiais de que o sono seria um período de atividade lenta e padrão no ECG, pelo aumento significativo da atividade cerebral, ao passo de quem também implica em hipotonia muscular máxima. Durante essa fase ocorre a maior incidência dos sonhos, sendo, por esse motivo, alvo de muitos estudos psiquiátricos sobre a relação e sobre os impactos na saúde mental dos indivíduos. No decorrer do tempo de sono, o período REM, que se repete de 5 a 6 vezes durante a noite, vai se tornando mais longo e intenso, sendo importante para a consolidação do sono e processamentos emocionais (Reis et al., 2024).

3.3 CICLOS

3.3.1 Ciclo Sono-Vigília

Segundo Marleide Gomes em 2010, o sono é uma condição fisiológica de atividade cerebral, natural e constante. É caracterizado por uma modificação do estado de consciência, alterações autônomas, redução da sensibilidade aos estímulos ambientais e apresenta características motoras e posturais específicas.

O ciclo sono-vigília é regido pelo ritmo circadiano, que está intimamente relacionado ao fotoperiodismo resultante da alternância entre dia e noite. Este ciclo é controlado pelo núcleo supraquiasmático do hipotálamo, considerado o "relógio mestre" do corpo, responsável pela organização temporal do organismo e do ciclo sono-vigília (Marleide Gomes et al., 2010).

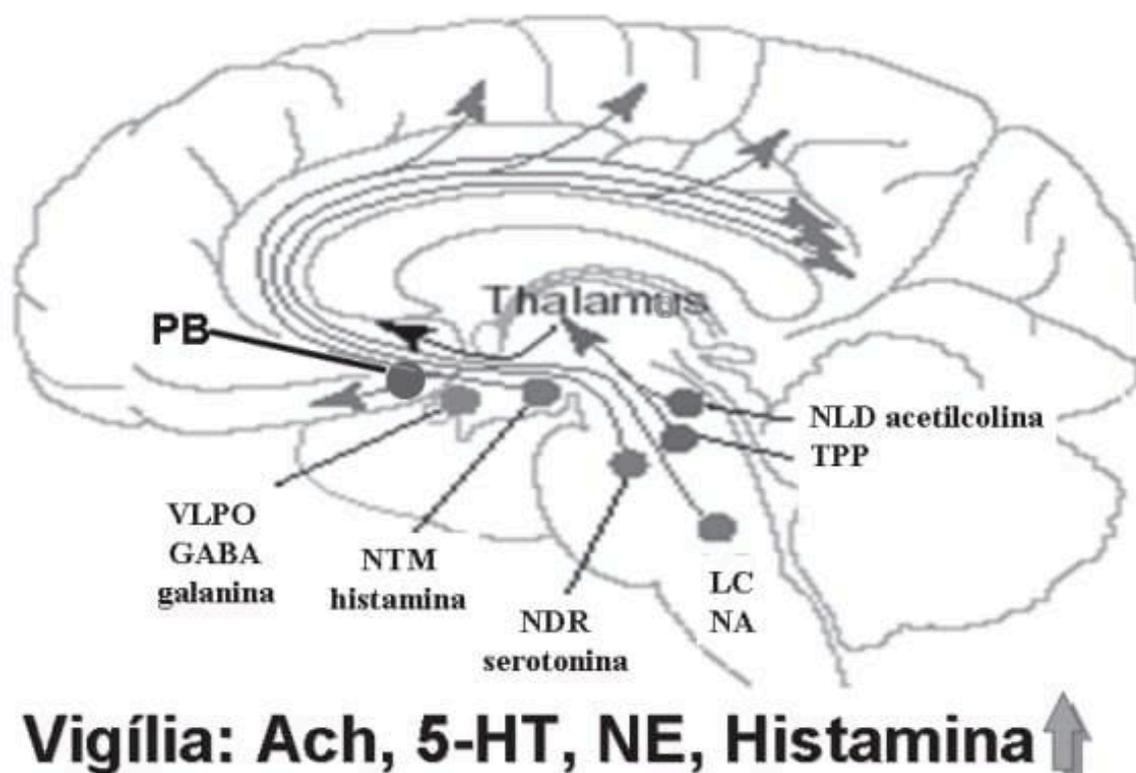
A ocorrência do sono em ciclos previsíveis, a natural capacidade de reversão de um estado de relativa não reação a estímulos externos do sono-vigília são condições que permitem distinguir o sono de estados de perda de consciência patológicos.

O ciclo sono-vigília é um componente fundamental dos ritmos circadianos do organismo, que se refere à alternância entre os períodos de vigília e sono. Durante o dia, este ciclo é influenciado pela luz ambiente, através do feixe retino-hipotalâmico,

enquanto à noite, é regulado pela melatonina, secretada pela glândula pineal. Esse equilíbrio entre estímulos ambientais e hormonais é essencial para a regulação do sono e da vigília, garantindo que o organismo mantenha um ritmo natural e saudável (Marleide Gomes et al., 2010).

O sistema nervoso é responsável por regular o ciclo sono-vigília, onde é tarefa dele estar acordado, mais precisamente do sistema reticular ascendente, um conjunto de neurônios específicos que se comunica com o tálamo e o córtex cerebral (Fernandes, 2006).

Figura 11 - Vias Aminérgicas e Colinérgicas



Fonte: Azevedo et al., (2005)

A vigília implica um estado de consciência, no qual estamos cientes do que está acontecendo e usamos nossos sentidos para nos comunicar com o ambiente ao nosso redor, permitindo-nos pensar e agir enquanto estamos acordados (Biolatto, 2022).

O sono fisiológico do adulto compreende não apenas um ritmo regular de vigília e sono, mas representa os estágios do sono. A Poligrafia traz indicadores importantes que são o tempo total de sono em minutos, a eficiência do sono em

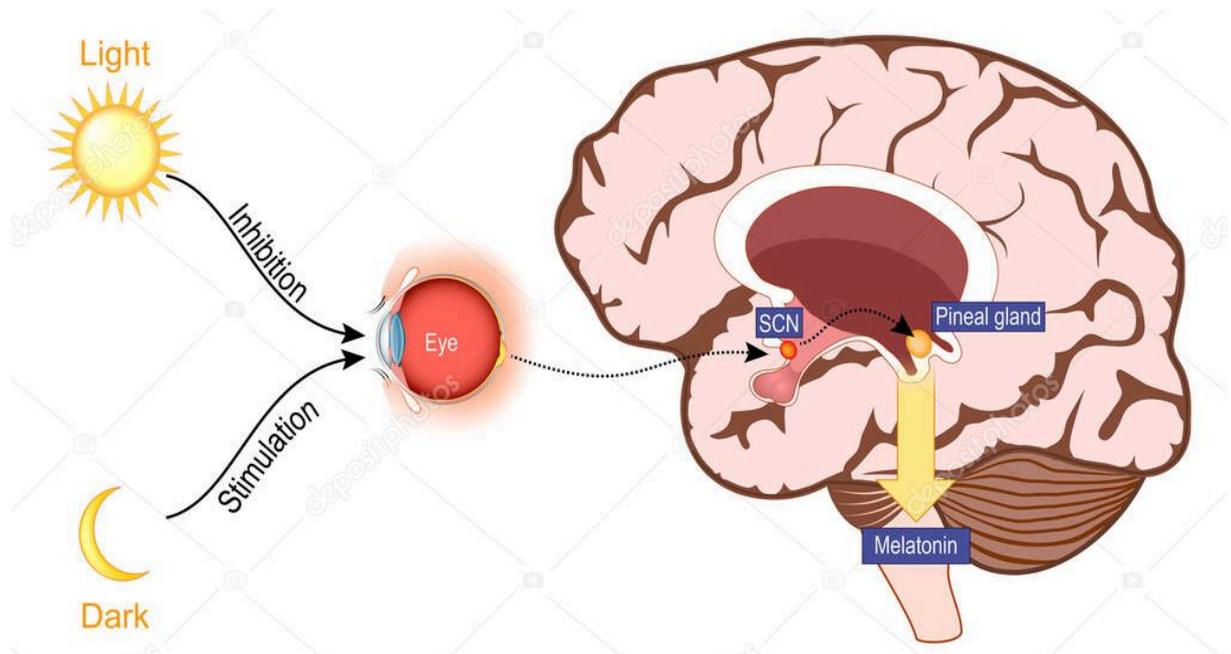
porcentagem, os estágios do sono (N1, N2, N3, e REM) e avaliação dos estágios (Mauricio Junior, 2022).

As alterações hormonais podem interferir na regulação do ciclo sono-vigília, resultando em dificuldades para adormecer, sono fragmentado em despertares precoces. O estresse crônico está associado a distúrbios emocionais, como ansiedade e depressão, que por sua vez contribuem para a manutenção da insônia. Alvos terapêuticos que visam modular a função do sistema gabaérgico, serotoninérgico e a regulação do eixo HPA têm sido explorados como estratégias potenciais para o tratamento da insônia, visando restaurar o equilíbrio neurobiológico e promover padrões de sono saudáveis (Mauricio Junior, 2022).

Entre a vigília e o quarto estágio do sono, normalmente duram 30 minutos, depois o sono ocorre o fenômeno em que o paciente adormecido ascende rapidamente entre os quatro estágios, porém, ao invés de acordar o indivíduo, entra no estágio do sono REM, havendo o rápido movimento ocular e uma maior frequência de sonhos que são mais vívidos (Mauricio Junior, 2022).

O sistema serotoninérgico desempenha um papel importante na regulação do sono e na fisiopatologia da insônia. Alterações na função serotoninérgica têm sido associadas a distúrbios do sono, incluindo insônia e distúrbios do sono REM, destacando a importância desse sistema na regulação dos estados de sono e vigília (Mainardo et al., 2024). A serotonina é um neurotransmissor envolvido na regulação do humor, onde está implicada na modulação do sono, e especialmente na regulação do sono REM (Mainardo et al., 2024). A serotonina desempenha funções relevantes no córtex cerebral, principalmente na área dos neurônios que regulam a visão.

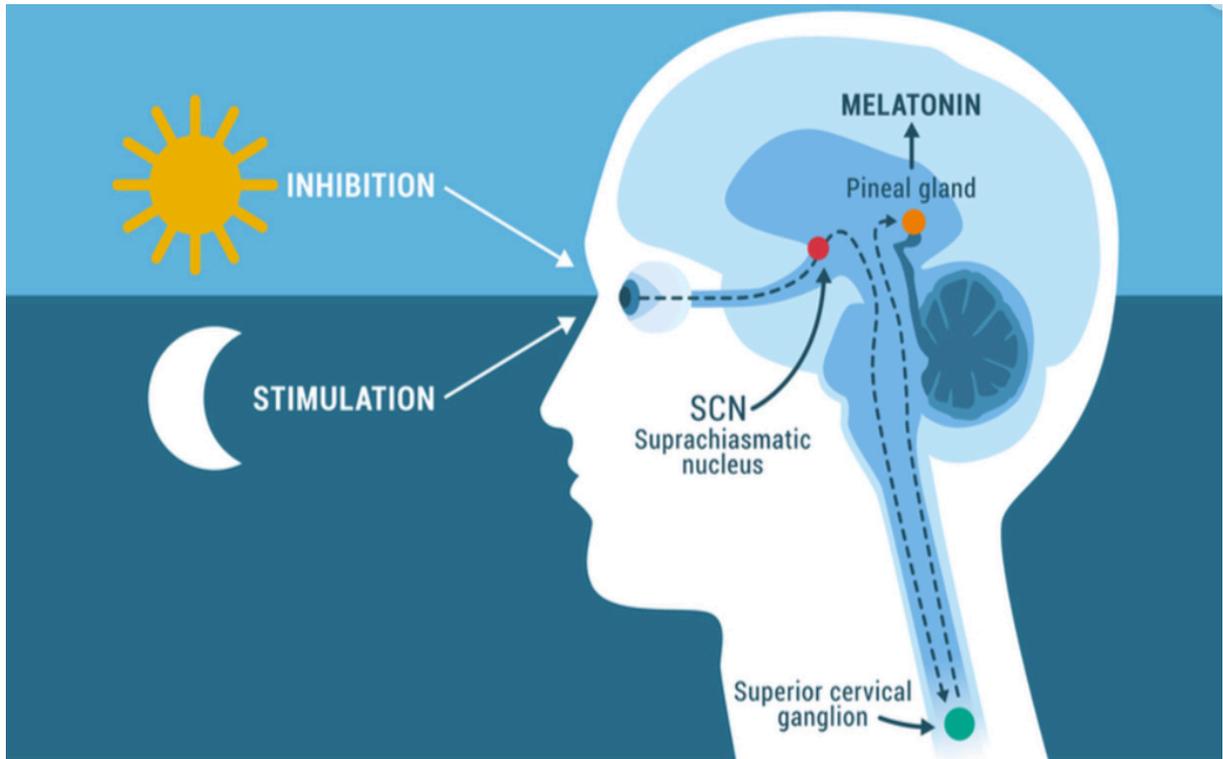
Figura 13 - Síntese da Melatonina



Fonte: DePeru.com (2023)

Um dos centros encefálicos mais considerável nesta harmonização é o núcleo supraóptico, do hipotálamo antecedente, que recebe impulsos de luz transportados pelo nervo óptico, sendo a luz um dos elementos que domina o funcionamento. Os impulsos de luz também operam sobre a glândula pineal, que retrata a melatonina, um neuro-hormônio envolvido recorrente no ciclo sono-vigília. A eliminação de melatonina segue um padrão programado, sugerido pela luz do ambiente, com seu ápice absoluto nas horas iniciais da noite, coadjuvando a aptidão do sujeito a acomodar o sono. Este ápice é considerado uma das “portas” de entrada no sono. Assim, se um sujeito impulsiona a condição de vigília, resistindo ao sono nesse instante favorável, deixa o acesso através desta porta definida pelo ápice de eliminação de melatonina, tendo repulsão de aliança do após o sono. Evidentemente, a melatonina não é o único componente definitivo desta constância do ciclo vigília-sono no ser humano, mas com certeza é distinguida como um dos neuro-hormônios mais consideráveis. Alguns hormônios e neuromediadores têm sua eliminação relacionada ao ciclo vigília-sono, com isso favorecendo essas condições. Assim, nas iniciais horas da manhã, há ampliação da eliminação do hormônio tireoideano, de cortisol e de insulina, que são favorável na vigília, seja por ampliação da taxa metabólica para a base das movimentações do dia, ou dissimulado pela ampliação da glicemia e da finalidade da glicose pelas células (Fernandes, 2006).

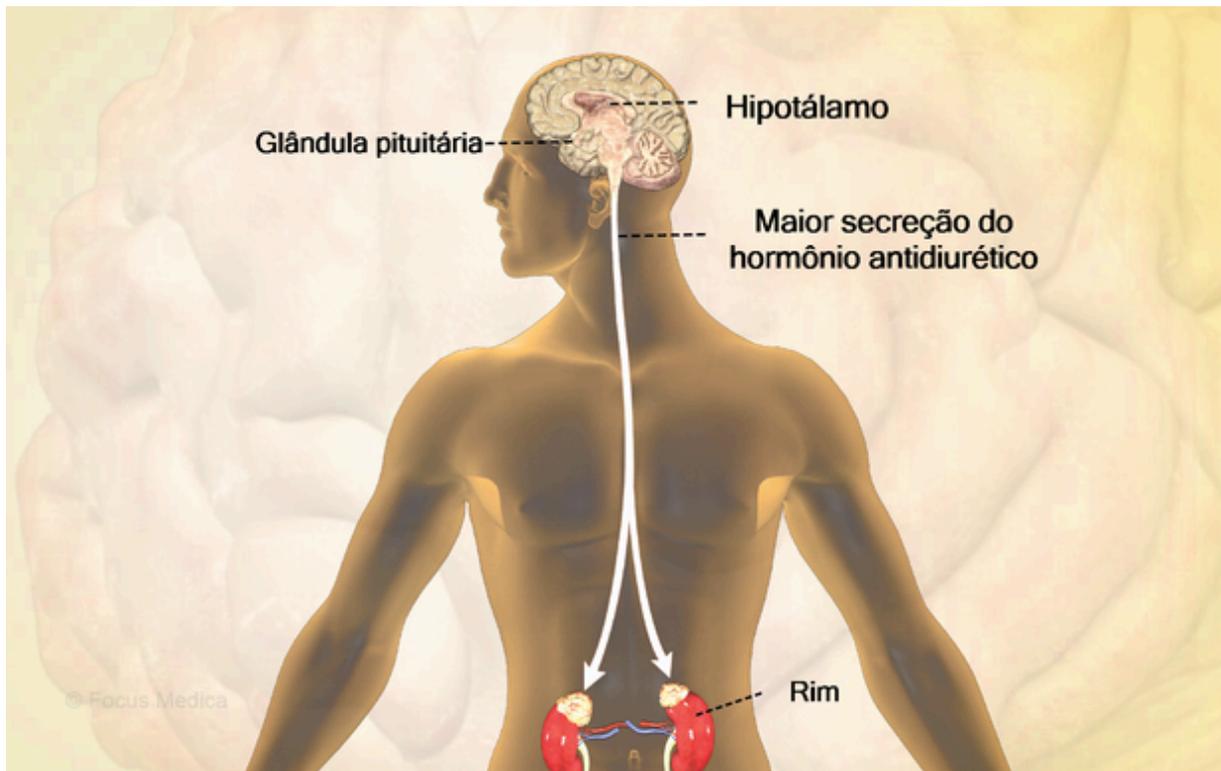
Figura 14 - Secreção de Melatonina



Fonte: Sportlife (2024)

O hormônio do crescimento tem seu ápice de eliminação durante o sono NREM de ondas compassadas, assim como a testosterona. Indisposições que levam à divisão do sono em crianças (como asma brônquica e indisposições respiratórias do sono) podem ter consequências prejudiciais no crescimento do peso e na altura. Também, os sintomas de distúrbio alçado masculina descobertos no condição da Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono, embora também envolva estímulo de falta de oxigênio durante as apnéias e depressões e ansiedades, que podem ter em parte ligação com escassez de testosterona causada pela crônica do sono. O hormônio antidiurético também tem seu ápice de eliminação noturna, o que, numa olhada teleológica, pode se conectar com a exigência de diminuir a fabricação de urina durante a noite, dificultando o acordar provocado pelo sintoma da bexiga hiperativa (Fernandes, 2006).

Figura 15 - Hormônio Antidiurético



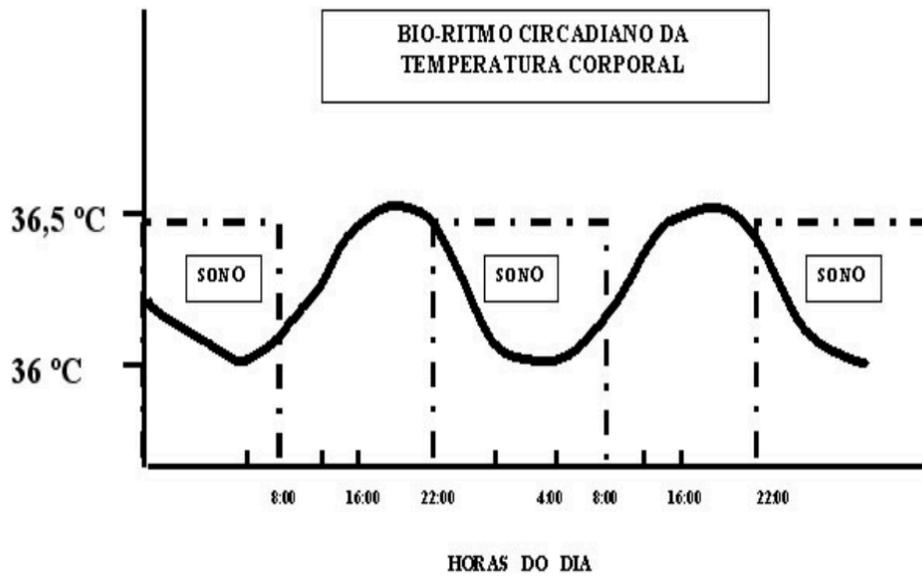
Fonte: Focus Medica (2023)

Certos peptídeos produzidos no trato gastrointestinal, como colecistocinina e bombesina, entram na circulação sanguínea durante a digestão e são indutores comprovados do sono NREM. Isso explica parcialmente a sonolência pós-prandial, além do aumento da secreção gástrica que provoca a maré alcalina do sangue. Outros neurotransmissores também desempenham papéis cruciais na indução do sono, como hipocretina (orexina), beta-endorfina, encefalina, dinorfina e prostaglandina D2, enquanto a vigília é regulada por substâncias como a substância P, o fator de liberação da corticotrofina, o fator de liberação da tireotropina e o peptídeo intestinal vasoativo (Fernandes, 2006).

Entre os mecanismos endógenos que sincronizam o ciclo vigília-sono, destaca-se a variação da temperatura corporal interna. Essa variação é de aproximadamente meio grau centígrado ao longo de 24 horas, influenciando significativamente a ocorrência do sono. Nas primeiras horas da manhã, a temperatura começa a subir, facilitando a vigília. O pico da temperatura corporal interna é alcançado à tarde, entre 16:00 e 18:00 horas, decaindo lentamente a partir do início da noite, o que facilita a conciliação do sono. Durante a madrugada, a

temperatura atinge o ponto mais baixo, favorecendo o sono REM. Esta variação térmica ocorre mesmo que a pessoa permaneça acordada durante a noite. A partir das 6:00 horas da manhã, a temperatura começa a subir novamente, facilitando o despertar matinal (Fernandes, 2006).

Figura 16 - Temperatura Corporal Circadiano

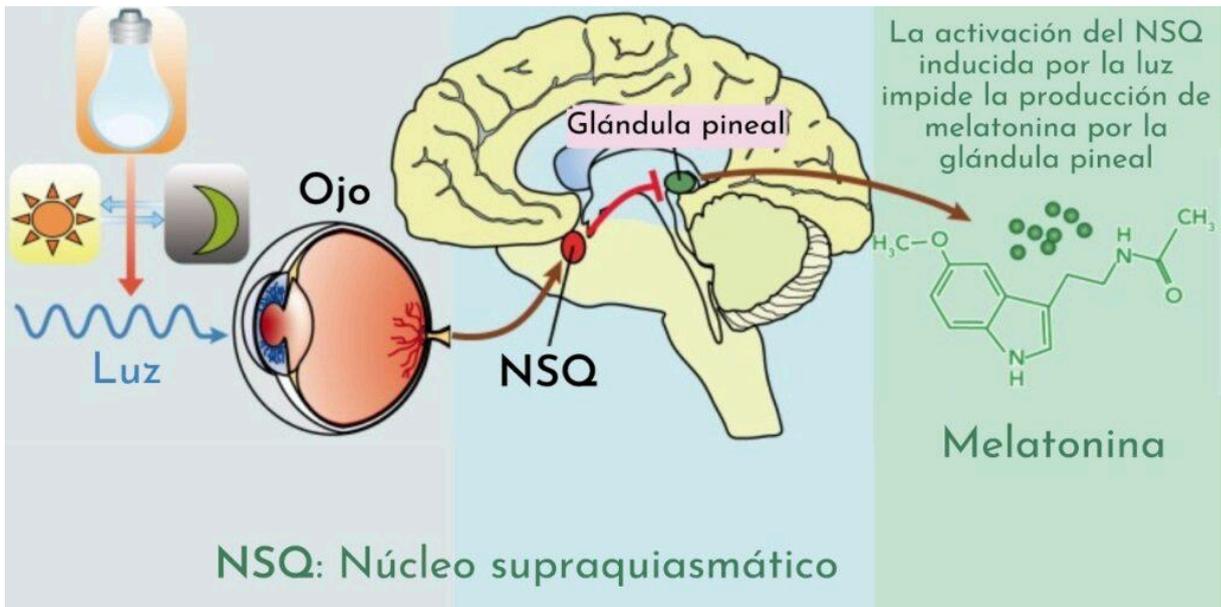


Fonte: Fernandes (2006)

3.3.2 Ciclo Circadiano

As bases neurobiológicas da insônia envolvem uma complexa interação entre diversos sistemas neurotransmissores, circuitos neurais e processos fisiológicos. Existem neurônios especializados para coordenar essa função e tecidos neurais que atuam como um cronômetro biológico, estipulando ciclos para funções vitais, conhecidos como ciclos circadianos (Biolatto, 2022). O núcleo supraquiasmático, localizado um pouco acima do quiasma óptico, é o "relógio" do ciclo circadiano, responsável por disparos neuronais que marcam um padrão circadiano para a organização do sono. A atividade desses neurônios é orientada por estímulos ambientais, como a luz solar ou luz artificial (Maurício Junior, 2022). A exposição à luz artificial e padrões irregulares de sono podem desregular o ritmo circadiano e interferir na indução e manutenção do sono (Mainardo et al., 2024).

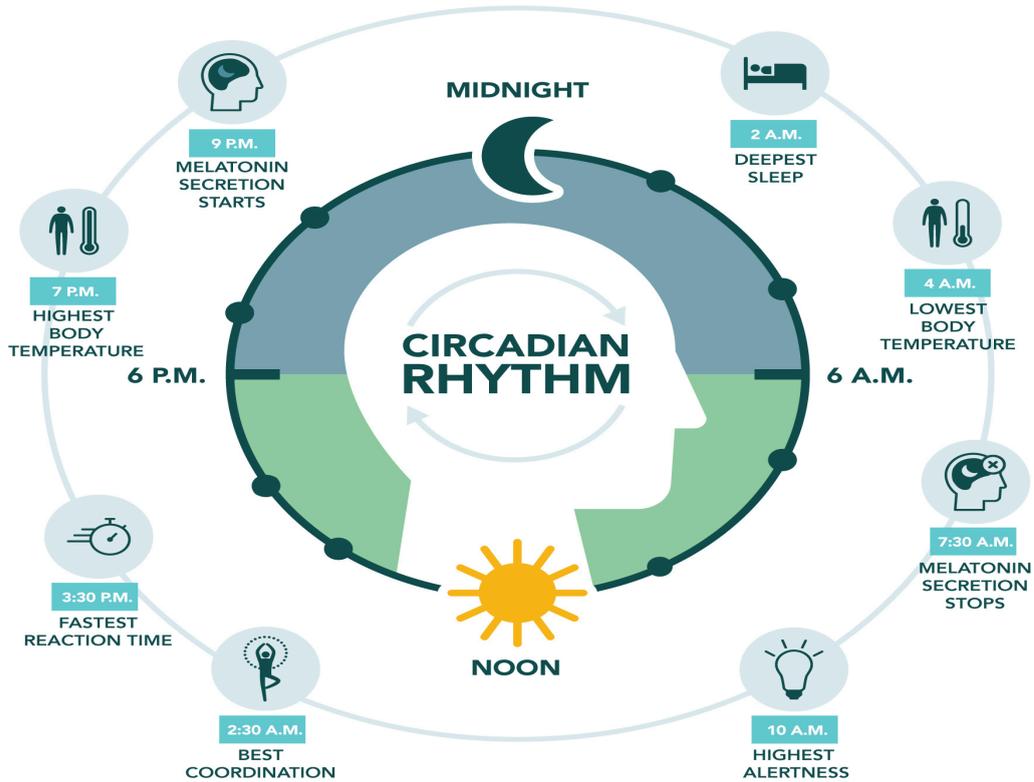
Figura 17 - Núcleo Supraquiasmático



Fonte: follow.it (2020)

O ciclo circadiano se orienta pelo ciclo dia e noite, onde o principal cronômetro é o nascer do sol diariamente. O ciclo circadiano também guia diversos processos fisiológicos, como o nível de alerta, a capacidade de realizar tarefas cognitivas e a função renal (Mauricio Junior, 2022).

Figura 18 - Ciclo Circadiano



Fonte: New medical (2024)

Os ciclos circadianos sincronizam-se com o ciclo dia-noite por meio de um pequeno número de células ganglionares da retina que respondem à luz e transmitem essa informação ao núcleo supraquiasmático do hipotálamo. Essa via mantém a ritmicidade circadiana em alinhamento com o ciclo dia-noite. Em alguns casos, devido a tumores no hipotálamo, essa sincronia pode ser perdida, resultando em sono fragmentado por curtos períodos ao longo do dia.

Tabela 5 - Três tipos de ciclos circadianos

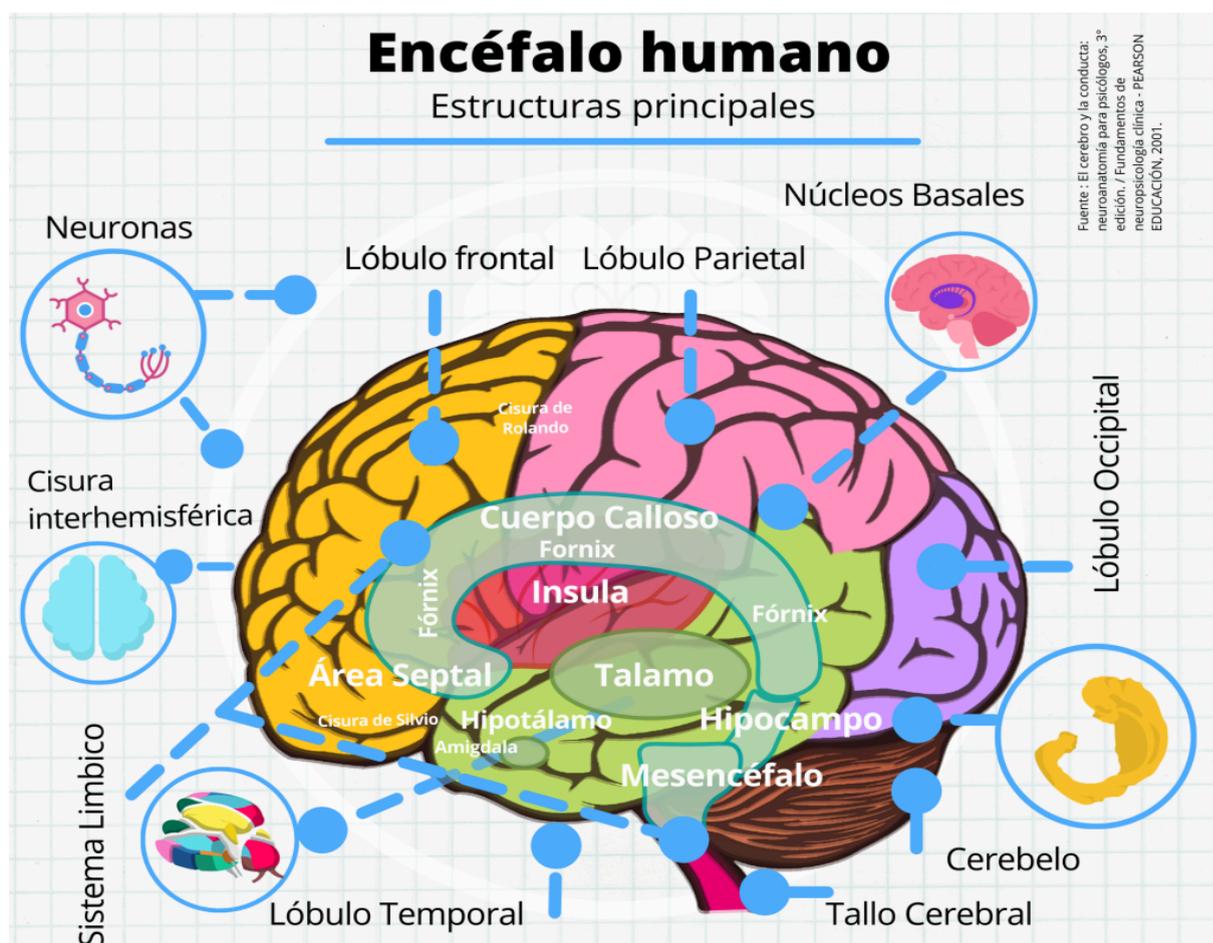
Tipo de ciclo	Duração	Exemplo
Puro	Aproximadamente 24 horas	Ciclo vigília-sono
Infradiano	Mais de um dia	Ciclo menstrual
Ultradiano	Menos de um dia	

Fonte: Biolatto (2022)

A capacidade do indivíduo de adequar seu ciclo de sono e vigília ao ciclo noite-dia da terra é guiada por diversos elementos externos e internos que interagem

para a manutenção de um ciclo circadiano. Assim, a luminosidade e o calor do dia, a escuridão e a redução da temperatura ambiental à noite, as variações de incidência de luz no decorrer do dia, os relógios, os sons das cidades e animais, são elementos que nos condicionam a manter um ritmo de atividade alternada com repouso e intercalada com funções de ingestão e eliminação, dentro do padrão circadiano. Do ponto de vista endógeno, o organismo humano apresenta ciclos complexos de secreção hormonal e de neurotransmissores, bem como, padrões de atividade de determinados centros encefálicos, que se acopla os sincronizadores externos para permitir uma variação do bio-ritmo de repouso e atividade, em sintonia com o ciclo circadiano da terra.

Figura 19 - Centros Encefálicos



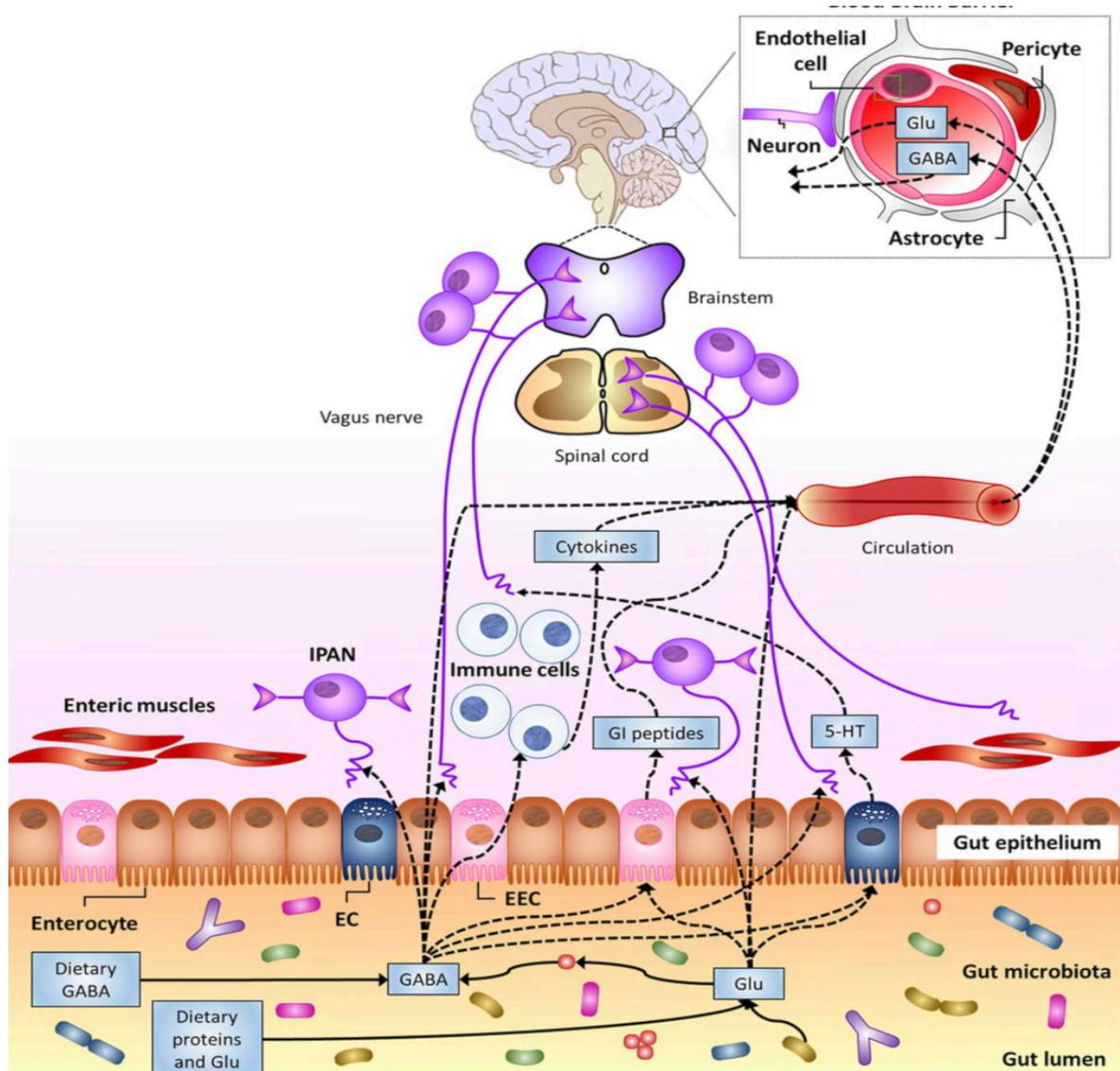
Fonte: Psico-Guia (2023)

3.4 SISTEMA NERVOSO

O sistema gabaérgico desempenha um papel essencial na indução e manutenção do sono. O ácido gama-aminobutírico (GABA), o principal

neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central, é amplamente distribuído em áreas cerebrais envolvidas no controle do sono, como o tronco encefálico e o hipotálamo. Estudos indicam que a ativação dos receptores GABA-A promove a indução do sono NREM (não-REM), enquanto a modulação desses receptores está associada a distúrbios do sono, como insônia e distúrbios do sono REM (Marleide Gomes, 2013).

Figura 20 - Neurotransmissor GABA-A



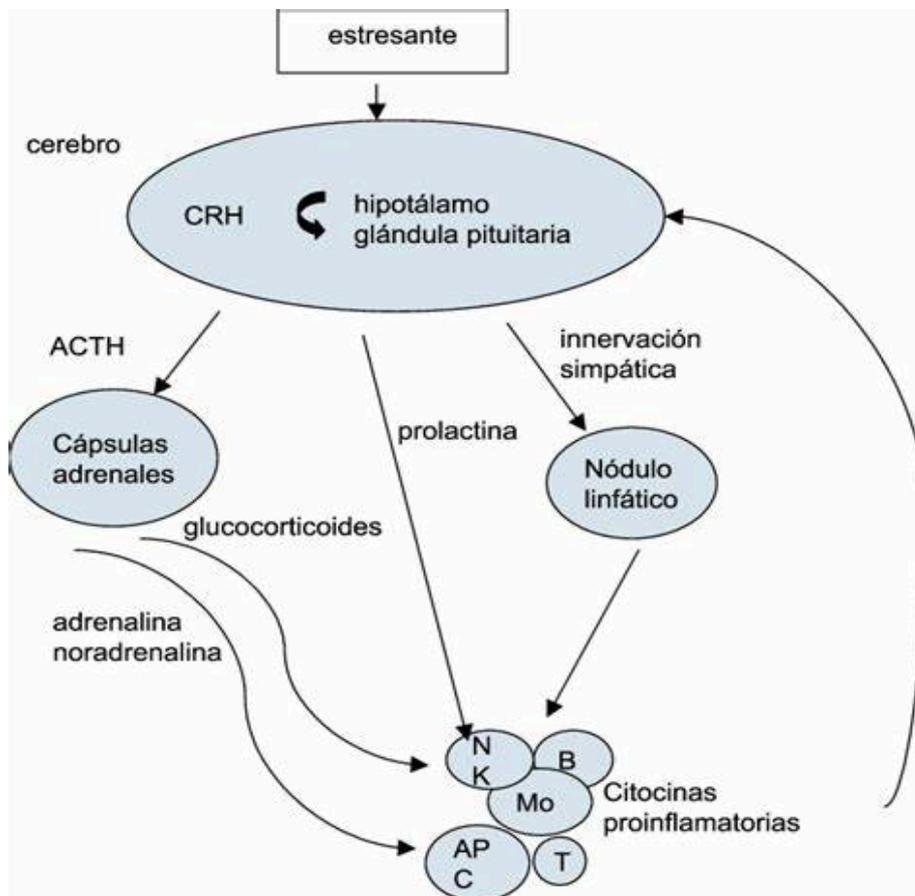
Fonte: Torres (2023)

Pesquisas recentes destacam a importância de disfunções neurobiológicas na etiologia e manutenção da insônia, incluindo desregulação do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, hiperatividade do sistema nervoso simpático e

alterações na neurotransmissão, especialmente nos sistemas gabaérgico e serotoninérgico (Marleide Gomes, 2013).

Sistemas neurotransmissores e disfunções no eixo hipotálamo-pituitária-adrenal têm sido implicados na fisiopatologia da insônia. O estresse crônico pode desregular o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, resultando em uma hiperativação do sistema de resposta ao estresse e aumento da produção de cortisol, o hormônio do estresse (Mainardo et al., 2024).

Figura 21 - Disfunções no eixo HPA



Fonte: Camps (2018)

Entre a vigília e o quarto estágio do sono, geralmente há uma transição que dura cerca de 30 minutos. Durante o sono, ocorre um fenômeno em que o paciente adormecido rapidamente ascende pelos quatro estágios. Contudo, em vez de despertar, o indivíduo entra no estágio do sono REM, caracterizado por rápidos movimentos oculares e uma maior frequência de sonhos vividos (Mauricio Junior, 2022).

3.5 TRATAMENTO FARMACOLÓGICO E NÃO FARMACOLÓGICO

3.5.1 Tratamento Farmacológico

Em relação ao tratamento farmacológico da insônia, os efeitos dos medicamentos tendem a diminuir ao longo do tempo. São prescritos hipnóticos benzodiazepínicos e não benzodiazepínicos, que agem potencializando os efeitos inibitórios do neurotransmissor GABA, promovendo a indução e manutenção do sono. No entanto, os benzodiazepínicos têm potencial para causar dependência, levando a problemas de retirada após uso prolongado (Bevilacqua et al., 2023).

Medicamentos que atuam em receptores de melatonina, como ramelteon e tamilton, ajudam a regular o ritmo circadiano e são úteis em casos de insônia relacionada a distúrbios desse ritmo. No entanto, podem causar efeitos colaterais, como sonolência residual e problemas gastrointestinais (Mainardo et al., 2024).

Os medicamentos tradicionais, agentes sedativos como antidepressivos tricíclicos, anti-histamínicos e antipsicóticos de baixa potência são frequentemente utilizados para promover o sono em casos de insônia crônica ou quando outras opções não foram eficazes. No entanto, o uso prolongado desses medicamentos pode estar associado a riscos, incluindo o desenvolvimento de tolerância e a ocorrência de efeitos adversos (Mainardo et al., 2024).

3.5.1.1 Controle da Hipersonolência Diurna

Metilfenidato é uma droga estimulante do sistema nervoso central, com características semelhantes às das anfetaminas. No mercado brasileiro, encontramos formulação com comprimidos de 10 mg, com meia-vida ao redor de 4 horas, sendo usados de 2 a 3 vezes ao dia e versões de liberação lenta de 20 e 30 mg. A dose habitual varia entre 10 e 60 mg/dia. A terapêutica deve ser iniciada com 5 mg, duas vezes ao dia, no início do período de maior necessidade/atividade do paciente (manhã, tarde ou noite). É importante orientar o paciente a não usar a medicação nos fins de semana ou escolher dois dias na semana para ficar sem usá-la, para evitar a habituação (Coelho et al., 2007).

Modafinil (Provigil) droga de escolha mundial que é um estimulante do sistema nervoso central considerado não típico e a dose recomendada varia de 100 até 400 mg/dia, sendo usado normalmente de duas a três tomadas de 100 mg.

Possui menos efeitos colaterais e menor incidência de tolerância. Não está disponível no mercado brasileiro (Coelho et al., 2007).

3.5.1.2 Controle de Ataques de Cataplexia

Os antidepressivos tricíclicos são as drogas de escolha para o tratamento das crises de cataplexia (Coelho et al., 2007). Amitriptilina: dose de 25 a 75 mg ao deitar-se diariamente. Imipramina: dose de 50 a 125 mg ao deitar-se diariamente.

Clomipramina: dose de 25 a 150 mg ao deitar-se diariamente. Outras opções são: Fluoxetina: 20 a 40 mg ao dia pela manhã. Venlafaxina: 150 a 300 mg ao dia ao deitar-se. Citalopram: 20 a 40 mg ao dia pela manhã. Gama-hidroxiбутирато: 4,5 mg dose inicial diária. Não está disponível no mercado brasileiro. Selegilina: droga antagonista da monoaminoxidase B, utilizada na dose de 5 a 15 mg ao dia em duas tomadas (Coelho et al., 2007).

3.5.2 Tratamento não Farmacológico

Estudos demonstram que abordagens não farmacológicas como a higiene do sono e técnicas de relaxamento são eficazes no tratamento da insônia e oferecem uma alternativa segura e eficaz aos medicamentos. A prática regular dessas estratégias está associada a melhorias na qualidade do sono, redução da latência do sono e diminuição da sonolência diurna (Mainardo et al., 2024).

A importância da qualidade de vida abrange o bem-estar físico, mental, psicológico e emocional, além de envolver fatores como relacionamentos sociais, educação e saúde. Em uma perspectiva comportamental, torna-se saudável o indivíduo que adota uma alimentação adequada, mantém-se fisicamente ativo, ajusta-se ao estresse diário e apresenta um sono de qualidade (Ana Escorce, 2021). Essas condições são fundamentais para uma boa saúde, ressaltando a importância das práticas para o bem-estar integral.

3.5.2.1 Terapias e Técnicas

Intervenções direcionadas ao tratamento da insônia podem melhorar a qualidade de vida dos indivíduos, onde podem melhorar na eficácia do trabalho, acadêmico e outras atividades da vida. As intervenções devem ser baseadas em abordagens farmacológicas e não farmacológicas, visando abordar tanto os

sintomas da insônia quanto os fatores subjacentes que contribuem para ela (Mainardo et al., 2024).

Alguns estudos têm demonstrado que estratégias individualizadas resultam em melhorias na qualidade do sono e na vida. Com isso ressaltamos a importância das características únicas de cada paciente ao desenvolver planos de tratamento para a insônia. Alguns profissionais de saúde oferecem cuidados mais eficazes e adaptados para cada necessidade específica do paciente. Mostrando melhoras nos resultados de tratamentos, promovendo uma abordagem mais eficaz para o paciente (Mainardo et al., 2024).

3.5.2.1.1 Terapia Cognitivo Comportamental

A terapia cognitivo-comportamental para insônia têm sido cada vez mais reconhecidas como tratamentos eficazes para a insônia crônica (Mainardo et al., 2024).

A terapia cognitivo comportamental é uma abordagem terapêutica baseada em evidências sólidas que combina técnicas cognitivas, comportamentais e educacionais para corrigir padrões disfuncionais de pensamento e comportamento relacionados ao sono. Isso inclui a modificação de crenças errôneas e a implementação de técnicas comportamentais, como manter uma rotina regular de sono e evitar atividades estimulantes antes de dormir (Mainardo et al., 2024).

As técnicas educacionais da terapia ajudam os pacientes a adotar comportamentos mais saudáveis. Essas práticas visam reduzir a ativação fisiológica e cognitiva, facilitando a transição para o sono. Sua eficácia, juntamente com a falta de efeitos adversos associados, as torna uma escolha atraente e preferida por muitos pacientes e profissionais de saúde (Mainardo et al., 2024).

Técnicas comportamentais implementam um horário regular de sono e despertar, limitando o tempo gasto na cama acordado e evitando atividades estimulantes antes de dormir. Essas técnicas ajudam a fortalecer a associação entre o quarto e o sono, facilitando a indução e manutenção do sono (Mainardo et al., 2024). Componentes educacionais onde os pacientes recebem informações detalhadas sobre os fundamentos do sono, incluindo os estágios do sono, os mecanismos de regulação do sono e a importância da higiene do sono. Essa compreensão do sono e de seus processos subjacentes pode ajudar os pacientes a

adotarem comportamentos e hábitos de sono mais saudáveis (Mainardo et al., 2024).

Intervenções disciplinares, que combinam farmacoterapia e terapia cognitivo comportamental e educação sobre higiene do sono, podem ser particularmente eficazes, abordando tanto os sintomas da insônia quanto fatores subjacentes, como transtornos psiquiátricos e condições médicas crônicas (Mainardo et al., 2024).

Tais intervenções ajudaram no funcionamento diário dos pacientes e promovem uma abordagem mais holística e centrada no paciente para o manejo da insônia. Isso pode melhorar não apenas os sintomas da insônia, mas também a saúde e o bem-estar da pessoa. Intervenções direcionadas à identificação precoce e tratamento da insônia podem não apenas melhorar a qualidade de vida dos indivíduos afetados, mas também otimizar seu funcionamento no trabalho, na escola e em outras atividades diárias (Mainardo et al., 2024).

3.5.2.1.2 Higiene do Sono

A higiene do sono desempenha papéis essenciais na abordagem não farmacológica da insônia. Pesquisadores apontam a Higiene do Sono a mais apropriada no tratamento da insônia (Alan Neves, 2021).

A higiene do sono representa opções terapêuticas valiosas e acessíveis para indivíduos que buscam alívio dos sintomas da insônia. Ela envolve a adoção de comportamentos e rotinas que facilitam a indução e manutenção do sono, por exemplo, manter um ambiente de sono confortável, evitar estimulantes antes de dormir e estabelecer uma rotina regular de sono (Mainardo et al., 2024).

Estudos têm demonstrado a eficácia da higiene do sono, onde a prática direta das estratégias têm significativas melhoras na qualidade do sono, a redução da latência do sono, aumento da qualidade do sono e diminuição da sonolência diurna. A sua eficácia, juntamente com a falta de efeitos adversos associados, torna a escolha preferida por muitos pacientes e profissionais de saúde (Mainardo et al., 2024).

Algumas das implementações mais propostas da higiene do sono, é limitar o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, utilizar filtros de luz azul nos dispositivos ou programas de redução da exposição à luz, e estabelecer uma rotina confortável antes de dormir, facilitando a transição para o sono (Mainardo et al., 2024).

Figura 22 - Higiene do sono



Fonte: Passeidireto (2021)

3.5.2.1.3 Técnicas de Relaxamento

Segundo Mainardo et al., postado em 2024, as técnicas de relaxamento, como meditação, respiração profunda e relaxamento muscular progressivo, visam reduzir a ativação fisiológica e cognitiva antes de dormir, facilitando a transição para o sono.

Ao incorporar tanto a modificação de comportamentos e rotinas relacionadas ao sono quanto o treinamento em técnicas de relaxamento, os pacientes podem desenvolver habilidades e hábitos que sustentam padrões de sono saudáveis a longo prazo (Mainardo et al., 2024).

3.5.2.1.4 Técnica de Relaxamento Muscular Geral

Nessa técnica foi realizado um estudo que participaram da pesquisa 60 pessoas, de ambos os sexos, diagnosticadas com SAOS leve, moderada ou severa, independentemente de estarem em tratamento. Os participantes foram divididos em dois grupos: G1 – Grupo de Intervenção com 30 participantes e G2 – Grupo Controle com 30 participantes. As técnicas foram resumidas no quadro 1 e os resultados nos seguintes quadros (Mellado, 2015).

Figura 23 - Resumo das Sessões de Relaxamento

Sessão	Passo	Grupo muscular	Exercícios
1	Primeiro	Braços	1º - preparação 2º - braço direito - retesamento: fechar o punho - descontração: deixar cair 3º - ambos os braços
2	Segundo	Pernas	1º - ambas as pernas - retesamento: flexão plantar - descontração: parada repentina 2º - mesmo retesamento - descontração: relaxação gradual 3º - consciência da generalização do impulso
3	Terceiro	Respiração	Percepção de retesamento e descontração na entrada e saída do ar, inicialmente com ritmo da respiração normal, por 10 minutos e depois três repetições de ritmo mais profundo, observando a caixa torácica.
4	Quarto	Testa	1º - frente ao espelho - retesamento: enruga a testa levantando as sobrancelhas - descontração: soltar lentamente - retesamento: contração das sobrancelhas - descontração: soltar lentamente 2º - mesmos exercícios porém, com os olhos fechados 3º - Perceber as generalizações para braços, pernas e caixa torácica e o retorno dificultado das tensões nos outros membros para o estado de relaxamento.
5	Quinto	Olhos	1º - olhos abertos - retesamento: bulbos oculares para direita - descontração: bulbos na posição mediana - retesamento: bulbos para esquerda - descontração: posição mediana
6	Sexta	Órgãos da fala	1º - retesamento: contar até 10 em voz alta - descontração: espaço entre as vocalizações 2º - mesmo exercício voz baixa e sussurrando 3º - Imagina a contagem sem emissão sonora
7	Repetição	Todos	Todos os anteriores
8	Repetição	Todos	Todos os anteriores

Fonte: Mellado (2015)

Figura 24 - Características Sociodemográficas no G1 e G2

Variáveis	Grupos				p
	Grupo I		Grupo II		
	n	%	n	%	
Sexo					0,9333
Masculino	17	56,7	15	55,6	
Feminino	13	43,3	12	44,4	
Escolaridade					0,323
Ensino fundamental	1	3,3	3	11,1	
Ensino médio	11	36,7	7	25,9	
Superior Incompleto e completo	14	46,7	16	59,3	
Pós-graduação	4	13,3	1	3,7	
Filhos					0,297
Sim	26	86,7	21	77,8	
Não	4	13,3	6	22,2	
Estado civil					0,690
Solteiro	2	6,7	4	14,8	
União estável	25	83,3	19	70,4	
Divorciado	2	6,7	2	7,4	
Viúvo	1	3,3	2	7,4	

Fonte: Mellado (2015)

Figura 25 - Resultados de Estresse no Pré e Pós Teste da G1 e G2

Grupos	Medida	Média	DP	IC (95%)	p
Grupo 1	Pré	12,67	8,87	(9,35;15,98)	
Grupo 2		17,59	7,88	(14,47;20,71)	0,03
Grupo 1	Pós	6,50	6,13	(4,21;8,78)	
Grupo 2		16,92	8,62	(13,51;20,34)	<0,001

Fonte: Mellado (2015)

Figura 26 - Resultados Finais

Grupo 1	Média	DP	IC (95%)	p
Pré	12,67	8,87	(9,35;15,98)	
Pós	6,50	6,13	(4,21;8,79)	0,03
Grupo 2				
Pré	17,59	7,88	(14,47;20,71)	
Pós	16,92	8,62	(13,51;20,34)	0,768

Fonte: Mellado (2015)

Um estudo foi realizado com 108 participantes que responderam a um questionário. As sessões foram conduzidas por um profissional de saúde do NASF e acompanhadas por integrantes da equipe de pesquisa. Em cada sessão, após o acolhimento e a demonstração da técnica, o participante era solicitado a tensionar

cada grupo muscular por cinco a dez segundos e relaxar por 20 a 30 segundos. O relaxamento iniciava-se pelas mãos, antebraços e bíceps, seguido pela frente, couro cabeludo, olhos, nariz, boca, mandíbula, pescoço, ombros, peito, costas e barriga. Por fim, eram relaxadas as pernas, panturrilhas e os pés direito e esquerdo. A técnica era sempre descrita enquanto o procedimento era demonstrado, para garantir que os participantes aprendessem e a executassem corretamente (Ibiapina et al., 2023).

Figura 27 - Características do Perfil dos Usuários

Variáveis	n (%)	\bar{X} .	Mín†	Máx†	±§
Sexo					
Masculino	18 (16,7)				
Feminino	90 (83,3)				
Faixa etária 					
Adulto jovem (20 - 39 anos)	70 (64,8)	35	20	59	10,4
Adulto maduro (40 - 59 anos)	38 (35,2)				
Estado Civil					
Com companheiro(a), em convívio no mesmo lar	54 (50,0)				
Com companheiro(a), sem convívio	13 (12,0)				
Sem companheiro(a), com casamento anterior	15 (13,9)				
Sem companheiro(a), sem casamento anterior	26 (24,1)				
Presença de Filhos					
Sim	88 (81,5)				
Não	20 (18,5)				
Raça					
Branca	11 (10,2)				
Preta	38 (35,2)				
Amarela	6 (5,6)				
Parda	52 (48,1)				
Indígena	1 (0,9)				
Escolaridade (em anos)					
		10	0	16	4
Classe econômica					
10 a 20 SM	1 (0,9)				
4 a 10 SM	7 (6,5)				
2 a 4 SM	10 (9,3)				
Até 2 SM	90 (83,3)				
Ocupação profissional (trabalho)					
Sim	43 (39,8)				
Não	65 (60,2)				
Religião					
Sim	95 (88,0)				
Não	13 (12,0)				

Fonte: Ibiapina et al. (2023)

Figura 28 - Comparação dos Grupos

Variáveis			n (%)	\bar{X}	Mediana	\pm	p-valor*
Sexo	Masculino	Grupo Experimental					
		Pré	4 (22,2)	17	17	4,4	
		Pós	1(11,1)	9	9	-	
							0,271
	Feminino	Grupo Controle					
		Pré	14 (77,8)	16,5	14,5	6	
		Pós	08 (88,9)	15	13,5	7,7	
							<0,001
Faixa etária	Adulto jovem (20 - 39 anos)	Grupo Experimental					
		Pré	37 (41,1)	18,1	18	4,6	
		Pós	27 (46,6)	8	7	6,3	
							0,375
	Adulto maduro (40 - 59 anos)	Grupo Controle					
		Pré	53 (58,9)	17,9	17	5,2	
		Pós	31 (53,4)	12,7	12	6,9	
							<0,001
Eventos Estressores Recentes	Sim	Grupo Experimental					
		Pré	27 (38,6)	17,6	17	4	
		Pós	18 (42,8)	7,2	7	4	
							0,025
	Não	Grupo Controle					
		Pré	43 (61,4)	18,4	18	6	
		Pós	24 (57,2)	13,2	12	8	
							0,016
Problemas com o sono	Sim	Grupo Experimental					
		Pré	14 (36,8)	18,9	19	5	
		Pós	10 (40,0)	9,7	9	9	
							0,035
	Não	Grupo Controle					
		Pré	24 (63,2)	16,2	15	5	
		Pós	15 (60,0)	13,2	13	5	
							<0,001
Problemas com o sono	Sim	Grupo Experimental					
		Pré	26 (36,1)	18,5	18	4	
		Pós	18 (42,8)	8,3	8	4	
							0,03
	Não	Grupo Controle					
		Pré	46 (63,9)	18,9	18	6	
		Pós	24 (57,2)	13,8	14	8	
							0,019
Problemas com o sono	Sim	Grupo Experimental					
		Pré	15 (41,7)	17,2	18	5	
		Pós	10 (40,0)	7,7	6	9	
							0,067
	Não	Grupo Controle					
		Pré	21 (58,3)	15	14	4	
		Pós	15 (60,0)	12,2	12	5	
							<0,001
Problemas com o sono	Sim	Grupo Experimental					
		Pré	24 (35,8)	19	19	5	
		Pós	19 (47,5)	9,2	8	6	
							0,058
	Não	Grupo Controle					
		Pré	43 (64,2)	18,4	18	5	
		Pós	21 (52,5)	14,9	13	7	
							0,012
Problemas com o sono	Sim	Grupo Experimental					
		Pré	17 (41,5)	16,5	15	4	
		Pós	9 (33,3)	5,7	7	6	
							0,034
	Não	Grupo Controle					
		Pré	24 (58,5)	16,2	15	5	
		Pós	18 (66,7)	11,2	11	7	

Fonte: Ibiapina et al. (2023)

Figura 29 - Sintomas de Ansiedade dos Participantes dos Grupos

Variáveis	Grupo Experimental	Grupo Controle	p-valor
	n (%)	n (%)	
Níveis de sintomas de ansiedade (pré)			0,707*
Leve	27 (65,9)	45 (67,2)	
Moderado	14 (34,1)	22 (32,8)	
Níveis de sintomas de ansiedade (pós)			<0,001†
Mínimo	23 (82,1)	15 (38,5)	
Leve	4 (14,3)	17 (43,6)	
Moderado	1 (3,6)	7 (17,9)	

Fonte: Ibiapina et al. (2023)

3.5.2.1.5 Técnica de Relaxamento Muscular Relacionado a Face

A massagem crânio-facial é um tipo de massagem de relaxamento que pode prevenir dores de cabeça e enxaquecas, induzindo uma sensação de relaxamento. Ela trabalha a musculatura facial, estimulando a circulação sanguínea e o fluxo linfático, promovendo o relaxamento, a redução do estresse, da ansiedade e da tensão acumulada. Também oferece alívio para enxaquecas, dores ou tensões na zona dos maxilares, pescoço e ombros (ANTÔNIO, 2020).

3.5.2.1.6 Métodos Biofeedback

Técnicas de biofeedback oferecem um retorno imediato sobre processos fisiológicos (como frequência cardíaca, resposta galvânica da pele, tensão muscular, temperatura periférica, pressão arterial e atividade cerebral), dos quais o indivíduo pode não estar ciente ou ter dificuldades para controlar, possibilitando o aprendizado para regular voluntariamente essas respostas fisiológicas e emocionais. O treinamento em biofeedback envolve diferentes métodos de conscientização e relaxamento, incluindo técnicas musculares, respiratórias e cognitivas, que facilitam a autorregulação dos processos corporais (Angélica Lantyer, 2013).

Equipamentos de biofeedback também podem incorporar jogos, onde o participante alcança uma meta fisiológica, como manter a pressão arterial. Devido ao seu caráter lúdico, esses dispositivos têm sido usados também com crianças (Angélica Lantyer, 2013).

O biofeedback de variabilidade da frequência cardíaca é uma das ferramentas mais confiáveis para medir parâmetros relacionados ao sistema nervoso autônomo. Ele fornece informações sobre a expressão emocional com base na interação entre

os sistemas simpático e parassimpático. Uma baixa variabilidade da frequência cardíaca está associada a uma menor atividade do nervo vago e a um aumento da atividade do sistema nervoso simpático. Intervenções que aumentam a variabilidade da frequência cardíaca e melhoram o tônus vagal podem ajudar a reduzir a ansiedade (Angélica Lantyer, 2013).

Um sensor de pulso colocado nos dedos é conectado a um computador, que exibe o ritmo cardíaco em tempo real em um gráfico. Um padrão gráfico dentado indica baixa coerência, sugerindo altos níveis de estresse e ansiedade, enquanto um padrão com ondas suaves demonstra alta coerência, indicando bem-estar e menor estresse. O biofeedback de VFC tem sido utilizado no tratamento de problemas cardiovasculares, transtorno de ansiedade generalizada, transtorno de pânico e transtorno de estresse pós-traumático (Angélica Lantyer, 2013).

Outro instrumento comum é o RSA (Respiratory Sinus Arrhythmia), que mede a arritmia sinusal respiratória e a variação da frequência respiratória. Este equipamento visa manter o ritmo respiratório em seis respirações por minuto para criar ressonância entre o ritmo respiratório e o barorreflexo, aumentando a amplitude da VFC. Durante o relaxamento, o sistema nervoso parassimpático é ativado, sincronizando e ampliando as ondulações respiratórias e a taxa cardíaca. Essas alterações são informadas em tempo real por meio de um sensor digital infravermelho (Angélica Lantyer, 2013).

O biofeedback eletromiográfico (EMG) monitora a atividade elétrica muscular em tempo real, com o objetivo de regular diretamente a atividade muscular para induzir o relaxamento. Já o biofeedback eletroencefalográfico (EEG) ou neurofeedback identifica os tipos de ondas cerebrais presentes no momento, através de sensores instalados na cabeça. Ondas alfa estão associadas ao relaxamento e bem-estar, enquanto ondas teta (produzidas com os olhos fechados) estão ligadas a estados de meditação, início de sono ou hipnose. O treinamento alfa/teta (A/T) envolve a identificação das ondas alfa e teta durante o relaxamento com os olhos fechados, muitas vezes ao som de músicas suaves. O objetivo é aumentar a relação A/T (Angélica Lantyer, 2013).

O biofeedback de respostas galvânicas da pele (GSR) mede a resposta eletrodérmica com sensores colocados nas pontas dos dedos indicador e médio da mão dominante. A condutividade nas extremidades é um importante indicador emocional. O biofeedback termal também utiliza sensores nas extremidades (mãos,

dedos), sendo sensível à temperatura da pele por meio de pequenos vasos. Durante estados de maior relaxamento, os vasos se dilatam e a temperatura aumenta (Angélica Lantyer, 2013).

Apesar de frequentemente utilizadas para medir a atividade do sistema nervoso autônomo e, conseqüentemente, níveis de estresse/ansiedade, técnicas de biofeedback têm sido cada vez mais exploradas como ferramentas terapêuticas. Estudos recentes (Angélica Lantyer, 2013), sugerem que essas técnicas estão sendo usadas especialmente para o manejo do estresse e da ansiedade. O objetivo deste trabalho foi analisar criticamente a literatura científica de 2008 a 2012 sobre o uso e a eficácia do biofeedback como tratamento ou intervenção terapêutica nos transtornos de ansiedade e em condições relacionadas ao estresse e à ansiedade (Angélica Lantyer, 2013).

3.5.2.1.7 Técnica de Relaxamento Aquático

O Watsu é uma técnica de massagem japonesa adequada à água, que aproveita uma diversidade de alongamentos e movimentos, de modo que o paciente possa repousar o corpo e a mente, concedendo a redução da dor e do estresse. A partir do equilíbrio pela água, coordenando seus movimentos no padrão da respiração, de impactos tênues e um constante movimento cadenciado, criam-se condições de segurança, assim até mesmo pessoas com fobias de água podem ter um relaxamento profundo. Watsu é um método composto por revezamentos de posicionamento do paciente e do terapeuta, em uma fluidez de movimentos simples e complexos, massagens na face e nos pés (Bussolo, 2010).

Esta técnica se baseia em movimentos básicos como a dança da respiração, balanço da respiração, liberação de quadril, movimentos livres, sanfona, sanfona rotativa, rotação da perna de dentro e rotação da perna de fora.

Esta técnica tem como propósito proporcionar bem estar, melhora na qualidade de vida e no equilíbrio (Bussolo, 2010).

3.6 EXERCÍCIO E O SONO

O exercício tem sido altamente benéfico para a saúde e a melhoria da qualidade de vida, contribuindo para a redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas e para o aumento da longevidade (Paulo Martins et al., 2001).

A perturbação do ciclo sono-vigília tem causado impactos negativos na saúde e no bem-estar, tornando-se um problema crescente de saúde pública devido às suas consequências e à sua incidência (Paulo Martins et al., 2001). Os prejuízos mais comuns relacionados ao sono incluem sua restrição e fragmentação, fatores frequentemente causados por demandas de trabalho ou estudo, responsabilidades familiares, uso de medicamentos, características pessoais e estilos de vida. A fragmentação do sono resulta em uma quantidade e qualidade inadequadas, afetando o padrão de descanso e levando à redução da eficiência do processamento cognitivo, do tempo de reação e da capacidade de atenção. Além disso, provoca déficit de memória, aumento da irritabilidade, alterações metabólicas e endócrinas, além de quadros hipertensivos (Paulo Martins et al., 2001).

Segundo Paulo Martins et al. (2001), o sono é definido como um estado funcional, reversível e cíclico, caracterizado por manifestações comportamentais específicas, como imobilidade relativa e aumento do limiar de resposta a estímulos externos.

O sono NREM é fisiologicamente mais calmo e estável em comparação à vigília e ao sono REM. Durante essa fase, as frequências cardíaca e respiratória são mais baixas e regulares, os músculos permanecem relaxados, embora o tônus muscular ainda esteja presente. Os movimentos oculares são escassos, com exceção dos movimentos lentos no início do sono. Caso um indivíduo seja despertado nesse estágio, ele geralmente relata pensamentos fragmentados, cenas ou imagens vagas, ou até mesmo ausência de atividade mental (Paulo Martins et al., 2001).

O sono REM é caracterizado por um eletroencefalograma com atividade de frequência mista e baixa voltagem, semelhante ao estágio 1 do sono NREM. Durante essa fase, ocorre uma série de alterações fisiológicas, incluindo uma intensa ativação autonômica, com elevação irregular da frequência cardíaca e respiratória e aumento da pressão arterial. O fluxo sanguíneo cerebral atinge seus níveis mais elevados nesse estágio, acompanhado pelo aumento da temperatura cerebral e do consumo de oxigênio. A termorregulação fica suspensa, de modo que os mecanismos de transpiração, tremor, vasodilatação, vasoconstrição e taquipneia térmica permanecem inativos ou ausentes. A atonia muscular é mais intensa nos músculos do pescoço, mas afeta todos os principais grupos musculares. Além disso,

os movimentos bruscos observados no sono REM podem estar relacionados às imagens mentais dos sonhos (Paulo Martins et al., 2001).

Diversos estudos indicam que o início do sono é influenciado pela redução da temperatura corporal que ocorre ciclicamente no período noturno. O hipotálamo desempenha um papel fundamental na regulação da temperatura corporal e na indução do sono (Paulo Martins et al., 2001). O exercício físico contribui para o aumento da temperatura corporal, favorecendo o início do sono e ativando os processos de dissipação de calor controlados pelo hipotálamo. Esse efeito está relacionado aos mecanismos indutores do sono presentes nessa região (Paulo Martins et al., 2001).

Os exercícios físicos são utilizados para reduzir a latência do sono e reverter os efeitos da cafeína, que frequentemente interfere no padrão do descanso, especialmente aumentando sua latência. No entanto, observa-se que o exercício não consegue reduzir a latência aumentada pela ingestão de cafeína, o que sugere que seu impacto é mais significativo no sono normal do que no sono alterado (Paulo Martins et al., 2001).

Além disso, a prática regular de exercícios está associada a um aumento no tempo total de sono, reforçando a necessidade de maior descanso para restabelecer a homeostase corporal. Esse efeito é observado tanto em exercícios agudos, nos quais não há adaptação imediata, quanto de forma crônica, sendo que indivíduos ativos apresentam maior tempo total de sono em comparação aos sedentários, mesmo nos períodos em que não estão praticando atividade física (Paulo Martins et al., 2001).

O exercício físico também atua como um sincronizador indireto do relógio biológico, favorecendo um sono de melhor qualidade, ajustado aos horários naturais de descanso (Paulo Martins et al., 2001). Além disso, auxilia na prevenção e no tratamento de distúrbios do sono, reduzindo sua fragmentação, aumentando o sono de ondas lentas e diminuindo sua latência, além de contribuir para o controle do peso e a adoção de hábitos saudáveis (Paulo Martins et al., 2001).

A qualidade do sono é essencial para a restauração física e mental. Entretanto, quando o exercício é praticado de maneira excessiva, pode levar a um período inadequado de recuperação e afetar negativamente o rendimento físico e cognitivo. A relação entre fadiga induzida pelo exercício e qualidade do sono segue um padrão em forma de “U” invertido, indicando que tanto o excesso de treino

quanto a privação do descanso podem comprometer o desempenho esportivo (Paulo Martins et al., 2001).

Por fim, distúrbios do sono, como apneia, insônia, bruxismo ou movimentos periódicos das pernas, podem interferir na qualidade do descanso e prejudicar a recuperação do organismo. Nesses casos, recomenda-se a adoção de práticas de higiene do sono e, se necessário, a consulta a um especialista para a realização de exames como a polissonografia (Paulo Martins et al., 2001).

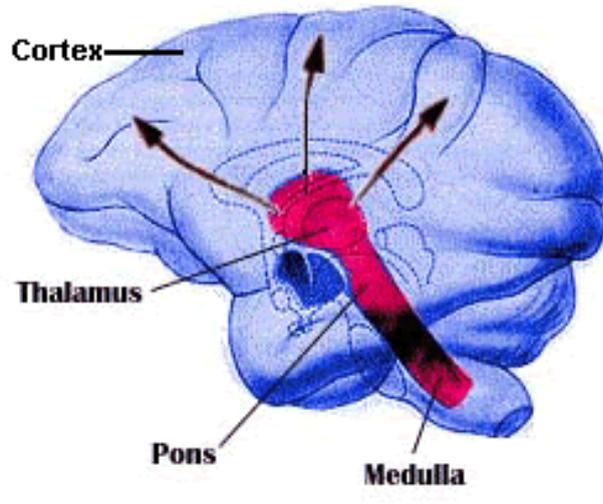
3.7 HIPÓTESE DO RESFRIAMENTO CEREBRAL

Durante muito tempo, acreditava-se que o bocejo tinha como principal função elevar os níveis de oxigênio no sangue. No entanto, pesquisas indicam que ele é regulado por um mecanismo distinto do sistema respiratório. Esse fenômeno ocorre em antecipação a eventos relevantes e durante transições comportamentais, desempenhando um papel essencial na modulação dos níveis de excitação cortical em ambientes variáveis (Andrew Gallup et al., 2025).

Dessa forma, o bocejo está diretamente relacionado à termorregulação cerebral, proporcionando benefícios adaptativos que favorecem tanto a excitação neural quanto a eficiência mental. Suas consequências fisiológicas podem contribuir para o resfriamento eficaz do cérebro em organismos homeotérmicos, auxiliando na manutenção do funcionamento cognitivo ideal. Esse processo é controlado pelo hipotálamo, estrutura cerebral fundamental para a regulação térmica do organismo (Andrew Gallup et al., 2025).

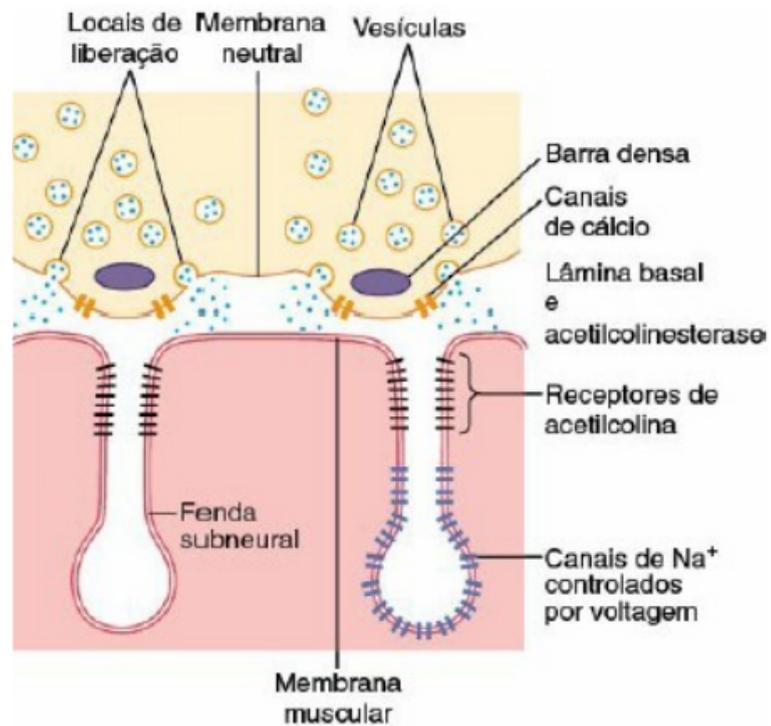
Assim, longe de ser um mero ato reflexo, o bocejo revela-se um mecanismo sofisticado de adaptação neural, desempenhando um papel crucial na homeostase cerebral e na otimização da atividade cognitiva (Andrew Gallup et al., 2025).

Figura 30 - Excitação Cortical (ativação dos neurônios do córtex)



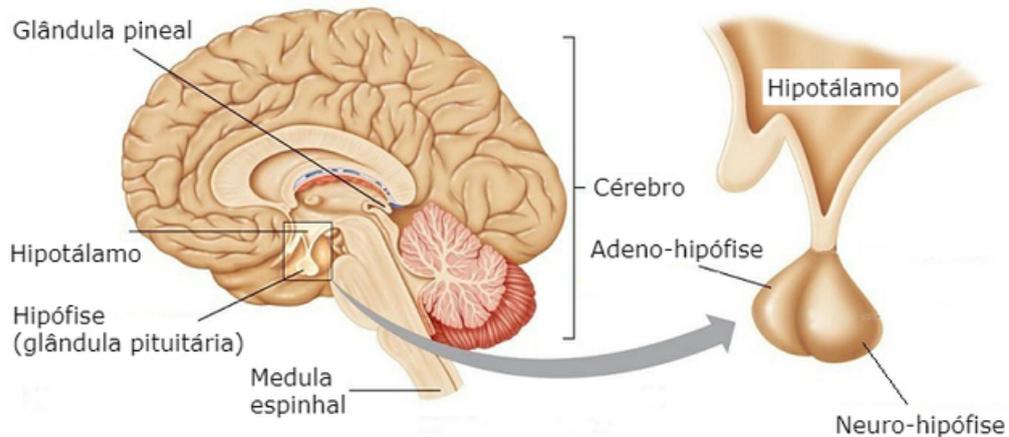
Fonte: Webvideoquest (2025)

Figura 31 - Excitação neural (estimulação dos neurônios)



Fonte: Passeidireto (2021)

Figura 32 - Hipotálamo



Fonte: Sanar (2019)

Figura 33 - Homeostase Cerebral (capacidade de manter o estado interno estável)



Fonte: Efeom (2022)

3.7.1 Mecanismos de Termorregulação e como o Bocejo Resfria o Cérebro

A temperatura cerebral dos organismos homeotérmicos é determinada por três variáveis fundamentais: a temperatura do fluxo sanguíneo arterial, a taxa desse fluxo e a produção metabólica de calor. As alterações circulatórias que acompanham o bocejo impactam diretamente nas duas primeiras variáveis. Os mecanismos fisiológicos responsáveis pelo resfriamento cerebral incluem a transferência de calor por convecção, a condução térmica e a dissipação de calor por evaporação, sendo

esses os três principais processos pelos quais o bocejo contribui para a redução da temperatura do cérebro (Andrew Gallup et al., 2025).

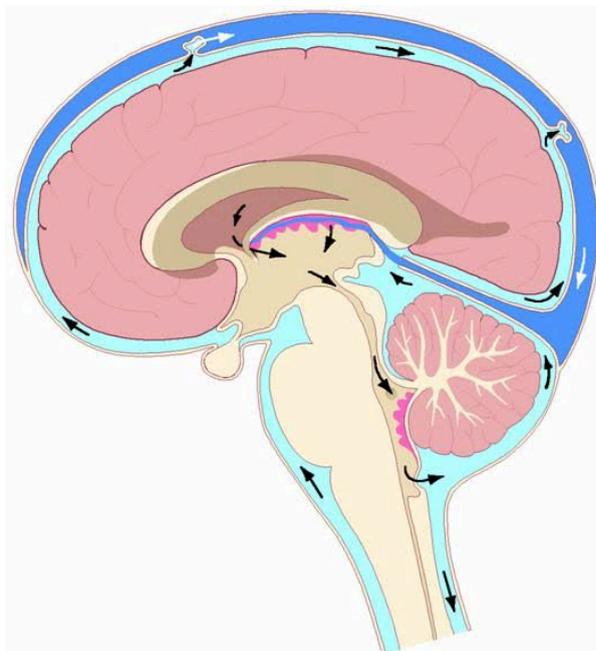
Em primeiro lugar, o bocejo provoca um aumento na frequência cardíaca e uma elevação da pressão arterial. O alongamento da mandíbula durante esse ato acarreta um incremento no fluxo sanguíneo na região do pescoço, cabeça e face. Além disso, a inspiração profunda realizada durante o bocejo induz um fluxo descendente significativo no líquido cefalorraquidiano e um aumento no fluxo de sopro na veia jugular interna. Simultaneamente, uma rede de veias localizada na mandíbula atua como uma bomba que espreme o sangue do plexo associado. A temperatura cerebral tende a ser aproximadamente 0,2 °C mais elevada do que a do sangue arterial que irriga essa região, e o cérebro, por sua vez, gera cerca de 0,66 J de energia térmica por minuto por grama através do fluxo sanguíneo. Esses processos funcionam de maneira semelhante a um radiador, removendo o sangue hipertérmico do cérebro e substituindo por sangue mais frio proveniente dos pulmões e das extremidades (Andrew Gallup et al., 2025).

Em segundo lugar, o bocejo favorece uma troca térmica por meio da inalação profunda de ar ambiente mais frio. Durante esse processo, a renovação do ar promove o resfriamento do sangue venoso drenado do nariz e da boca para o seio cavernoso. O resfriamento da região nasal reduz de maneira rápida a temperatura do tímpano, efeito que se dá por meio da circulação sanguínea das artérias carótidas (Andrew Gallup et al., 2025).

Por fim, o terceiro mecanismo envolve a flexão das paredes do seio maxilar, que ocorre devido à contração da mandíbula durante o bocejo. Esse movimento contribui para a ventilação do sistema sinusal, o que auxilia no resfriamento da temperatura cerebral (Andrew Gallup et al., 2025).

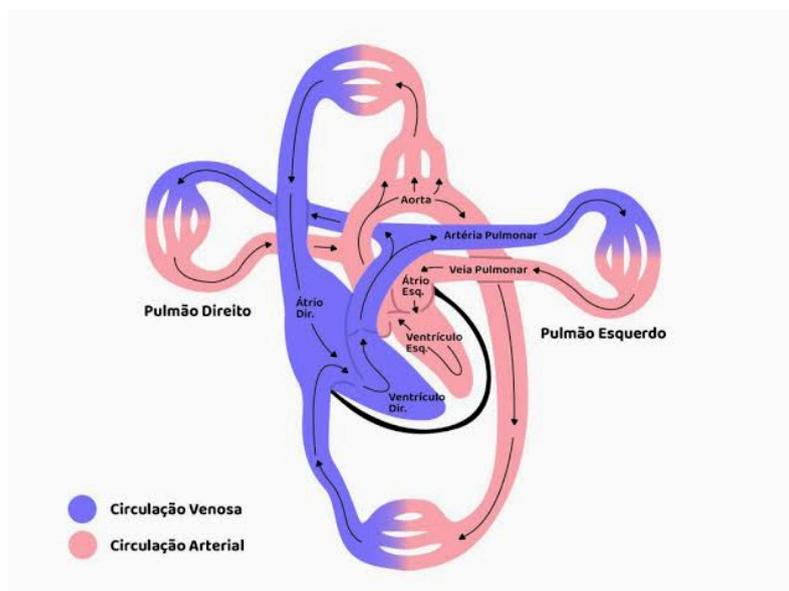
Dessa forma, longe de ser um mero reflexo fisiológico, o bocejo desempenha um papel significativo na regulação térmica do cérebro e na manutenção da homeostase neural (Andrew Gallup et al., 2025).

Figura 34 - Líquido Cefalorraquidiano (protege e nutre o cérebro e a coluna)



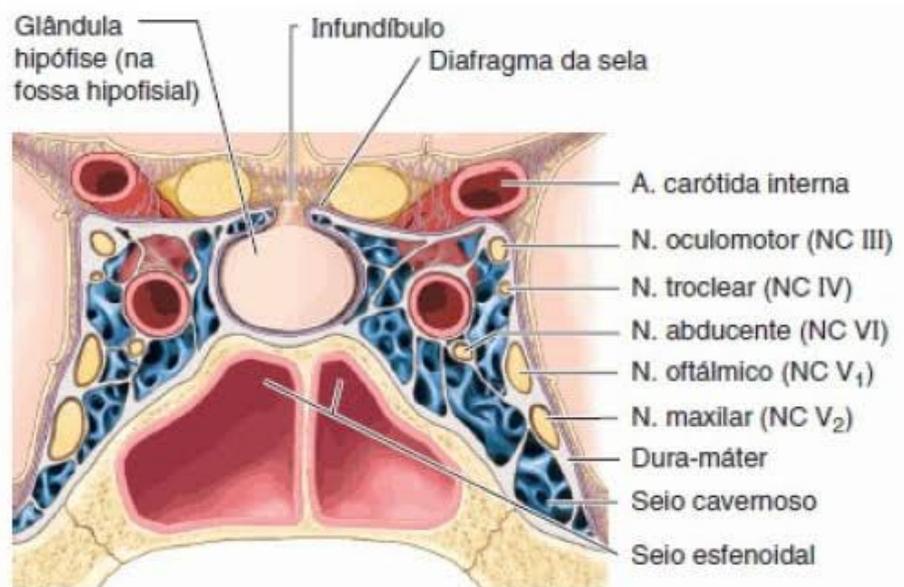
Fonte: Infoescola (2009)

Figura 35 - Sangue Venoso (rico em dióxido de carbono e pobre em oxigênio)



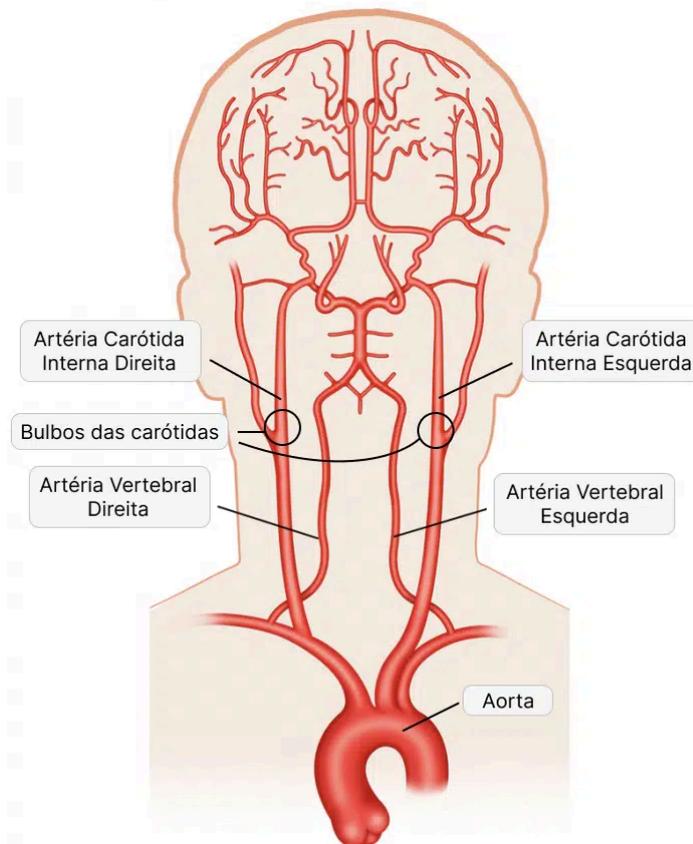
Fonte: First Lab (2025)

Figura 36 - Seio Cavernoso (drena sangue das veias do rosto)



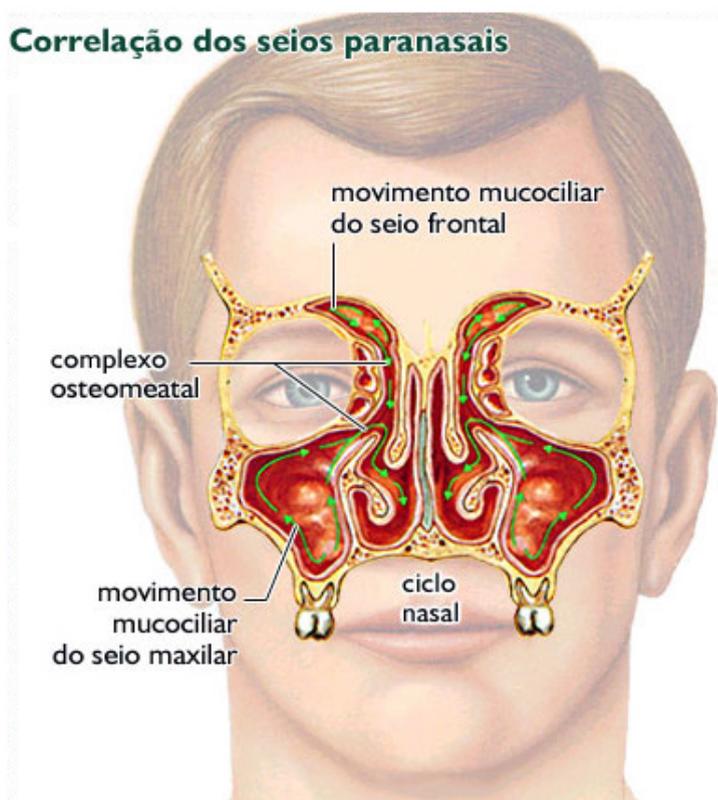
Fonte: Anatomia papel e caneta (2019)

Figura 37 - Artérias Carótida (veias que levam oxigênio ao cérebro, pescoço e rosto)



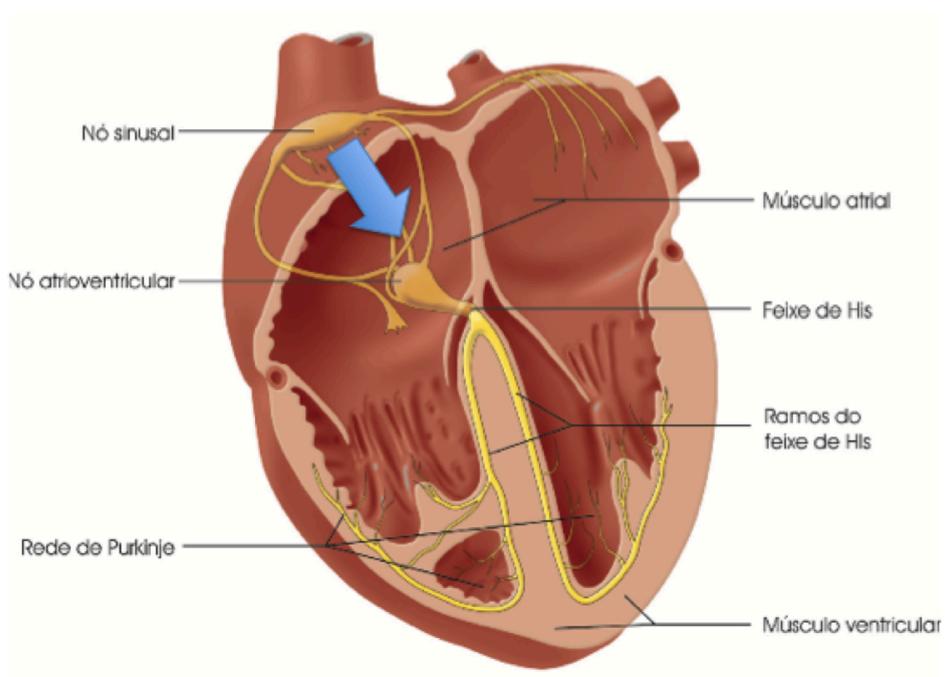
Fonte: Luiz Fernando R. Oliveira (2025)

Figura 38 - Seio Maxilar (cavidade pneumática localizada dentro do osso maxilar)



Fonte: Portal do otorrino (2025)

Figura 39 - Sistema Sinusal (impulsos elétricos que controlam a frequência cardíaca)



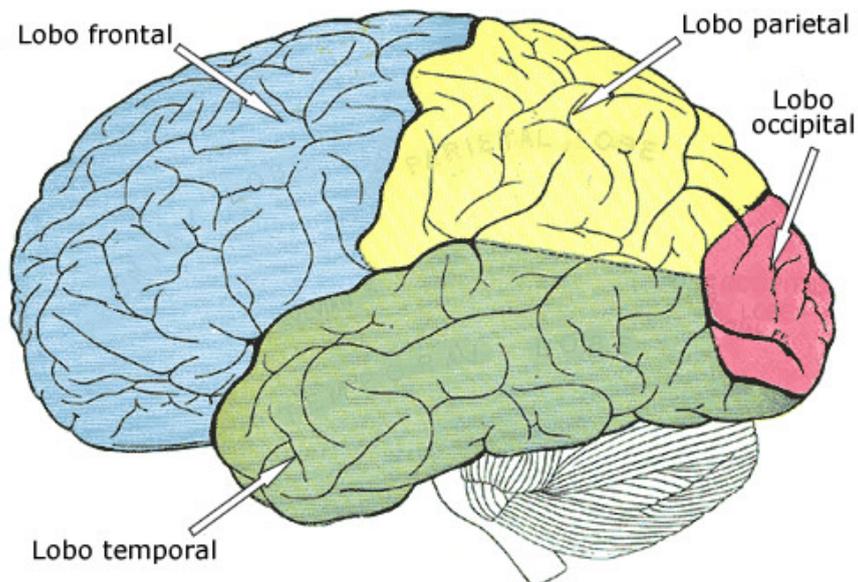
Fonte: Afya (2017)

3.7.2 A Inibição do Bocejo após a Respiração Nasal e o Resfriamento da Testa

A inalação de ar frio pelo nariz pode promover uma redução significativa na temperatura da superfície cerebral, ocasionando diminuição rápida na temperatura do lobo frontal. De maneira semelhante, o resfriamento da testa contribui para a queda da temperatura do sangue nos plexos venosos cutâneos e subcutâneos, que posteriormente é transportado para os plexos venosos da dura-máter. Esse mecanismo não apenas intensifica a dissipação térmica no crânio, mas também favorece o resfriamento do sangue venoso por meio da pele, o que, por sua vez, reduz a temperatura do sangue arterial transportado pelas artérias carótidas até o cérebro (Andrew Gallup et al., 2025).

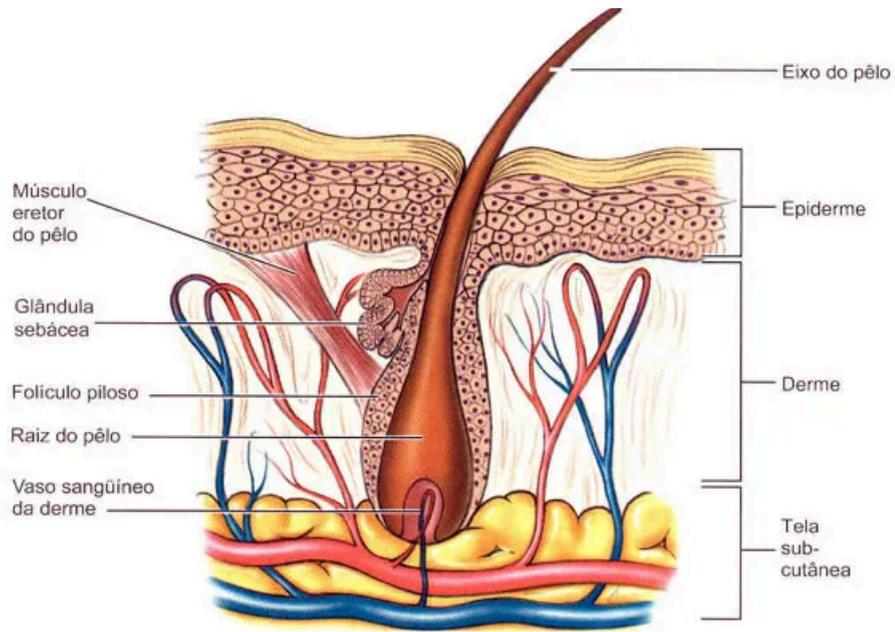
Esse processo ilustra a sofisticação dos mecanismos fisiológicos de termorregulação, demonstrando como o organismo utiliza diferentes estratégias para manter a estabilidade térmica cerebral e garantir o funcionamento ideal das atividades neurológicas (Andrew Gallup et al., 2025).

Figura 40 - Lobo Frontal (Responsável por funções de decisão, concentração)



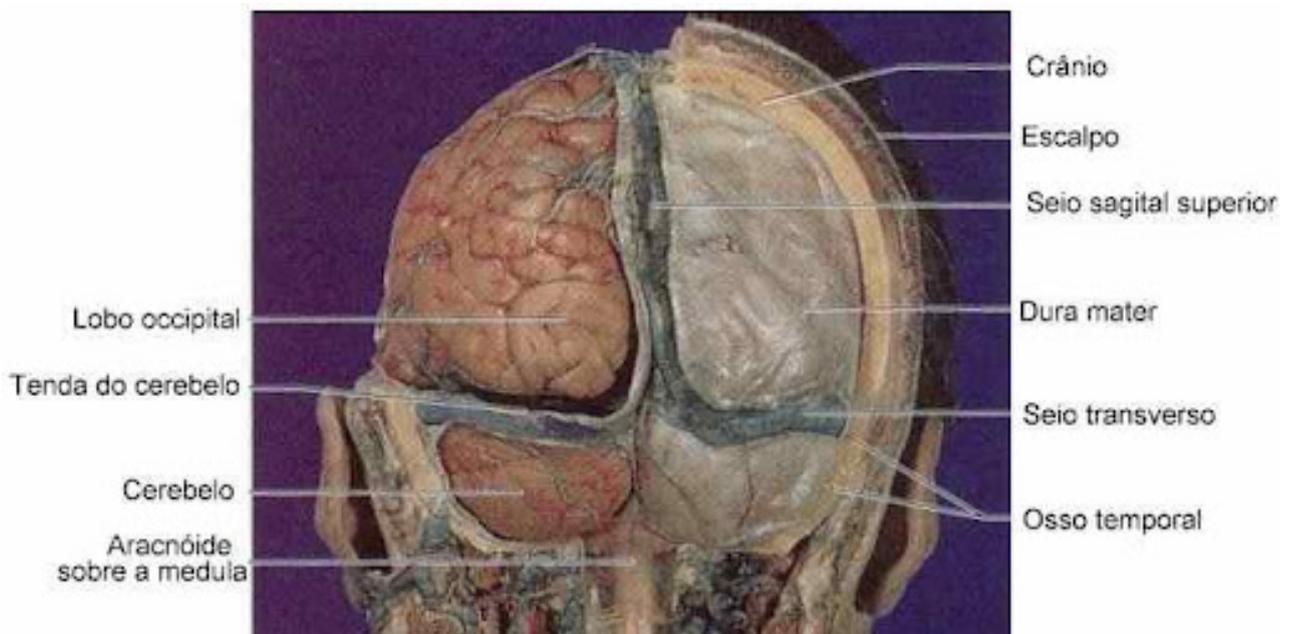
Fonte: Infoescola (2025)

Figura 41 - Plexos Venosos Cutâneas e Subcutâneos (drenam o sangue)



Fonte: Aula de Anatomia (2025)

Figura 42 - Plexos Venosos da Dura-máter (drenam sangue venoso do cérebro)



Fonte: Edumed (2025)

3.7.3 A Hipótese da Janela Térmica

Os mecanismos que desencadeiam o bocejo também são regulados pela variação da temperatura ambiente, sendo influenciados tanto pela sua direção

quanto pela sua amplitude. Essa hipótese apresenta três previsões principais (Andrew Gallup et al., 2025).

A primeira delas sugere que a frequência dos bocejos aumenta em resposta a elevações iniciais na temperatura ambiente, uma vez que o aumento significativo dessas temperaturas está diretamente associado à elevação da temperatura cerebral (Andrew Gallup et al., 2025).

A segunda previsão aponta que a frequência dos bocejos tende a diminuir quando a temperatura do ambiente se iguala ou fica abaixo da temperatura corporal humana. Em contrapartida, em condições de calor excessivo, o bocejo torna-se ineficaz para a regulação térmica, levando à ativação de mecanismos evaporativos de resfriamento mais eficientes, como a sudorese e a respiração ofegante (Andrew Gallup et al., 2025).

A terceira previsão indica que o bocejo diminui quando as temperaturas ambientais caem além de determinado ponto. Isso ocorre porque sua continuidade poderia resfriar o cérebro além do necessário, comprometendo o equilíbrio térmico ideal para o funcionamento neurológico (Andrew Gallup et al., 2025).

Esses processos evidenciam o papel crucial do bocejo na homeostase cerebral, funcionando como um mecanismo adaptativo que responde dinamicamente às variações térmicas do ambiente (Andrew Gallup et al., 2025).

3.7.4 Sono, Bocejo e Termorregulação

O bocejo manifesta com maior frequência antes do início do sono, momento em que atinge seu pico, e logo após o despertar, quando a temperatura cerebral começa a elevar-se a partir de seu ponto mais baixo. Existe uma relação inversa entre o sono e a temperatura corporal, de modo que a diminuição da temperatura do cérebro, enquanto a temperatura corporal é mantida, favorece a atenção e o foco, conforme postula a teoria termorregulatória (Andrew Gallup et al., 2025).

A modulação circadiana da temperatura corporal exerce influência direta sobre a proporção do sono, sendo a sonolência correlacionada ao aumento da temperatura da pele tanto na posição deitada quanto em pé. Além disso, fatores externos podem interferir nesse equilíbrio térmico: o consumo de água quente tende a elevar a temperatura corporal, assim como a sonolência, enquanto a ingestão de gelo provoca o efeito contrário (Andrew Gallup et al., 2025).

Dessa forma, a variação da temperatura corporal apresenta uma associação direta com as oscilações da sonolência e da fadiga relacionada ao sono, mecanismo que se expressa de maneira evidente no fenômeno do bocejo (Andrew Gallup et al., 2025).

3.7.5 Bocejo Anormal e Disfunção Termorreguladora

O bocejo excessivo pode ser um indicativo da incapacidade do organismo em regular adequadamente a temperatura corporal, estando associado a diversas condições neurológicas e psicológicas, como esclerose múltipla, enxaquecas, epilepsia, estresse, ansiedade e esquizofrenia. Esse tipo de bocejo pode estar relacionado ao aumento da temperatura cerebral e/ou central, o que, em alguns casos, pode resultar em danos ao sistema nervoso central, privação do sono e interferência na ação de inibidores específicos da recaptção da serotonina (Andrew Gallup et al., 2025).

Entretanto, há indícios de que o bocejo possa desempenhar um papel benéfico em determinadas condições patológicas, especialmente na esclerose múltipla. Por meio de seus mecanismos de termorregulação, ele pode auxiliar na redução da temperatura cerebral, proporcionando alívio temporário dos sintomas relacionados ao superaquecimento neural e melhorando, ainda que de forma breve, aspectos da cognição e do estado de alerta (Andrew Gallup et al., 2025).

Esses achados ressaltam a complexidade do bocejo e sua relevância na neurofisiologia, indo além da visão tradicional de um simples reflexo involuntário (Andrew Gallup et al., 2025).

3.7.6 Bocejo e Febre

Durante estados febris, a elevação da temperatura cerebral não interfere diretamente nos mecanismos de regulação térmica do organismo. No entanto, os processos que promovem o aumento do ponto de ajuste da temperatura corporal no hipotálamo podem inibir ou desativar respostas normais, como o bocejo, para priorizar a defesa imunológica contra a infecção (Andrew Gallup et al., 2025).

A febre atua como um mecanismo essencial para o combate a agentes patogênicos, elevando deliberadamente a temperatura corporal a fim de criar um ambiente menos favorável à sua proliferação. Assim, o organismo pode reduzir a

ativação de certos processos naturais de resfriamento, incluindo o bocejo, para manter a temperatura elevada enquanto combate o agente infeccioso (Andrew Gallup et al., 2025).

Esse fenômeno destaca a flexibilidade da regulação térmica humana e demonstra como o corpo adapta suas respostas fisiológicas conforme as demandas imunológicas e ambientais (Andrew Gallup et al., 2025).

3.7.7 Bocejo e Tédio

O tédio está associado ao aumento da temperatura cerebral. Dessa forma, o ato de bocejar exerce influência sobre essa temperatura, sendo afetado por fatores como o fluxo sanguíneo insuficiente, o horário do dia e a elevada taxa de produção de calor metabólico (Andrew Gallup et al., 2025).

3.7.8 Bocejo Contagioso

O bocejo contagioso está relacionado à empatia, uma vez que sua ocorrência aumenta na presença de amigos e familiares. No entanto, ele pode ser interrompido por influências térmicas, o que evidencia sua conexão com processos cognitivos. Além disso, esse tipo de bocejo desempenha um papel na melhoria da vigilância dentro do grupo, contribuindo para a detecção coletiva e para a resposta a distúrbios ou ameaças locais (Andrew Gallup et al., 2025).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa adotou uma abordagem metodológica mista, integrando métodos qualitativos e quantitativos. Para a coleta de dados, foram utilizados sites e artigos acadêmicos como fontes de referência.

O objetivo da pesquisa é de natureza exploratória e explicativa, com foco em diversas investigações sobre o transtorno de insônia. Foram analisados transtornos, distúrbios, causas, tratamentos, métodos e técnicas de relaxamento, proporcionando um entendimento aprofundado do tema e permitindo a explicação detalhada de cada tópico pesquisado.

O dispositivo proposto para o tratamento do transtorno de insônia visa oferecer uma alternativa não farmacológica, permitindo que os pacientes alcancem uma noite de sono satisfatória, passando pelos quatro estágios do sono REM e NREM. Além disso, busca-se reduzir a recomendação de métodos farmacológicos, evitando o uso excessivo ou a dependência de medicamentos.

4.2 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

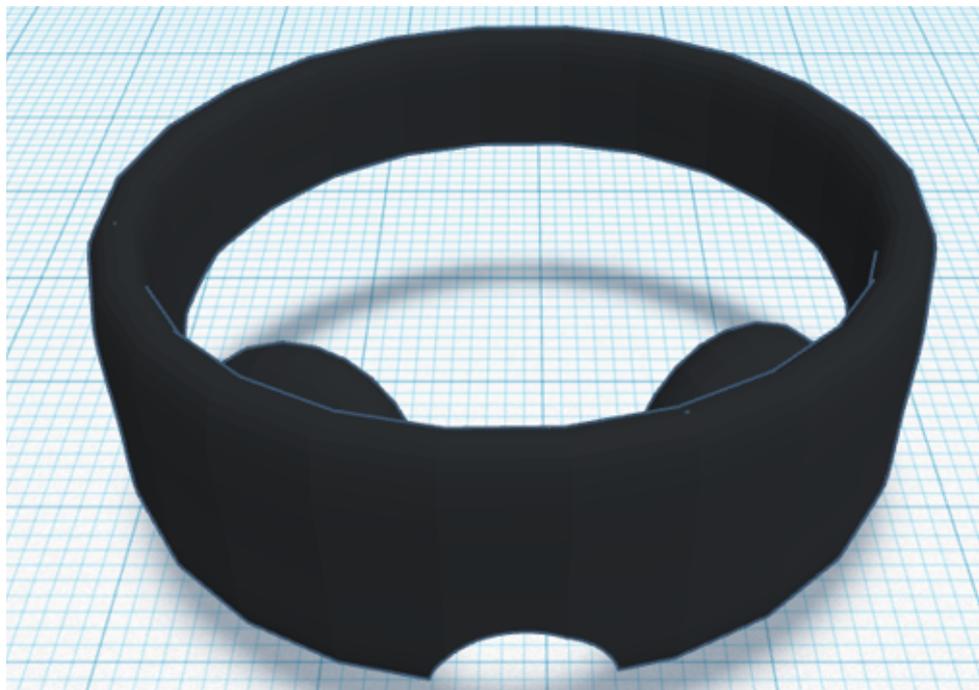
O protótipo constitui numa máscara projetada para ajudar no tratamento da insônia, tendo como base técnicas de massagem, promovendo ao indivíduo relaxamento e, conseqüentemente, melhor qualidade do sono.

A máscara serve para cobrir os olhos, e as laterais da cabeça até a região anterior das orelhas terá uma fita elástica chata, envolta da cabeça.

O desenvolvimento do protótipo incluiu a integração de um circuito eletrônico e de motores vibratórios. E a programação do circuito eletrônico será para garantir a funcionalidade adequada das fases de vibração e controles gerais do dispositivo.

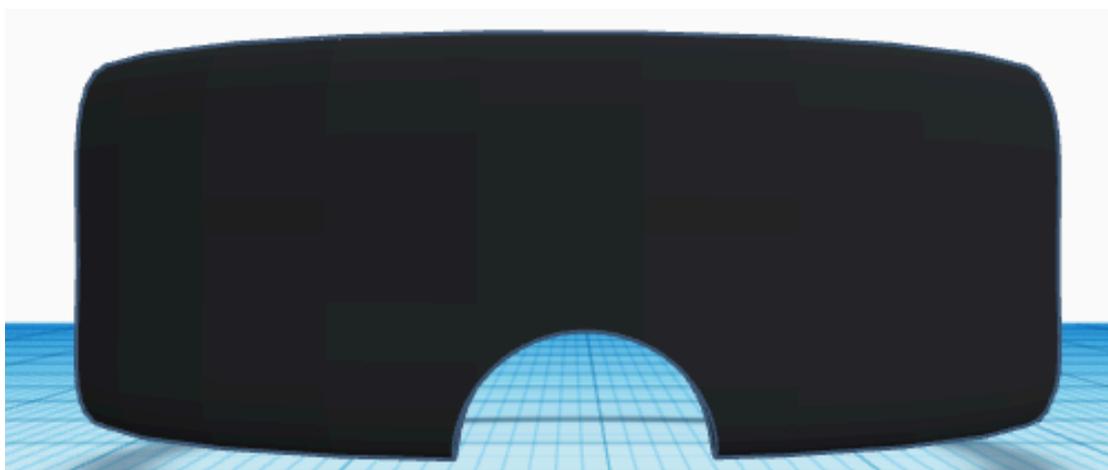
4.2.1 Desenho 3D

Figura 43 - Superior



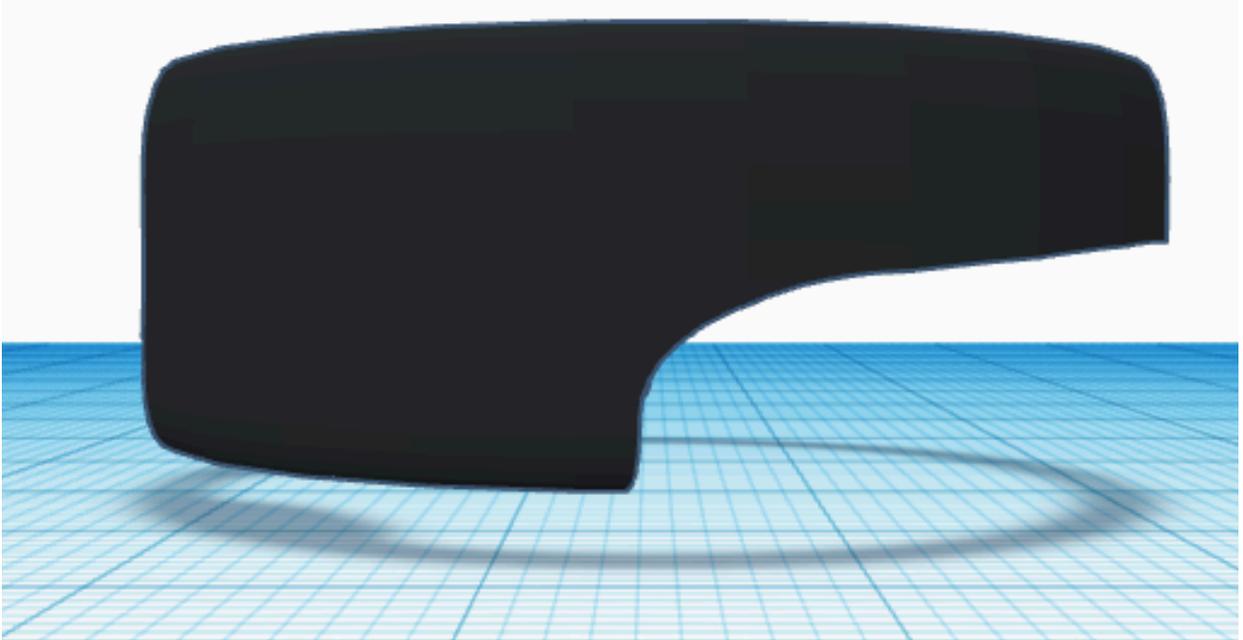
Fonte: Os autores (2024)

Figura 44 - Frontal



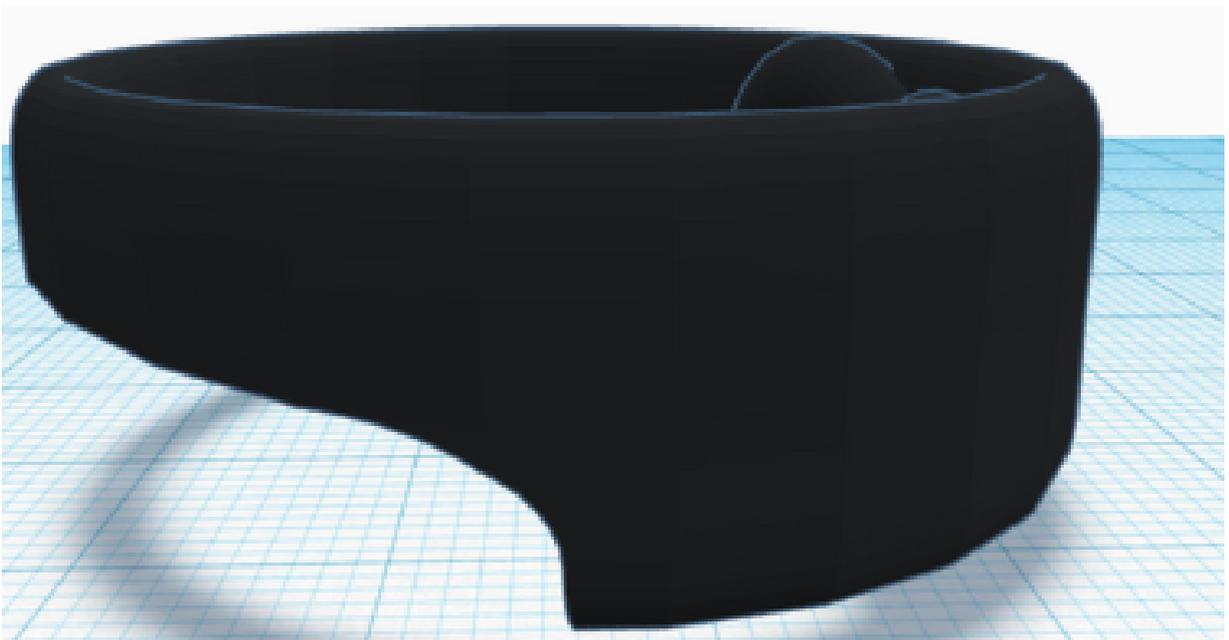
Fonte: Os autores (2024)

Figura 45 - Lateral Direita



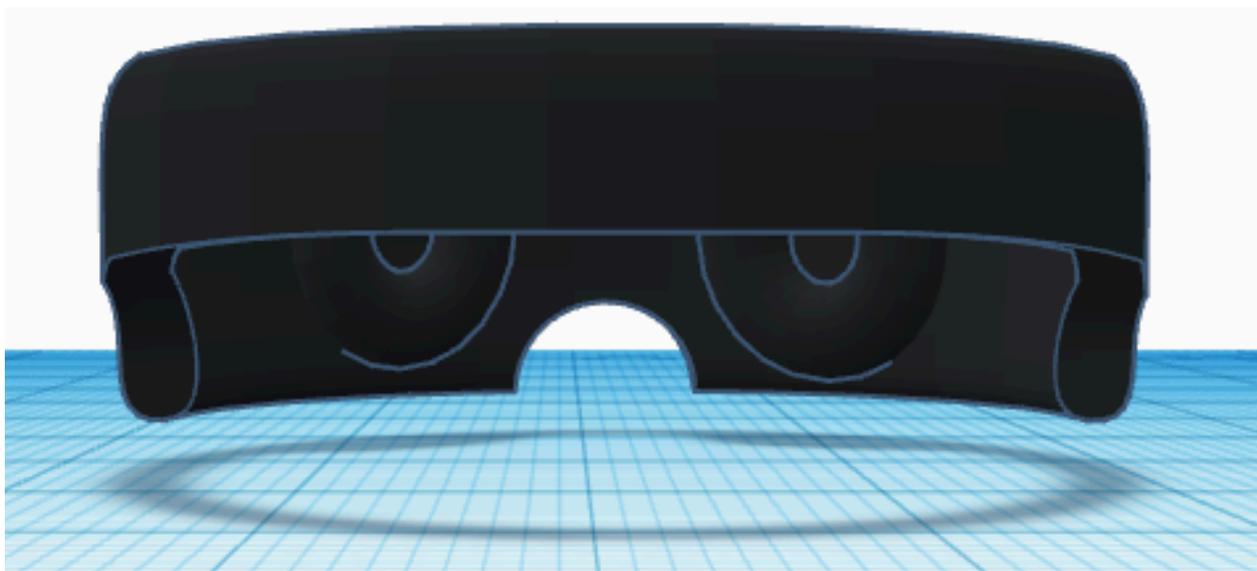
Fonte: Os autores (2024)

Figura 46 - Lateral Esquerda



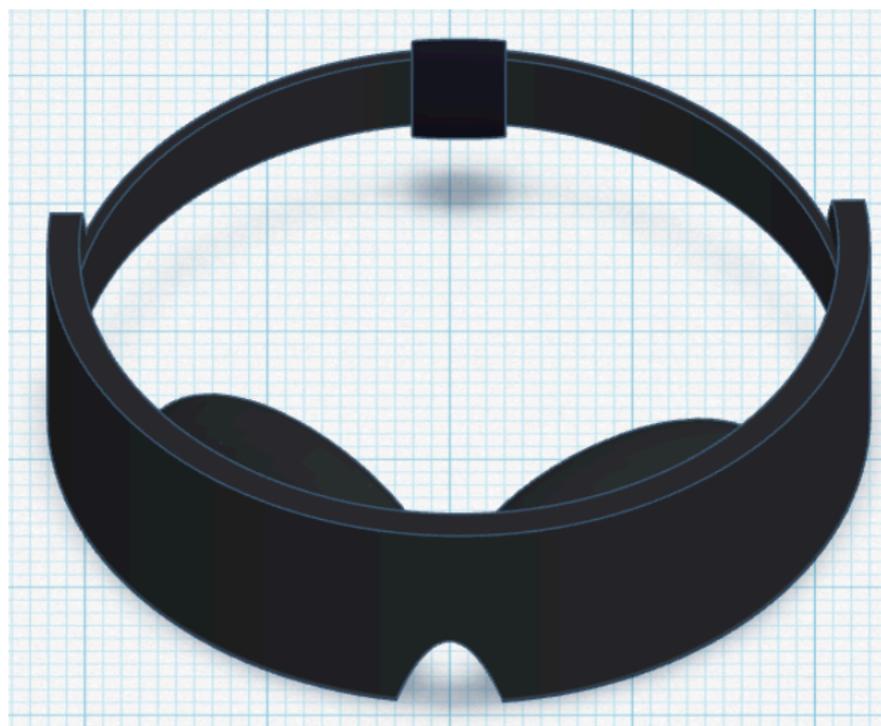
Fonte: Os autores (2024)

Figura 47 - Posterior



Fonte: Os autores (2024)

Figura 48 - Superior



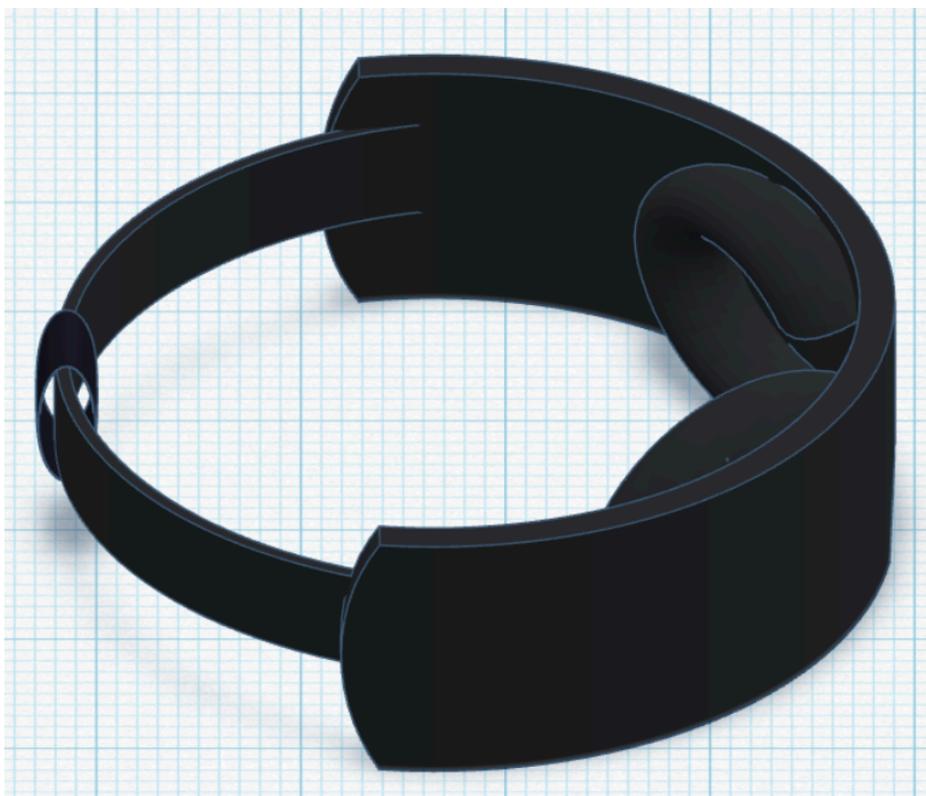
Fonte: Os autores (2025)

Figura 49 - Posterior



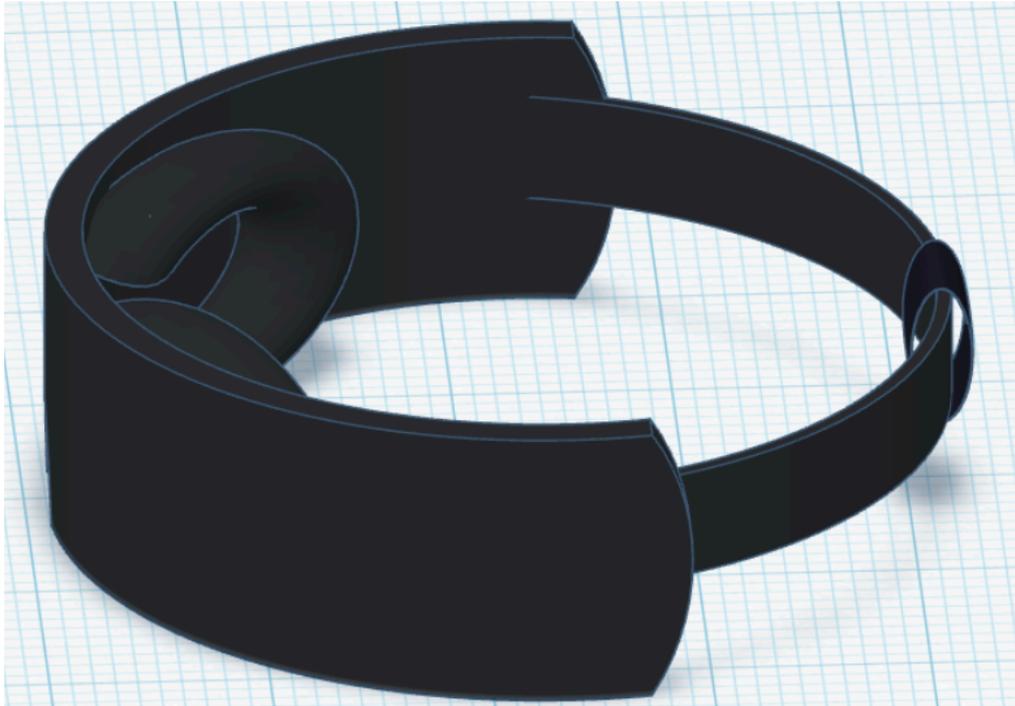
Fonte: Os autores (2025)

Figura 50 - Lateral Esquerda



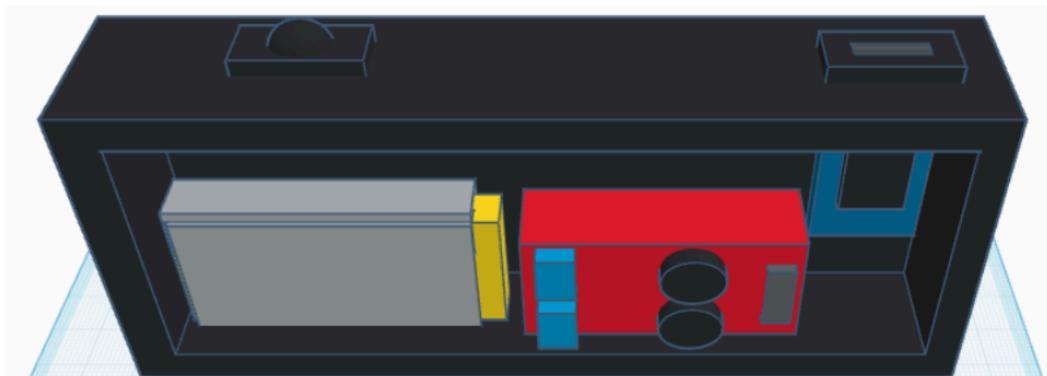
Fonte: Os autores (2025)

Figura 51 - Lateral Direita



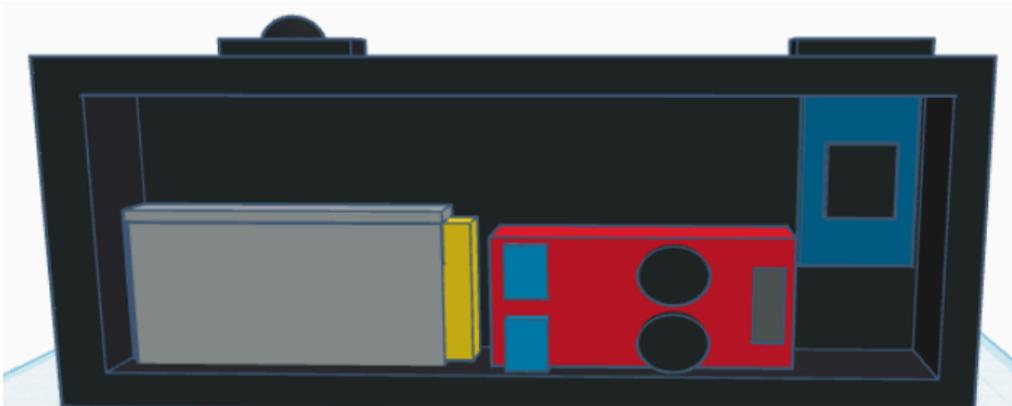
Fonte: Os autores (2025)

Figura 52 - Caixa de comando, parte Superior



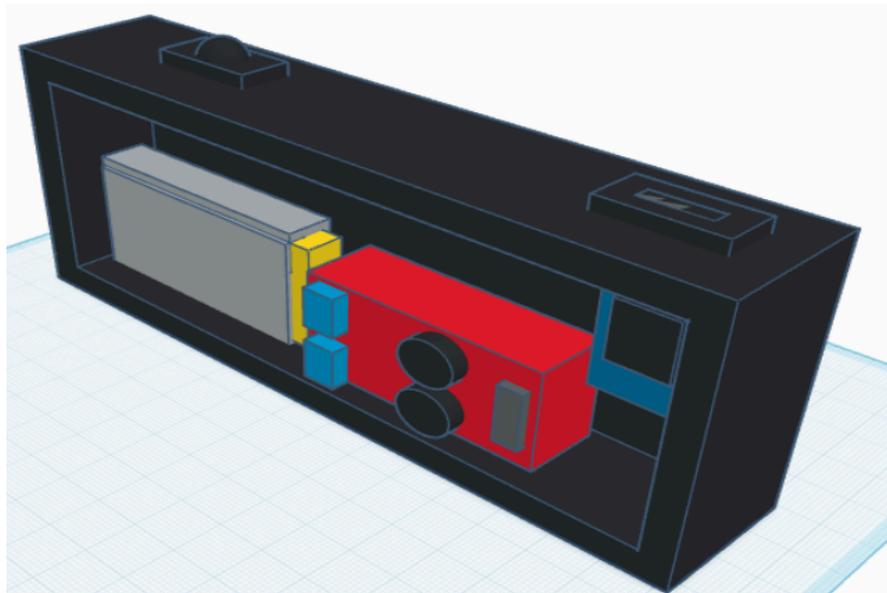
Fonte: Os autores (2025)

Figura 53 - Caixa de comando, parte Frontal



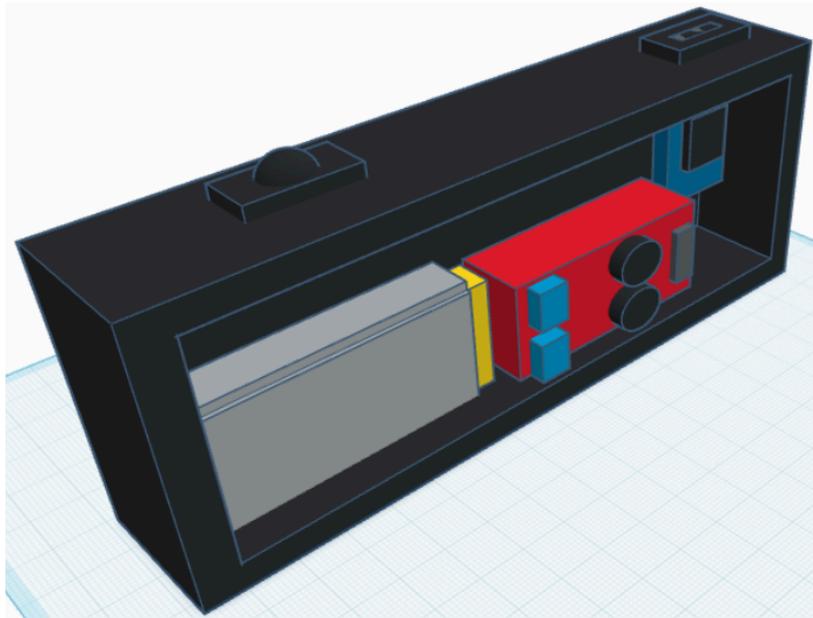
Fonte: Os autores (2025)

Figura 54 - Lateral Esquerda



Fonte: Os autores (2025)

Figura 55 - Lateral Direita



Fonte: Os autores (2025)

4.2.2 Componentes Tecnológicos

O circuito eletrônico interno tem como objetivo controlar as funções do dispositivo, incluindo as fases de vibração e o botão liga/desliga.

A instalação de quatro motores vibratórios vibracall, sendo dois para cada lateral da máscara, promove o relaxamento.

O posicionamento dos botões de controle do liga/desliga, e as fases de vibração, será na parte externa da máscara.

4.2.3 Função dos Componentes

4.2.3.1 Motor vibracall

Posicionado nas laterais da máscara, o componente tem a função de gerar oscilações vibratórias, possibilitando a realização da massagem de forma eficaz e confortável.

Figura 56 - Motor Vibracall

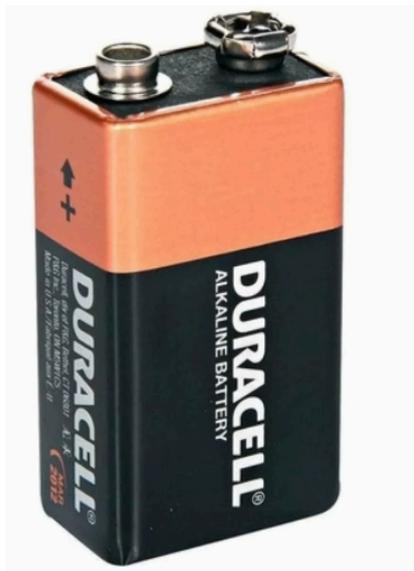


Fonte: Smartcamp (2024)

4.2.3.2 Fonte de Energia

O componente será utilizado para testes no protoboard, e avaliação do funcionamento dos componentes eletrônicos e dos motores vibratórios do protótipo.

Figura 57 - Bateria de 9v



Fonte: Mercado Livre (2024)

O componente será responsável por armazenar e fornecer energia, garantindo o funcionamento adequado dos componentes eletrônicos e dos motores vibratórios integrados ao protótipo.

Figura 58 - Bateria Li-Po 3,7v 350mA



Fonte: Mercado Livre (2025)

4.2.3.3 Botão Liga e Desliga

Os componentes sua principal função é acionar e interromper o funcionamento dos componentes no circuito, permitindo o controle preciso do circuito durante os testes e ajustes do protótipo.

Figura 59 - Botão liga e desliga



Fonte: Italynest2.br (2024)

Os componentes sua principal função é acionar e interromper o funcionamento dos componentes no circuito, permitindo o controle preciso do circuito durante os testes e ajustes do protótipo.

Figura 60 - Botão liga e desliga



Fonte: Mercado Livre (2025)

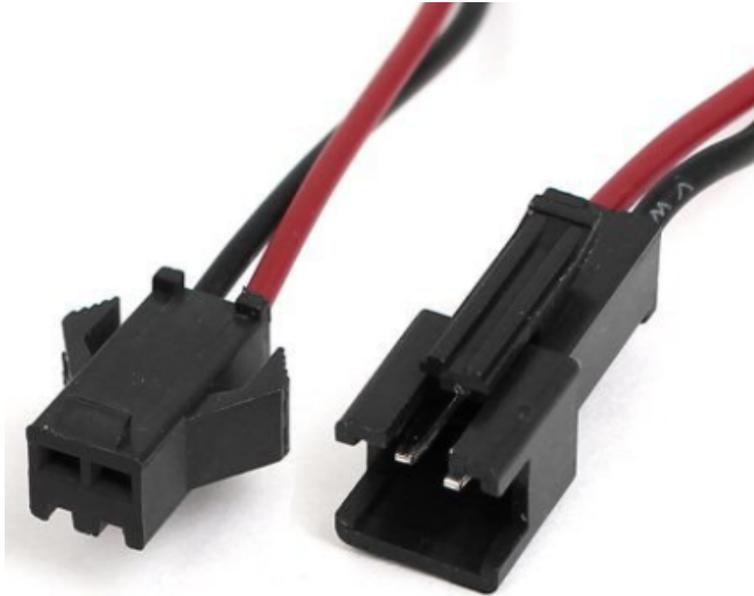
4.2.3.4 Conectores e Condutores

Figura 61 - Jumpers



Fonte: Switch science (2025)

Figura 62 - conector de engate rápido de 2 vias



Fonte: Shopee (2025)

Figura 63 - conector de engate rápido de 3 vias



Fonte: Mercado livre (2025)

Figura 64 - Conector Jack Usb Tipo C Fêmea Alimentação Rabicho 2 Fios

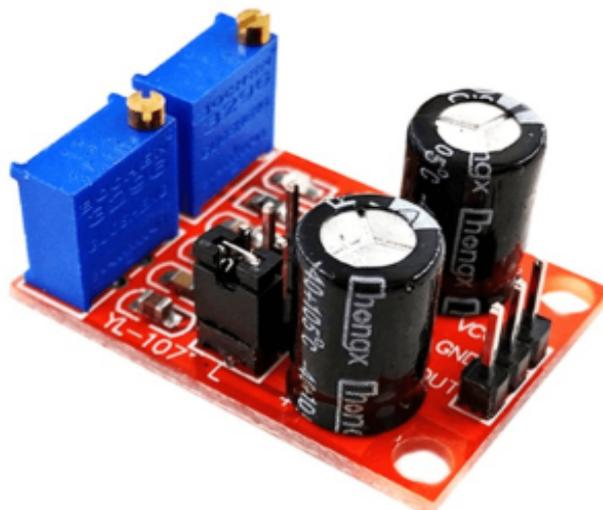


Fonte: Mercado livre (2025)

4.2.3.5 Placa de Circuito

Localizada na parte interna da máscara, o módulo Ne555 será responsável por controlar a frequência dos motores e as diferentes fases de vibração, garantindo um funcionamento adequado e eficiente do sistema de massagem.

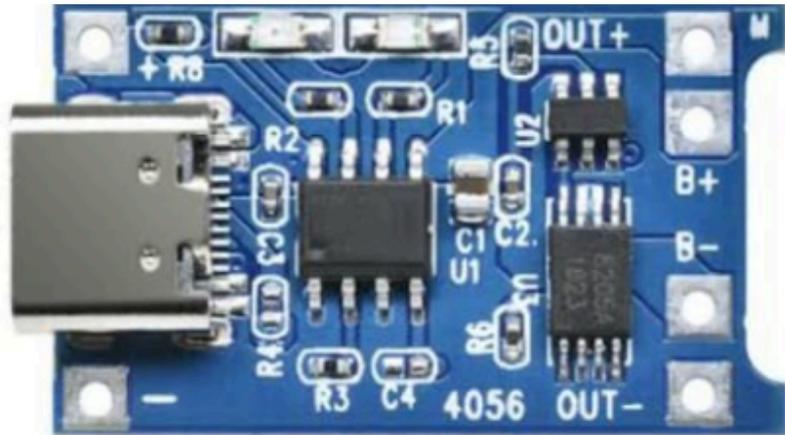
Figura 65 - Módulo Ne555 Gerador De Pulso Frequência



Fonte: Mercado livre (2024)

Esse componente terá a função de carregar a bateria Li-Po de 3,7V, além de regular e distribuir a tensão adequada para os motores vibratórios, garantindo o funcionamento do sistema.

Figura 66 - Módulo de carregamento de bateria de lítio (Tipo-C)



Fonte: CE Store (2025)

4.2.4 Componentes da Máscara

Localizado na parte interna, esse componente tem a função de revestir essa área.

Figura 67 - Tecido Nylon Dublado Acoplado Com Espuma 3mm



Fonte: Mercado Livre (2024)

Localizado na parte frontal, o tecido tem a função de revestir essa área, proporcionando proteção e um acabamento adequado à estrutura do dispositivo.

Figura 68 - Tecido Tricoline Liso 100% Algodão



Fonte: Mercado Livre (2024)

Localizado na parte posterior, esse componente tem a função de revestir essa área, garantindo e proporcionando conforto ao usuário.

Figura 69 - Tecido Cetim Charmousse Brilhante



Fonte: Mercado Livre (2024)

Localizado na parte externa posterior, esse componente tem a função de proporcionar conforto, estabilidade e proteção aos olhos, garantindo uma experiência mais segura e ergonômica para o usuário.

Figura 70 - Par De Almofada Espuma 600 T500 T500bt T450 T450bt



Fonte: Mercado Livre (2024)

Localizado na parte posterior, esse componente tem a função de firmeza e elasticidade à máscara, assegurando sua funcionalidade e um ajuste adequado ao usuário.

Figura 71 - Elastico Zanotti Jaragua



Fonte: Mercado Livre (2024)

Localizada na região frontal e inferior, no centro da máscara, a estrutura possui a função de abrigar internamente o circuito. Seu forro e o protetor para os

olhos são responsáveis por garantir a proteção do usuário, evitando contato direto e proporcionando conforto durante o uso.

Figura 72 - Máscara espuma confortável de dormir



Fonte: Mercado Livre (2025)

Fechar a vedação da máscara e permitir o acesso ao circuito elétrico contido em seu interior.

Figura 73 - Velcro



Fonte: Localiba (2025)

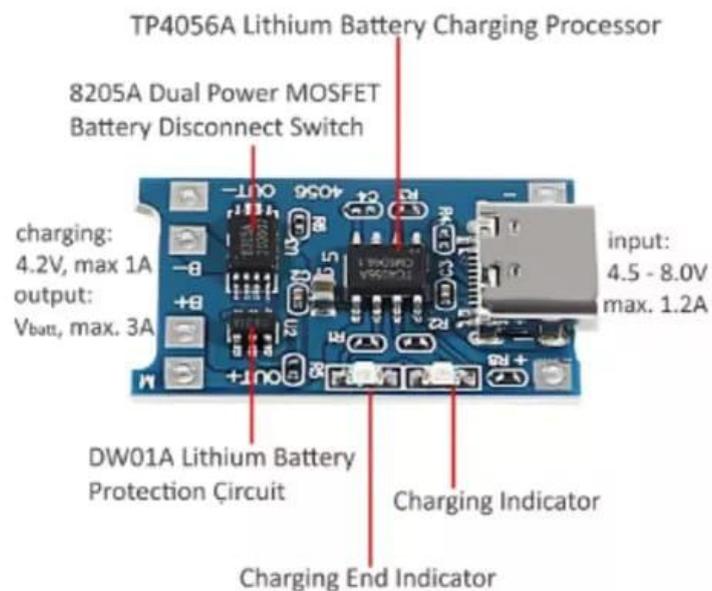
4.2.5 Especificação de Ligação

Figura 74 - Módulo Ne555 Gerador De Pulso Frequência



Fonte: Tech Sul Eletrônicos (2025)

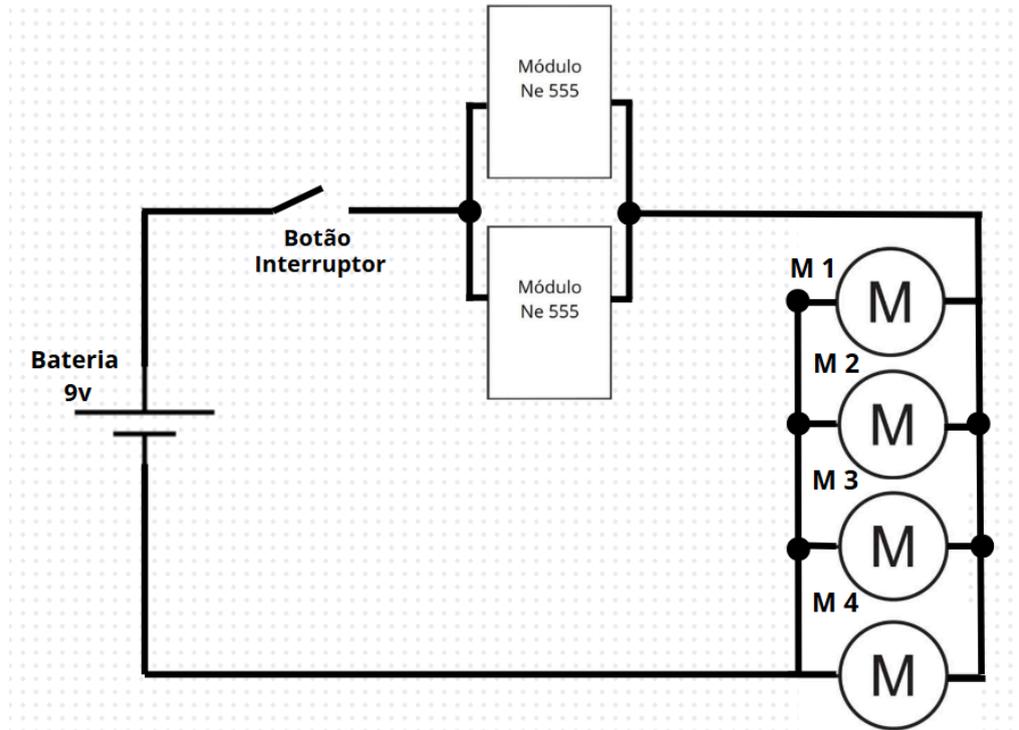
Figura 75 - Módulo de carregamento de bateria de lítio (Tipo-C)



Fonte: Shop the world (2021)

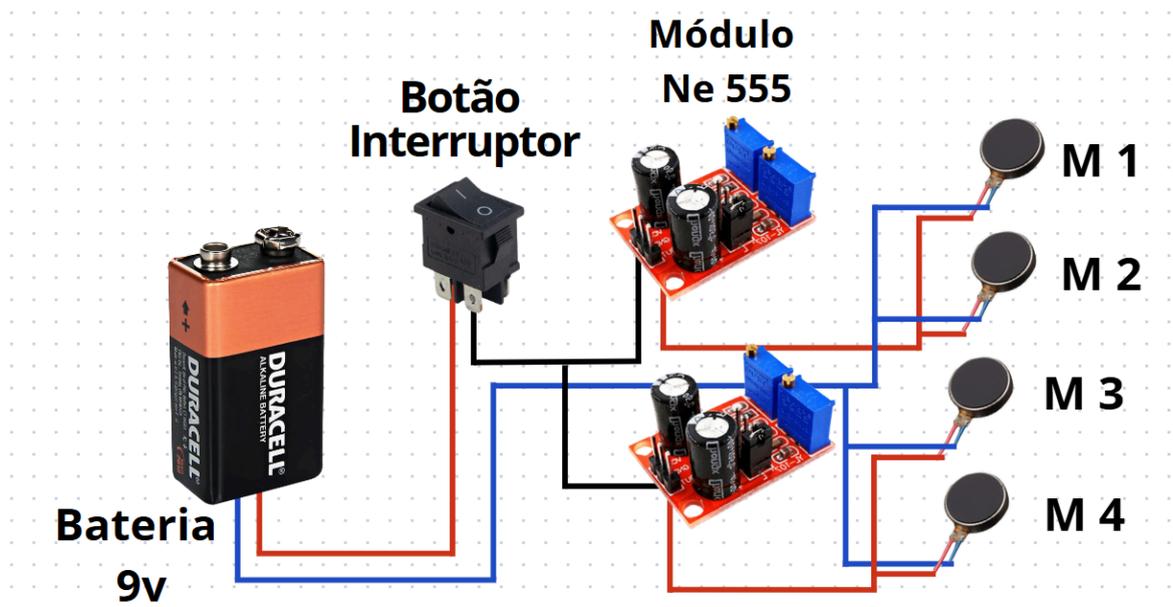
4.2.6 Esquema Elétrico

Figura 76 - Diagrama 1



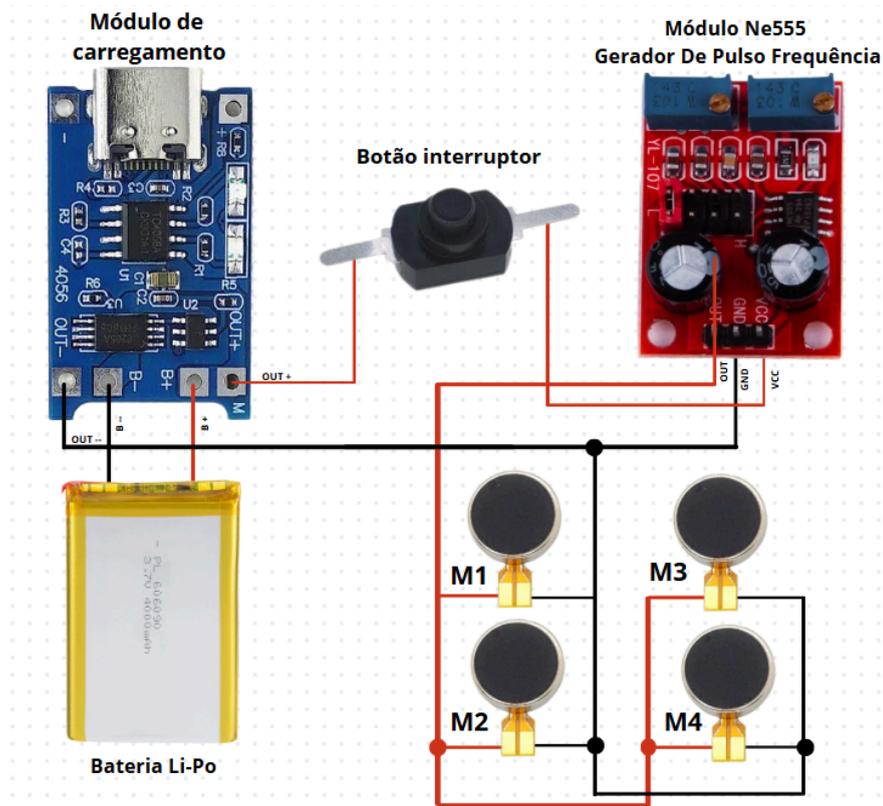
Fonte: Os autores (2024)

Figura 77 - Diagrama 2



Fonte: Os autores (2024)

Figura 78 - Diagrama 3



Fonte: Os autores (2024)

4.3 MONTAGEM

4.3.1 Fases de Implementação

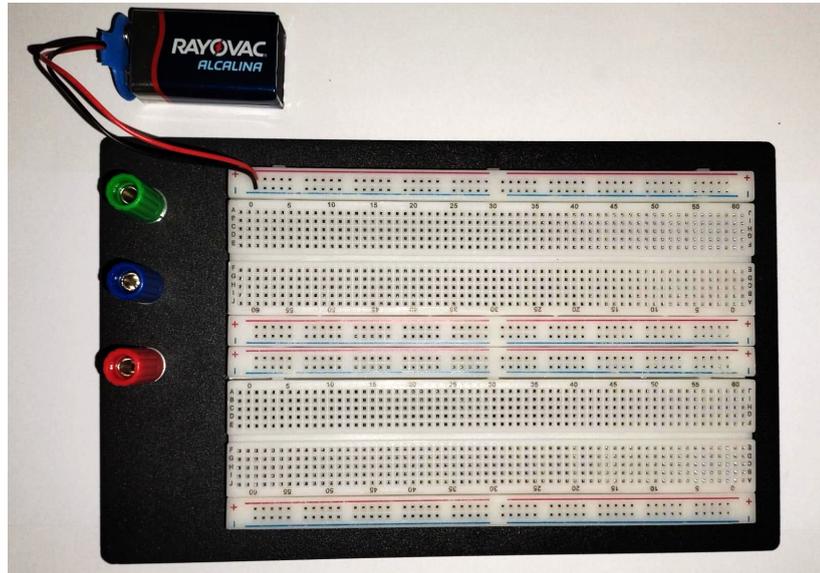
A análise dos testes teve sucesso na verificação da operação dos componentes eletrônicos e na eficácia dos motores vibratórios, restando apenas os testes da massagem fornecida pela máscara. A coleta de dados será realizada com auxílio médico, por meio da criação de um formulário, com o objetivo de coletar dados e obter feedback de indivíduos que sofrem de insônia ou distúrbios semelhantes.

O circuito e a modelagem obtiveram sucesso conforme o esperado, restando apenas a integração do circuito eletrônico internamente na máscara. Após a avaliação da satisfação dos usuários com a massagem oferecida, sob acompanhamento de médicos especialistas, a análise dos dados coletados permitirá realizar ajustes e melhorias no dispositivo, garantindo sua eficácia como uma alternativa não farmacológica para o tratamento da insônia.

4.3.2 Prototipagem

Como fonte de energia, utilizamos uma bateria de 9v. Em seguida, conectamos os jumpers negativo e positivo na protoboard.

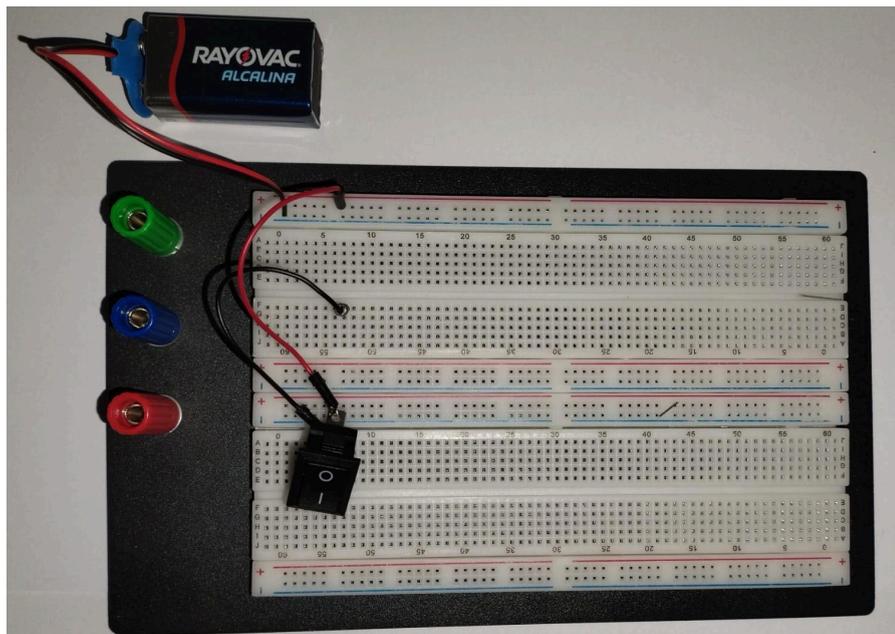
Figura 79 - Etapa 1



Fonte: Os autores (2024)

Em seguida, conectamos o botão interruptor e, após isso, ligamos o terminal positivo na sua primeira conexão.

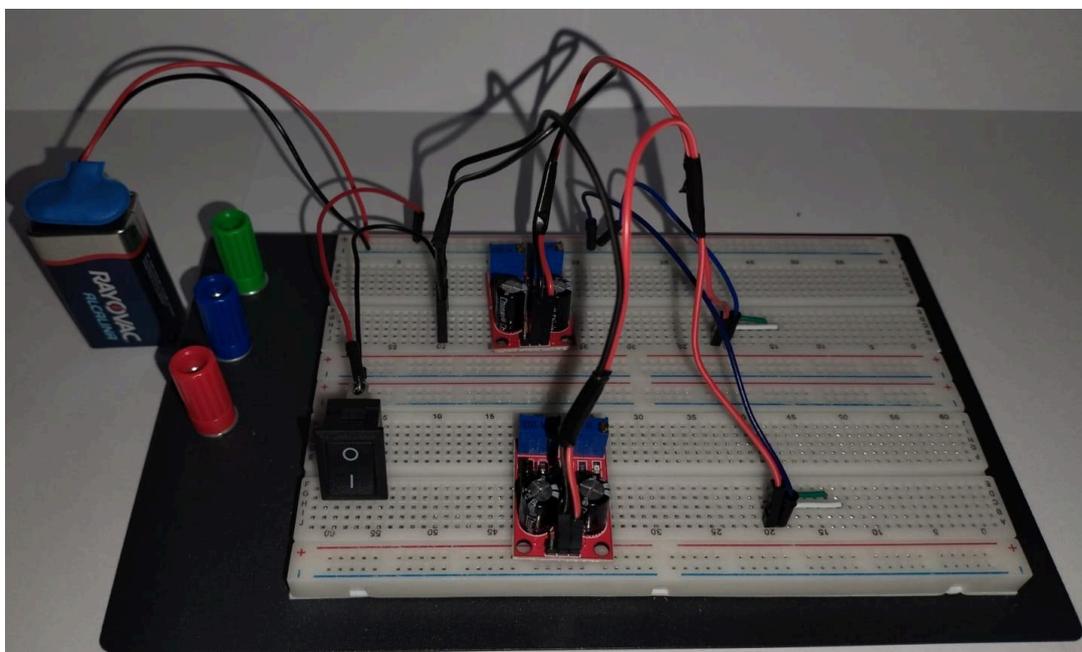
Figura 80 - Etapa 2



Fonte: Os autores (2024)

Em seguida, associamos dois módulos NE555, conectando o retorno do positivo à conexão GND. Após isso, conectamos o VCC ao terminal positivo do motor vibracall.

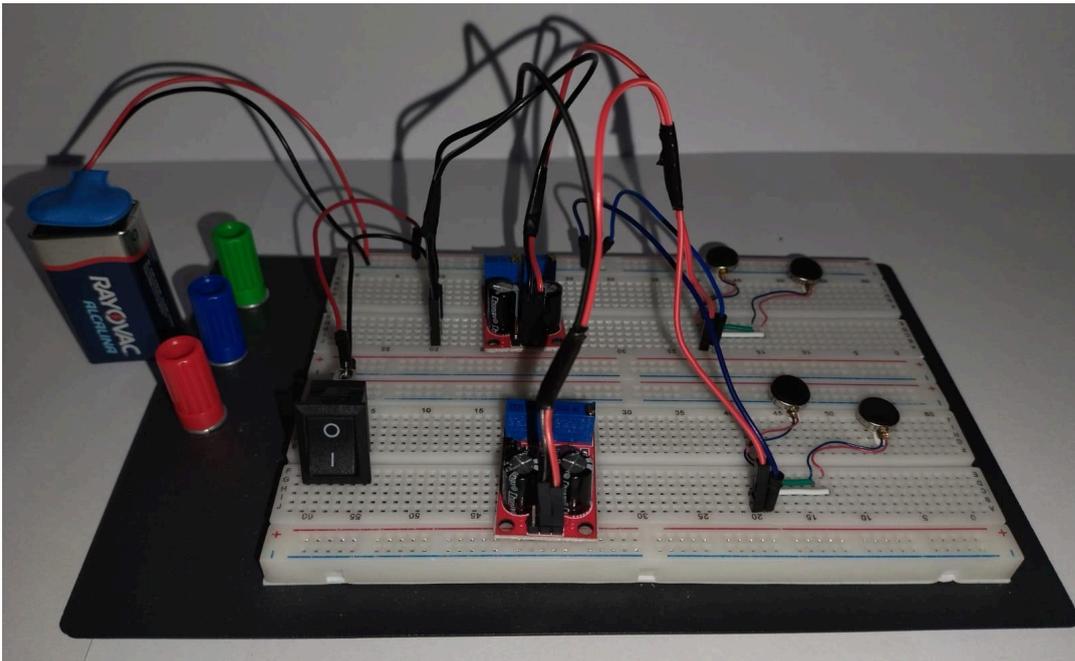
Figura 81 - Etapa 3



Fonte: Os autores (2024)

Em seguida, os motores vibratórios são conectados na protoboard, após o terminal negativo ser conectado. A partir daí, iniciamos a modulação das frequências, ajustando os parâmetros necessários para garantir o funcionamento eficaz do dispositivo.

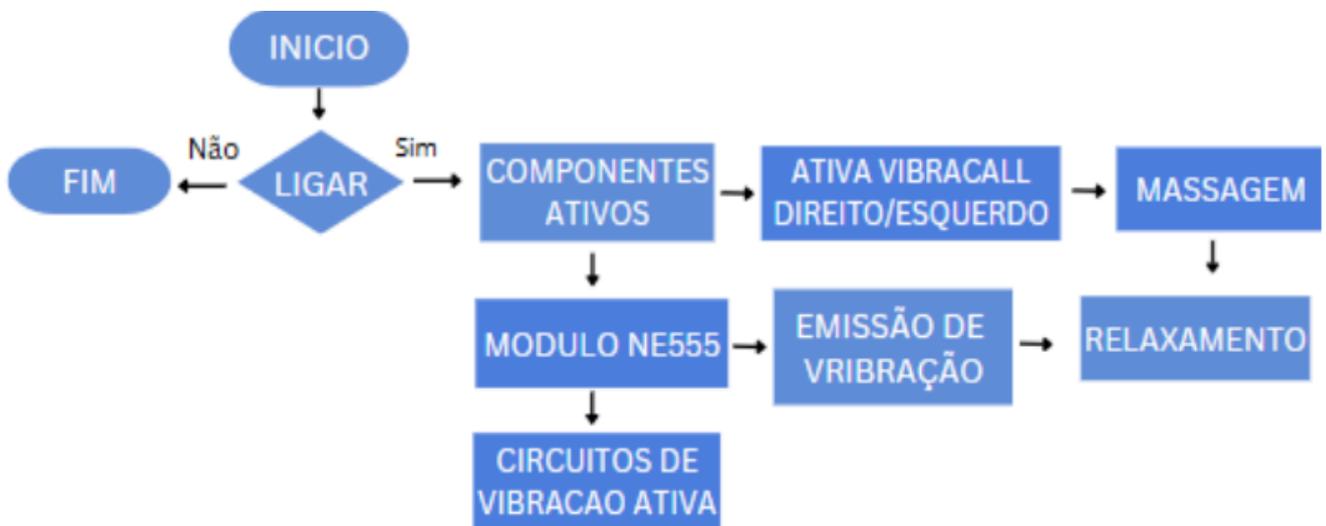
Figura 82 - Protótipo em funcionamento



Fonte: Os autores (2024)

4.3.2.1 Fluxograma de Funcionamento

Figura 83 - Fluxograma

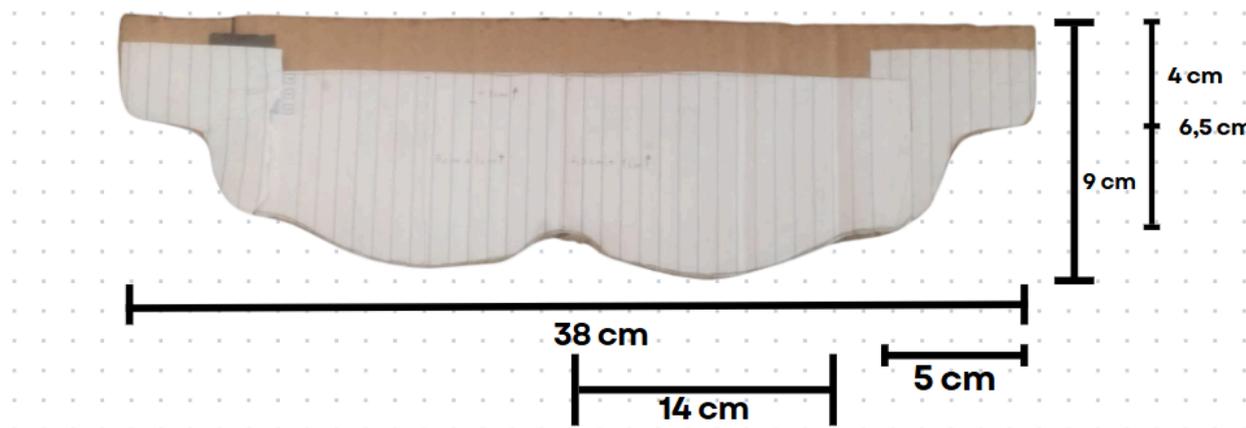


Fonte: Os autores (2024)

4.3.3 Protótipo

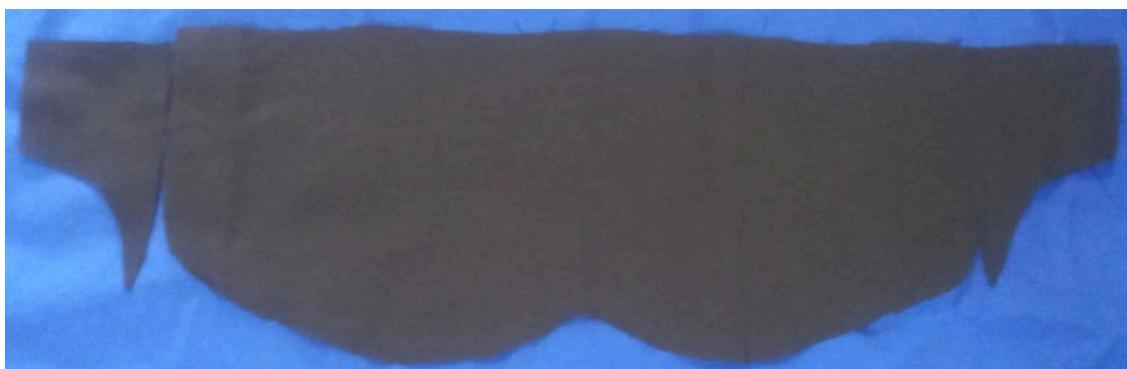
4.3.3.1 Moldagem

Figura 84 - Molde



Fonte: Os autores (2024)

Figura 85 - Frontal



Fonte: Os autores (2024)

Figura 86 - Interna



Fonte: Os autores (2024)

Figura 87 - Posterior



Fonte: Os autores (2024)

Figura 88 - Moldagem dos tecidos



Fonte: Os autores (2024)

4.3.3.2 Designer

Figura 89 - Frontal



Fonte: Os autores (2024)

Figura 90 - Lateral Direita



Fonte: Os autores (2024)

Figura 91 - Lateral Esquerda



Fonte: Os autores (2024)

Figura 92 - Superior



Fonte: Os autores (2024)

4.3.3.3 Representação

Figura 93 - Frontal



Fonte: Os autores (2024)

Figura 94 - Lateral



Fonte: Os autores (2024)

4.3.3.4 Descrição

A parte frontal do protótipo foi revestida com tecido tricoline liso 100% algodão, garantindo conforto e respirabilidade. Na parte interna, utilizou-se um forro de tecido nylon dublado acoplado com espuma de 3 mm, proporcionando um leve enchimento para maior conforto. A parte posterior foi revestida com tecido cetim charmousse brilhante, atribuindo um aspecto elegante e confortável. Para assegurar um ajuste firme ao redor da cabeça, foi inserido um elástico Zanotti Jaraguá, juntamente com um par de almofadas de espuma 600 para fixação dos olhos, garantindo praticidade e conforto.

O protótipo foi projetado com medidas precisas. As partes frontal, interna e posterior possuem dimensões de 28 cm x 9 cm, garantindo uniformidade. De igual modo, a parte lateral também apresenta dimensões de 5 cm x 6,5 cm. O elástico, essencial para a fixação ao redor da cabeça, mede 19 cm x 3 cm, assegurando um ajuste firme e seguro. Essas especificações conferem coesão e funcionalidade ao design final do produto.

O protótipo foi confeccionado à mão, costurado com agulha e linha preta. Foi projetado de acordo com as medidas estabelecidas, assegurando precisão e qualidade na confecção.

4.5 DESENVOLVIMENTO DO DISPOSITIVO

4.5.1 Fases de Implementação

A fabricação do modelo da máscara, com a implementação de um circuito, incluiu a utilização de uma case de fonte de bateria como caixa de distribuição. O resultado demonstrou sucesso em sua operação e eficácia, restando ainda a realização de testes, análises e ajustes nos componentes para assegurar a adequada entrega da massagem. A coleta de dados será realizada com o apoio de profissionais médicos, por meio da criação de um formulário, com o objetivo de reunir informações e obter feedback de indivíduos que sofrem de insônia ou distúrbios semelhantes.

O dispositivo operou conforme o esperado, sendo necessária apenas a avaliação da satisfação dos usuários quanto à massagem oferecida, com o acompanhamento de médicos especialistas. A análise dos dados coletados permitirá ajustes e aprimoramentos no dispositivo, garantindo sua eficácia como uma alternativa não farmacológica para o tratamento da insônia.

4.5.2 Fotomontagem

Como base para a integração do circuito, foi utilizada uma case de carregador de notebook, na qual realizamos a modelagem para o encaixe adequado dos componentes do dispositivo.

Figura 95 - Caixa de Distribuição, parte Posterior



Fonte: Os autores (2025)

As laterais foram perfuradas para permitir a passagem dos condutores, e a estrutura foi modelada para o encaixe adequado do Conector USB Tipo C Fêmea e do botão interruptor.

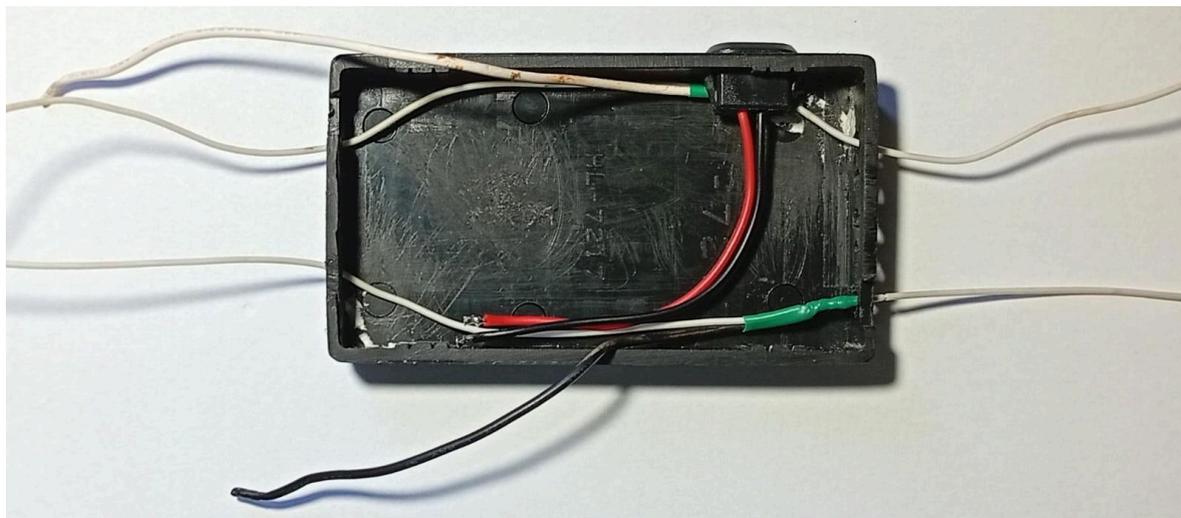
Figura 96 - Etapa 1



Fonte: Os autores (2025)

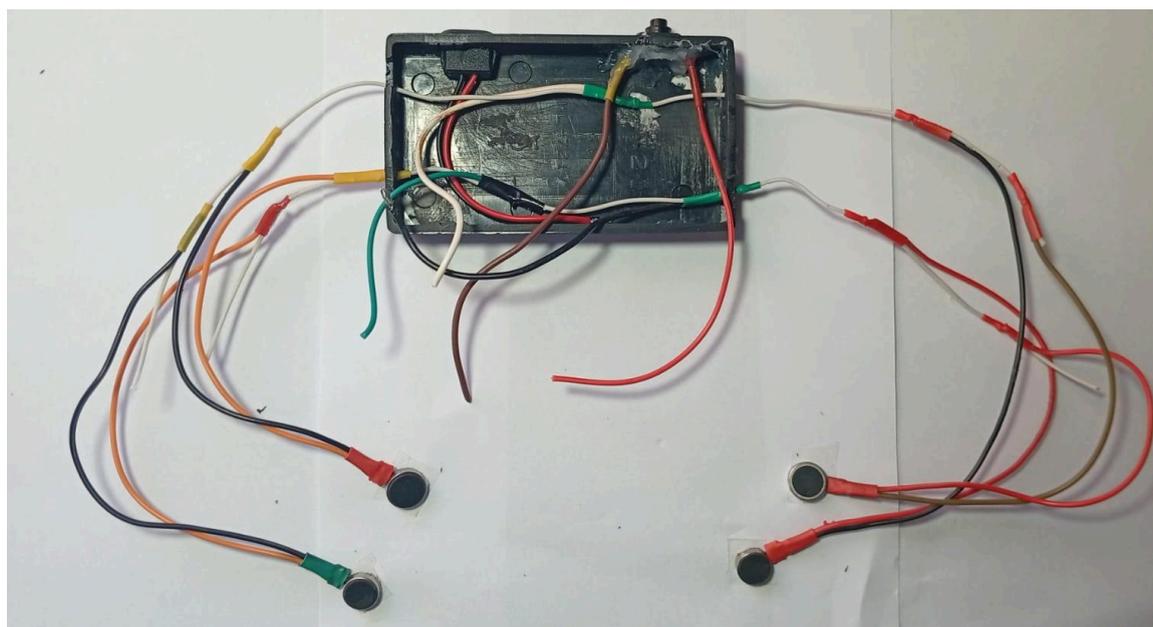
Para fornecer carga aos componentes, foram realizadas derivações nos condutores positivo e negativo para os respectivos elementos do dispositivo.

Figura 97 - Etapa 2



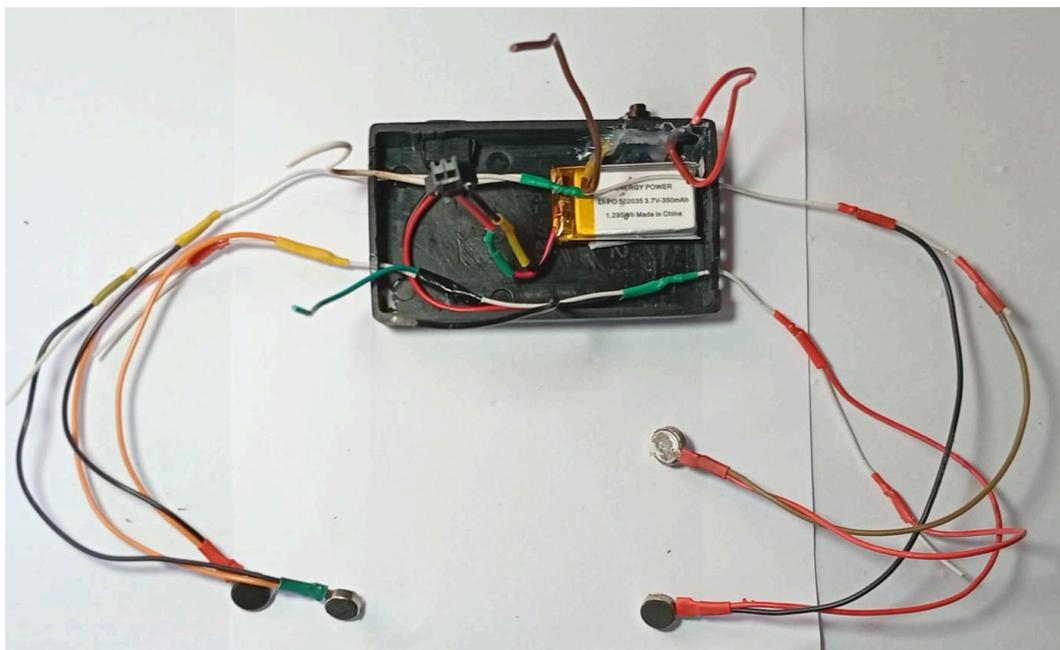
Fonte: Os autores (2025)

Figura 98 - Etapa 3



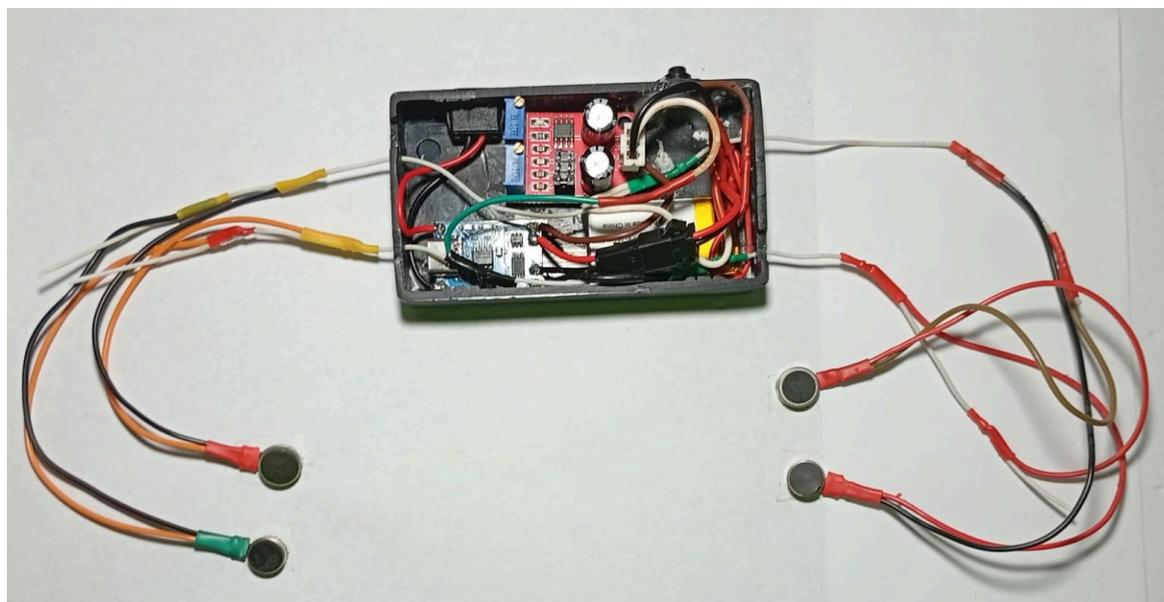
Fonte: Os autores (2025)

Figura 99 - Etapa 4



Fonte: Os autores (2025)

Figura 100 - Circuito em Funcionamento



Fonte: Os autores (2025)

4.5.2.1 Modelagem

Figura 101 - Frontal Base



Fonte: Os autores (2025)

Figura 102 - Posterior Base



Fonte: Os autores (2025)

Figura 103 - Inferior Base



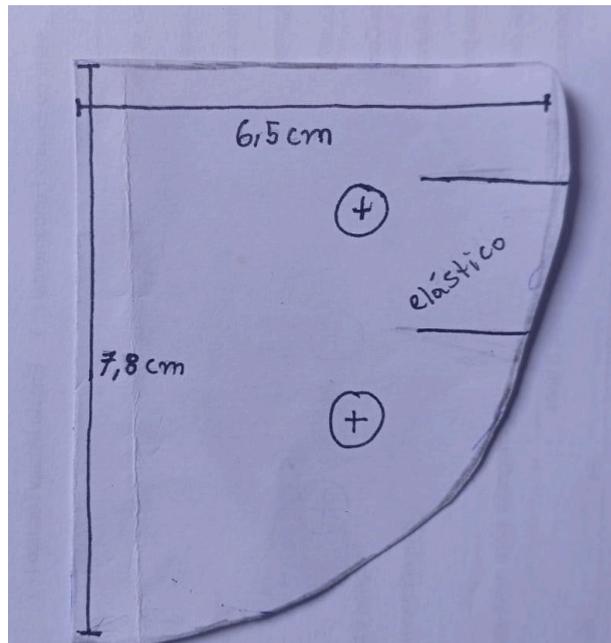
Fonte: Os autores (2025)

Figura 104 - Forro da Base



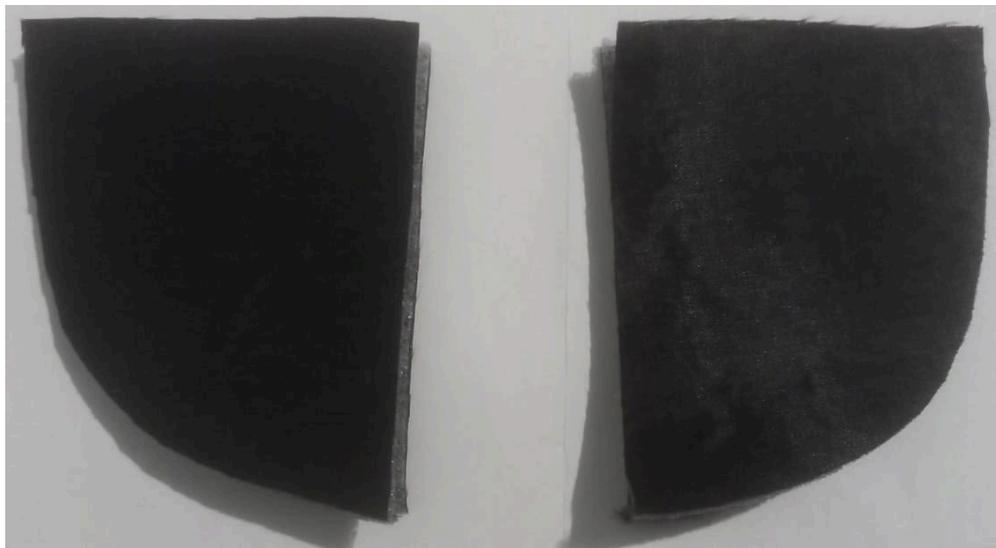
Fonte: Os autores (2025)

Figura 105 - Molde das Laterais



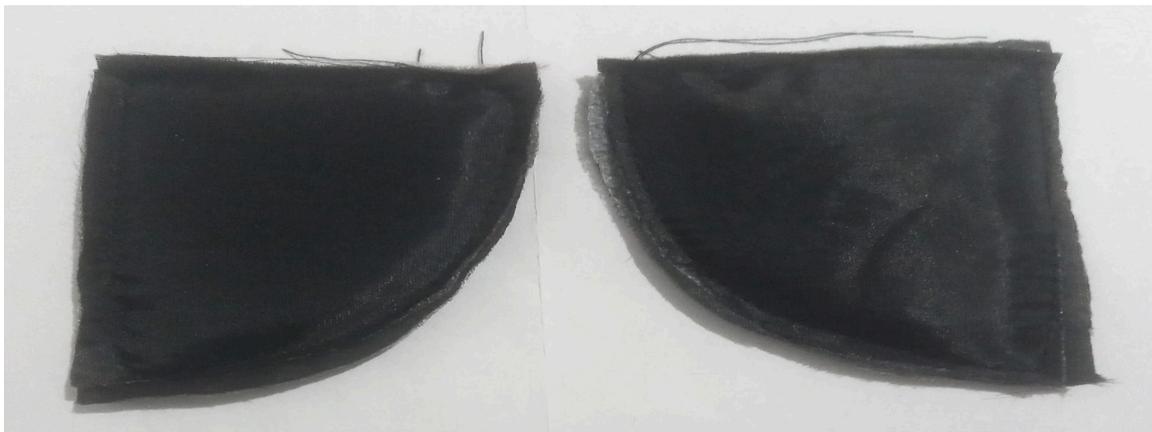
Fonte: Os autores (2025)

Figura 106 - Forro das Laterais Cortadas



Fonte: Os autores (2025)

Figura 107 - Forro das Laterais Costuradas



Fonte: Os autores (2025)

Figura 108 - Forro Lateral da Base



Fonte: Os autores (2025)

Figura 109 - Capa da Parte Frontal



Fonte: Os autores (2025)

Figura 110 - Capa Frontal Costurada



Fonte: Os autores (2025)

Figura 111 - Laterais Inferiores com Capa



Fonte: Os autores (2025)

4.5.2.2 Designer

Figura 112 - Frontal



Fonte: Os autores (2025)

Figura 113 - Posterior



Fonte: Os autores (2025)

Figura 114 - Lateral



Fonte: Os autores (2025)

Figura 115 - Superior

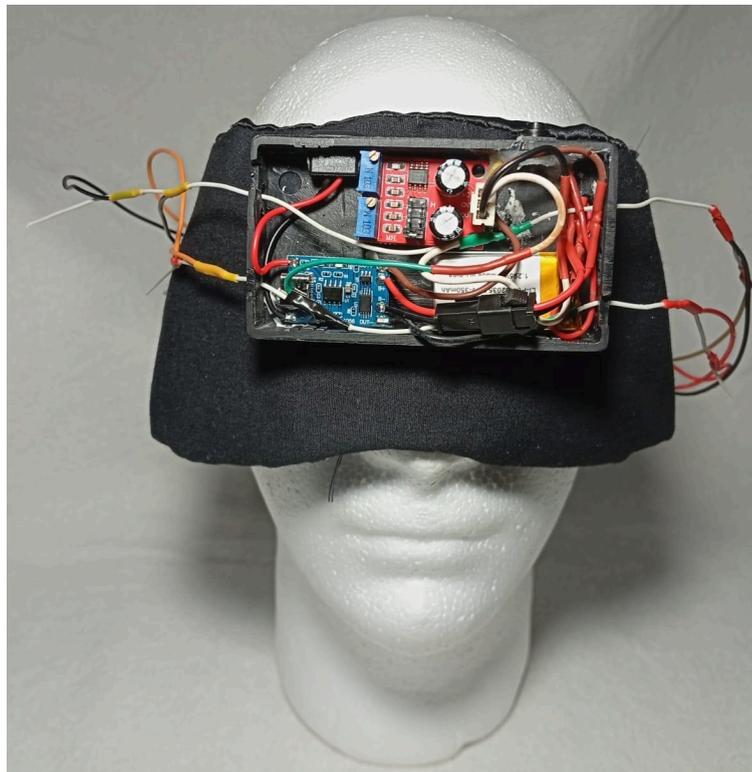


Fonte: Os autores (2025)

4.5.2.3 Representação

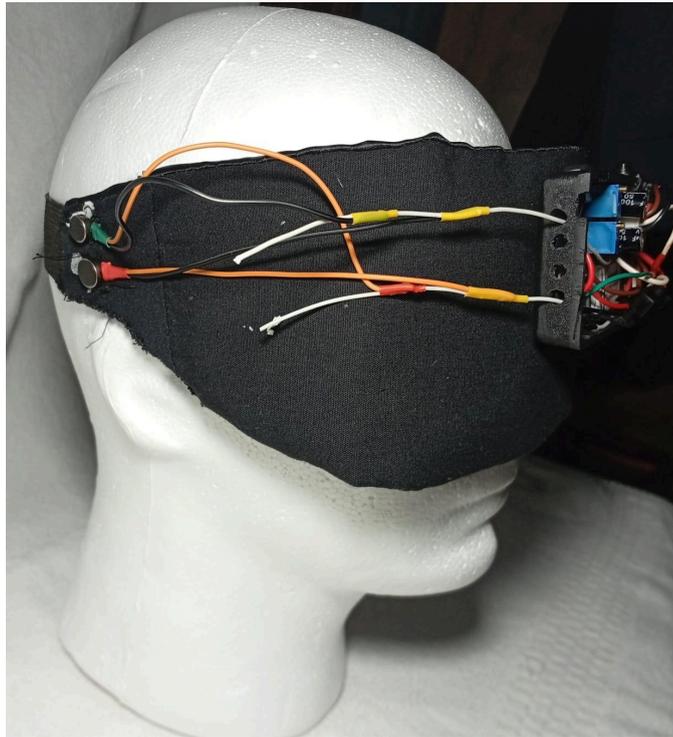
4.5.2.3.1 *Circuito Interno*

Figura 116 - Frontal



Fonte: Os autores (2025)

Figura 117 - Lateral direito



Fonte: Os autores (2025)

Figura 118 - Lateral esquerdo



Fonte: Os autores (2025)

4.5.2.3.2 Estrutura Externa

Figura 119 - Frontal



Fonte: Os autores (2025)

Figura 120 - Lateral esquerdo



Fonte: Os autores (2025)

Figura 121 - Lateral direito



Fonte: Os autores (2025)

4.5.2.4 Descrição

O dispositivo foi confeccionado com qualidade, assegurando tanto conforto quanto funcionalidade. A parte frontal é revestida com tecido tricoline liso 100% algodão, proporcionando suavidade à vibração do motor vibracall e favorecendo a respirabilidade do produto. No interior, foi utilizado um forro de tecido nylon dublado, acoplado a uma camada de espuma de 3 mm, conferindo um leve acolchoamento que aprimora o conforto do usuário. A porção central posterior segue o modelo estrutural da máscara de espuma confortável blackout 3D, garantindo um acabamento sofisticado e ergonômico. Para a fixação ao redor da cabeça, foi incorporado um elástico com regulagem, proveniente do próprio design da máscara blackout 3D.

O dispositivo foi desenvolvido com medidas precisas, assegurando uniformidade e equilíbrio na composição. As partes frontal, interna e posterior possuem dimensões de 20 cm x 10 cm, enquanto a seção lateral apresenta medidas de 6,5 cm x 7,8 cm. O elástico, elemento essencial para a fixação da máscara, tem dimensões de 19 cm x 3 cm, conforme especificado na descrição inicial. A definição

exata desse componente é fundamental para garantir um ajuste seguro e confortável ao usuário.

O dispositivo foi cuidadosamente confeccionado à mão, com costura realizada por meio de agulha e linha preta. Seguindo rigorosamente as medidas previamente estabelecidas, garantindo precisão e qualidade na execução da peça.

4.6 NORMAS E REGULAMENTAÇÃO

4.6.1 Requisitos de Bateria de Dispositivos para Aplicação

Os dispositivos móveis e seus componentes, como baterias e carregadores certificados pela Anatel, são considerados seguros quando utilizados corretamente, sem oferecer riscos à saúde dos usuários ou ao meio ambiente. No entanto, o uso inadequado desses equipamentos pode resultar em acidentes (ANATEL, 2023).

As baterias devem atender a todas as exigências regulatórias aplicáveis, que podem variar conforme o tipo de dispositivo e o local de comercialização. Dispositivos médicos autônomos alimentados por bateria possuem requisitos distintos daqueles que operam próximos ao paciente (CM Batteries, 2023). As baterias utilizadas em dispositivos médicos precisam cumprir diversos padrões de qualificação antes da comercialização, garantindo segurança, confiabilidade e eficiência.

Nos Estados Unidos, as baterias de dispositivos médicos devem seguir requisitos da FDA, incluindo IEC 62133, UL 2054, ISO 13485 e IEC 60601-1. Além disso, devem ser biocompatíveis, possuir mecanismos de segurança para uso próximo aos pacientes, contar com autenticação para evitar falsificações e ser serializadas para garantir rastreamento. A Food and Drug Administration (FDA) estabelece normas específicas para segurança, rotulagem e testes dessas baterias (CM Batteries, 2023).

Na União Europeia, as baterias de dispositivos médicos devem estar em conformidade com o Regulamento de Dispositivos Médicos (MDR), garantindo segurança, qualidade e desempenho. Elas devem cumprir os critérios essenciais do MDR, ser biocompatíveis e ser fabricadas sob um sistema de gestão de qualidade alinhado à ISO 13485. Além disso, precisam passar por testes e avaliações para assegurar conformidade com todas as exigências (CM Batteries, 2023).

- ISO 13485: Certificação que comprova que o fabricante possui um sistema de gestão de qualidade para produzir baterias seguras e eficientes. Esse processo envolve identificação e mitigação de riscos, validação dos produtos e supervisão das etapas de projeto, fabricação e manutenção das baterias.
- Norma CEI 62133: Padrão internacional que estabelece requisitos de segurança para células secundárias e baterias com eletrólitos alcalinos ou outros tipos não ácidos. Além de abranger os mesmos aspectos gerais de proteção da UL 2054

Figura 122 - Certificação da bateria



Fonte: CM Batteries (2023)

4.7 MANUAL DE USO

Este tópico aborda, de maneira detalhada, o processo de aplicabilidade e as diretrizes relacionadas ao uso do dispositivo analisado neste estudo. A aplicabilidade compreende a descrição minuciosa dos métodos de utilização e operação do equipamento, estruturando de forma clara e organizada as etapas essenciais para garantir seu funcionamento pleno e eficiente.

Por outro lado, as diretrizes enfatizam os cuidados essenciais que devem ser rigorosamente seguidos para assegurar a segurança e a eficiência na utilização do aparelho. A adoção diligente dessas orientações é fundamental para preservar tanto a funcionalidade quanto a integridade do dispositivo, garantindo seu desempenho adequado e sua durabilidade.

4.7.1 Aplicabilidade

1º Passo - Ligar: Ao acionar o botão, a corrente da bateria de 3,7V começa a circular até o módulo NE555, ativando, assim, a vibração responsável pela massagem, o que resultará em relaxamento.

2º Passo - Colocar no rosto: Após ligar o dispositivo, ajuste-o para o período de funcionamento desejado. Em seguida, posicione no rosto, ajustando conforme sua preferência.

3º Passo - Deitar: Após ajustar o dispositivo no rosto, deite-se ou acomode-se em um local tranquilo e confortável. Dessa forma, a máscara realizará o restante do processo, promovendo o relaxamento facial.

4.7.2 Diretrizes

Ao utilizar o dispositivo, é imprescindível adotar medidas preventivas para assegurar a sua segurança e o seu bom funcionamento. Recomenda-se evitar a exposição da bateria a temperaturas elevadas, como em locais sujeitos à luz solar direta ou em ambientes fechados durante o carregamento, uma vez que tais condições podem provocar superaquecimento da bateria. É igualmente importante prevenir o transporte inadequado, como armazenar ou transportar o dispositivo junto a objetos metálicos, prática que pode ocasionar curto-circuito nos terminais da bateria.

Ademais, deve-se evitar quedas, impactos ou manuseio incorreto. Por fim, durante o processo de carregamento, é recomendável não utilizar o dispositivo e certificar-se de que o carregador empregado seja apropriado e compatível com o aparelho, a fim de prevenir danos à bateria e assegurar a sua integridade.

4.8 DADOS ADQUIRIDOS

Foi aplicado um formulário à comunidade, com o objetivo de coletar dados que fundamentam nossa pesquisa. Os resultados obtidos foram promissores e servem como base para o desenvolvimento do estudo. Ao todo, foram registradas 72 respostas, que apresentaram diferentes perspectivas.

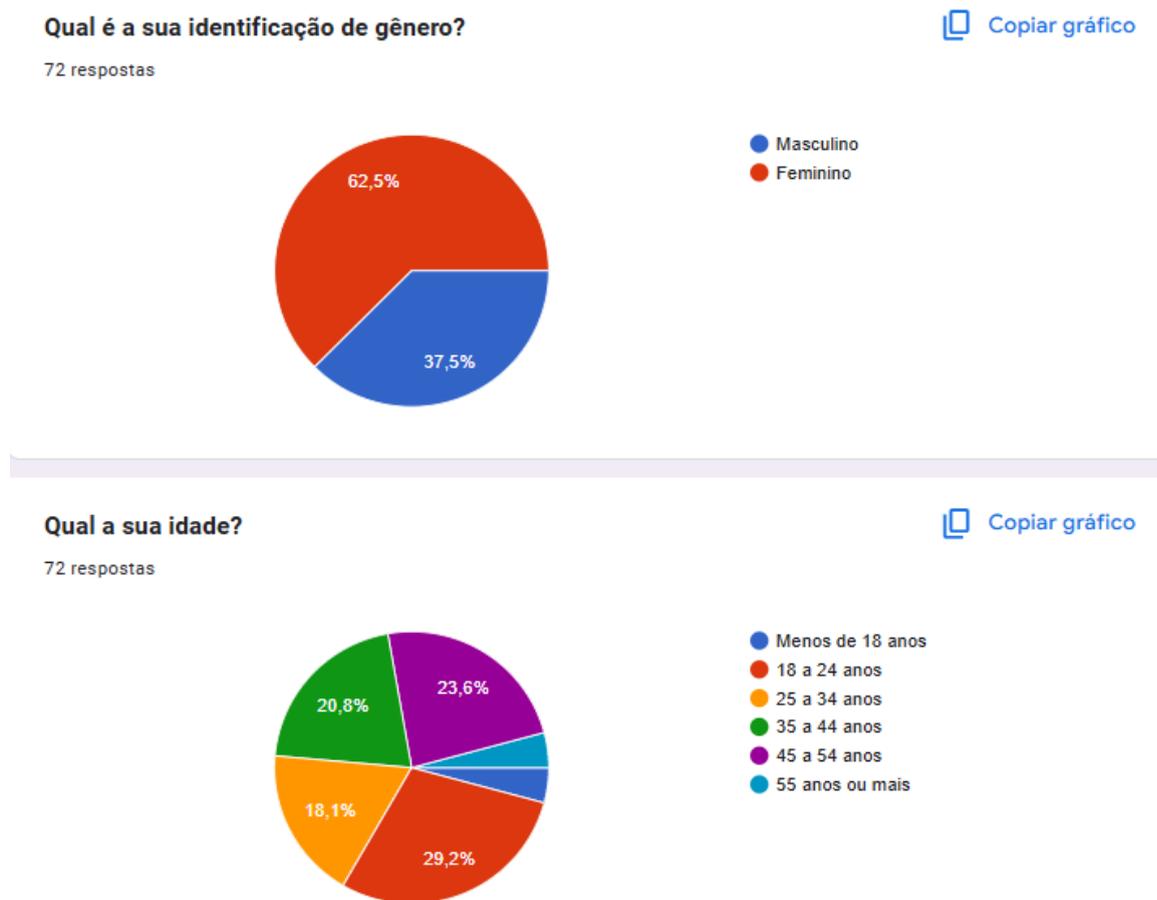
O questionário foi respondido por aproximadamente 45 participantes do sexo feminino (62,5%) e 27 do sexo masculino (37,5%). A faixa etária dos respondentes apresentou ampla diversidade, distribuída da seguinte forma:

- Menores de 18 anos: 3 participantes (4,2%);
- Entre 18 e 24 anos: 21 participantes (29,2%);
- Entre 25 e 34 anos: 13 participantes (18,1%);
- Entre 35 e 44 anos: 15 participantes (20,8%);

- Entre 45 e 54 anos: 17 participantes (23,6%);
- Com 55 anos ou mais: 3 participantes (4,2%);

Essa variedade etária permite uma análise mais abrangente e representativa dos dados obtidos, contribuindo significativamente para a fundamentação da pesquisa.

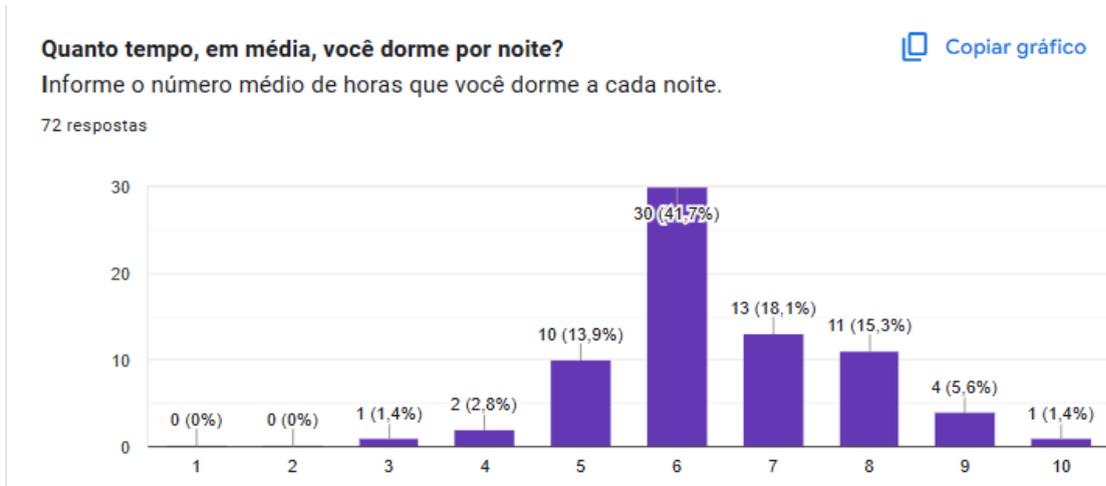
Figura 123 - Identificação de gênero e Faixa etária



Fonte: Os autores (2025)

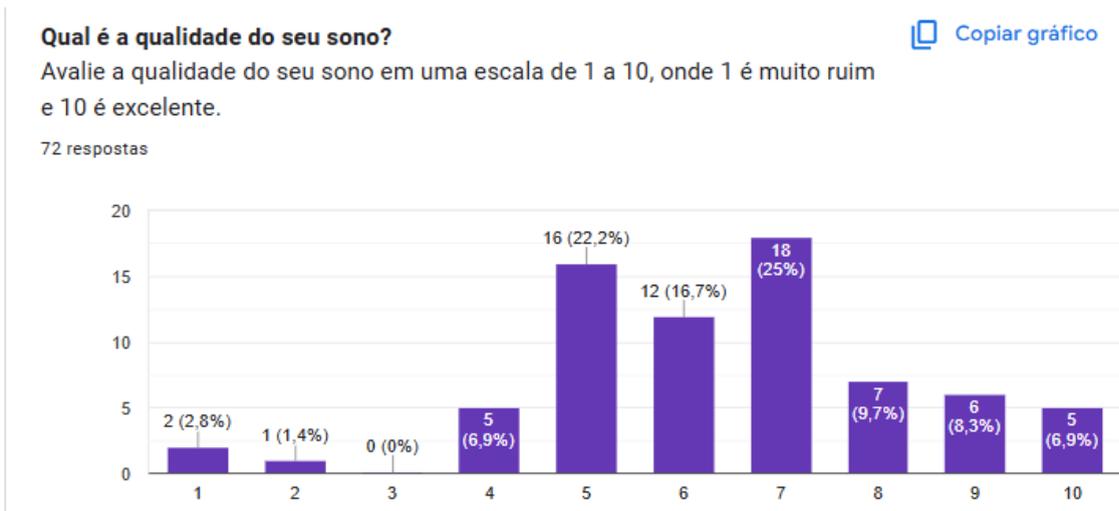
O primeiro gráfico abaixo apresentado evidencia que o tempo médio de sono entre os participantes foi bastante diversificado, com uma faixa de duração estabelecida entre 1 e 10 horas por indivíduo. O segundo gráfico, por sua vez, apresenta a qualidade do sono de cada participante, permitindo uma análise comparativa entre a quantidade e a qualidade do descanso observado.

Figura 124 - Tempo médio de sono



Fonte: Os autores (2025)

Figura 125 - Qualidade de sono



Fonte: Os autores (2025)

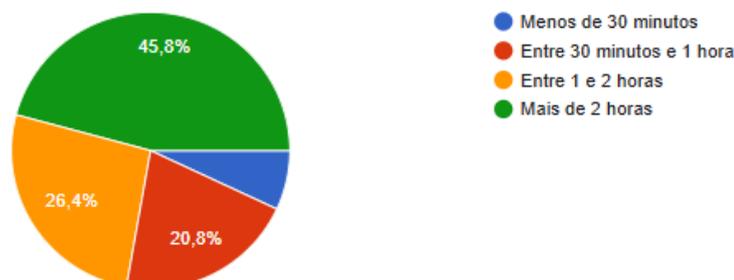
O gráfico abaixo apresenta o tempo médio que cada participante dedica ao uso de tecnologias antes de dormir. Observa-se que 5 participantes (6,9%) utilizam dispositivos tecnológicos por menos de 30 minutos; 15 participantes (20,8%) permanecem entre 30 minutos e 1 hora; 19 participantes (26,4%) fazem uso entre 1 e 2 horas; e 33 participantes (45,8%) utilizam tecnologias por um período superior a 2 horas.

Figura 126 - Tempo médio do uso de tecnologias

Quanto tempo, em média, você passa utilizando tecnologias (como celular, computador, tablet, TV etc.) antes de dormir?

[Copiar gráfico](#)

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico abaixo apresenta a frequência média com que cada participante desperta durante a noite. Aproximadamente 5 participantes (6,9%) informaram que nunca despertam; 26 participantes (36,1%) relataram que despertam raramente; 25 participantes (34,7%) indicaram que despertam ocasionalmente; e 16 participantes (22,2%) afirmaram que despertam com frequência.

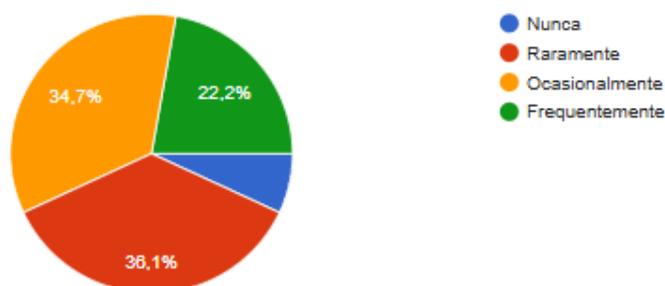
Figura 127 - Frequência média do despertar durante a noite

Com que frequência você acorda durante a noite?

[Copiar gráfico](#)

Indique a frequência com que você desperta durante a noite, usando as seguintes opções:

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico abaixo apresenta a média relacionada à dificuldade de adormecer entre os participantes. Sete indivíduos (9,9%) informaram que nunca enfrentam dificuldade para adormecer; vinte e seis participantes (36,6%) relataram que essa dificuldade ocorre raramente; treze (18,3%) indicaram que ocasionalmente têm

dificuldade para iniciar o sono; e vinte e cinco participantes (35,2%) afirmaram que frequentemente enfrentam esse tipo de dificuldade.

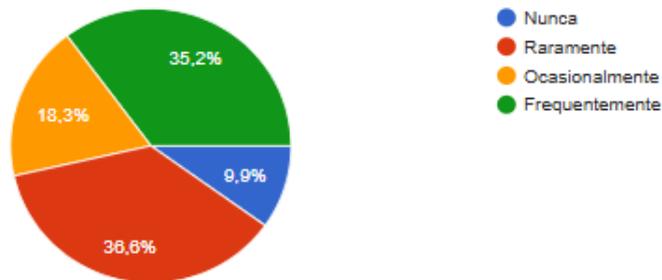
Figura 128 - Dificuldade de adormecer

Você tem dificuldade para adormecer?

Informe se você tem dificuldade para pegar no sono, e se sim, com que frequência isso ocorre:

71 respostas

[Copiar gráfico](#)



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico abaixo avalia o nível de descanso ao despertar de cada participante, utilizando uma escala de 1 a 10, em que o valor 1 representa um estado de extremo cansaço e o valor 10 indica sensação de completo descanso. As respostas apresentaram ampla variação entre os participantes, refletindo percepções distintas quanto à qualidade do repouso noturno.

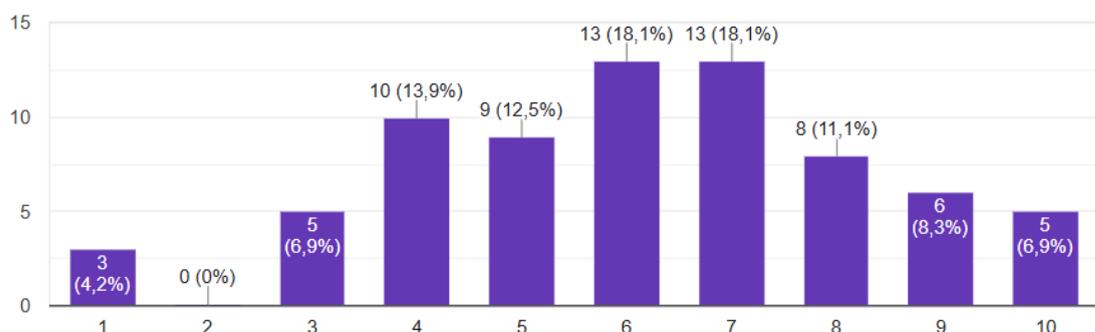
Figura 129 - Nível de descanso

Você se sente descansado ao acordar?

Avalie o seu nível de descanso ao acordar em uma escala de 1 a 10, onde 1 é muito cansado e 10 é totalmente descansado.

72 respostas

[Copiar gráfico](#)



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico abaixo avalia o nível médio de cansaço ao longo do dia, utilizando a mesma escala de 1 a 10, em que 1 representa ausência de cansaço e 10 indica extremamente cansaço. As respostas apresentaram ampla variação entre os participantes, refletindo possíveis diferenças na qualidade do sono obtido durante a noite.

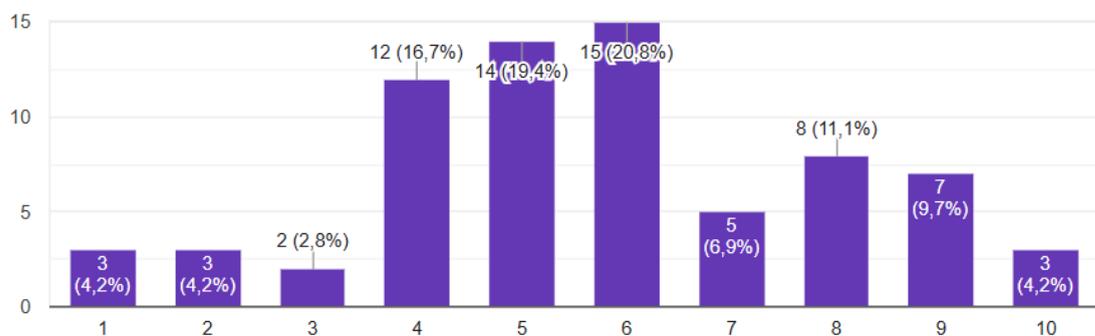
Figura 130 - Nível cansaço

Você se sente cansado ou exausto durante o dia?

[Copiar gráfico](#)

Avalie o seu nível de cansaço ou exaustão durante o dia em uma escala de 1 a 10, onde 1 é nada cansado e 10 é extremamente cansado.

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

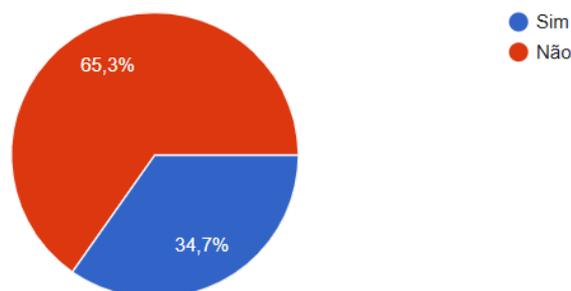
O gráfico abaixo apresenta se o participante tem o hábito de cochilar durante o dia. Cerca de 47 participantes (65,3%) responderam que não; 25 participantes (34,7%) responderam que sim.

Figura 131 - Hábito de cochilar durante o dia

Você costuma cochilar durante o dia?

[Copiar gráfico](#)

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico abaixo ilustra os níveis de estresse diário relatados pelos participantes, considerando o impacto no bem-estar. Dos respondentes:

- 2 participantes (2,8%) indicaram que o nível de estresse era muito alto;
- 16 participantes (22,2%) apontaram que era alto;
- 43 participantes (59,7%) declararam que o nível era moderado;
- 11 participantes (15,3%) afirmaram que era baixo.

Os dados revelam que a maior parte dos indivíduos vivenciam diariamente níveis moderados de estresse, o que pode repercutir tanto na rotina quanto na qualidade do sono, influenciando diretamente o bem-estar.

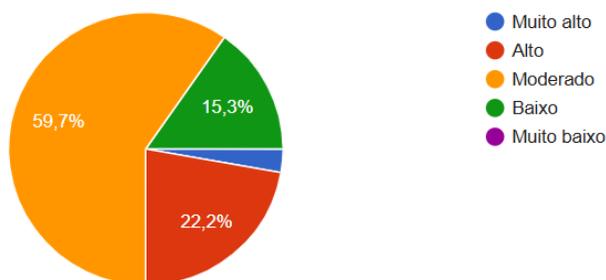
Figura 132 - Nível de estresse diário

Como você classificaria seu nível de estresse diário?

 Copiar gráfico

Você pode nos contar sobre o nível de estresse que enfrenta ao longo do dia, considerando como isso afeta seu bem-estar.

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico a seguir apresenta dados sobre a regularidade da prática de exercícios físicos entre os participantes da pesquisa. Conforme os resultados:

- 6 participantes (8,3%) relataram praticar atividades físicas diariamente;
- 22 participantes (30,6%) indicaram praticar algumas vezes por semana;
- 26 participantes (36,1%) afirmaram praticar regularmente;
- 18 participantes (25%) declararam não realizar nenhum tipo de exercício físico.

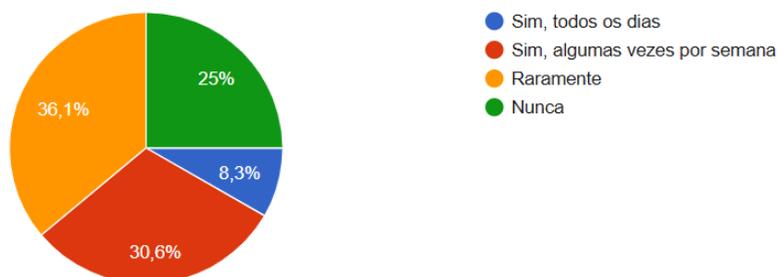
Figura 133 - Regularidade da prática de exercício físico

Você pratica exercícios físicos regularmente?

[Copiar gráfico](#)

Você pratica academia ou realiza alguma atividade física.

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico a seguir apresenta o nível de atividade física dos participantes em seu cotidiano. De acordo com os dados:

- 19 participantes (26,4%) classificaram-se como muito ativos;
- 17 participantes (23,6%) como moderadamente ativos;
- 22 participantes (30,6%) afirmaram ser pouco ativos;
- 14 participantes (19,4%) declararam-se sedentários.

Os resultados revelam uma diversidade nos hábitos diários de atividade física, indicando que uma parcela considerável dos indivíduos mantém uma rotina limitada de movimentação corporal, o que pode ter implicações importantes para a saúde e o bem-estar.

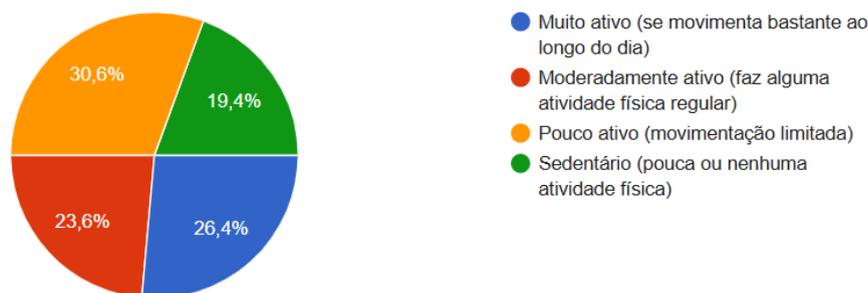
Figura 134 - Nível de atividade física

Como você avalia seu nível de atividade física no dia a dia?

[Copiar gráfico](#)

Selecione a opção que melhor representa sua rotina diária, levando em conta seu trabalho ou estudos, e identifique a mais adequada ao seu estilo de vida.

72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico a seguir apresenta os dados referentes ao uso de medicamentos para dormir entre os participantes da pesquisa. Aproximadamente 63 indivíduos (87,5%) afirmaram não utilizar esse tipo de medicação, enquanto 9 participantes (12,5%) indicaram fazer uso de medicamentos para indução do sono.

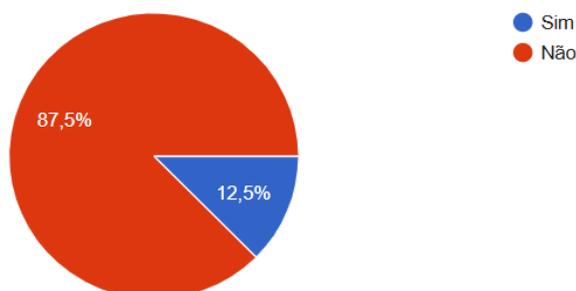
Figura 135 - Utilização de medicamentos ou suplementos

Você utiliza alguma medicação ou suplemento para dormir?

[Copiar gráfico](#)

Informe se você utiliza alguma medicação ou suplemento para auxiliar no sono.

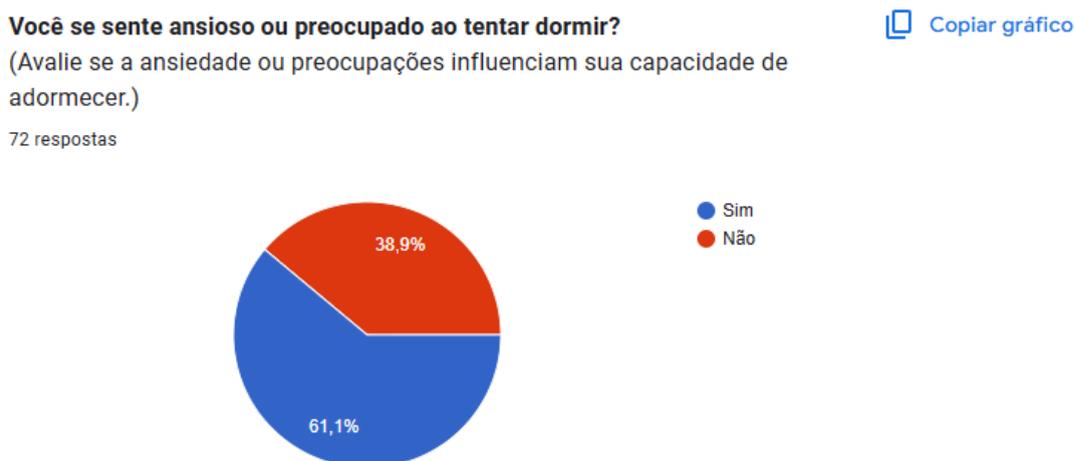
72 respostas



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico a seguir apresenta os dados sobre a sensação de ansiedade ou preocupação ao tentar dormir entre os participantes da pesquisa. Dos respondentes, 44 indivíduos (61,1%) afirmaram sentir-se ansiosos ou preocupados no momento de tentar adormecer, enquanto 28 participantes (38,9%) indicaram não vivenciar essas sensações.

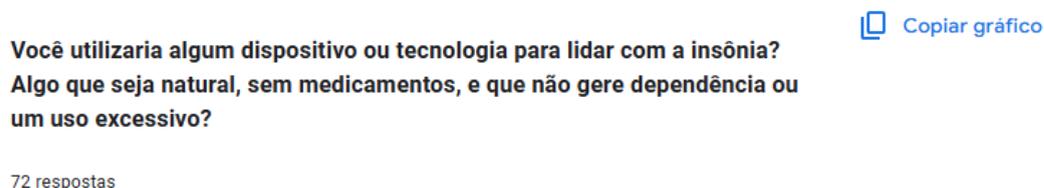
Figura 136 - Ansiedade ou preocupação ao tentar dormir



Fonte: Os autores (2025)

O gráfico a seguir indica se os participantes usariam alguma tecnologia para enfrentar a insônia. Dos respondentes, 34,7% disseram que sim, 47,2% responderam que não, e 18,1% afirmaram que talvez utilizam esse tipo de recurso.

Figura 137 - Utilização de dispositivos ou tecnologias para auxiliar o sono



Fonte: Os autores (2025)

4.9 ANÁLISE DOS DADOS ADQUIRIDOS

A pesquisa foi conduzida por meio de um formulário do Google, disponibilizado ao público, com o objetivo de obter informações mais amplas acerca da comunidade. A elaboração do formulário para coleta de dados fundamentou o projeto em diversas teorias e concepções relacionadas aos efeitos da insônia no contexto comunitário. Aproximadamente 72 indivíduos participaram da pesquisa, e os dados obtidos revelaram uma significativa diversidade. Em algumas perguntas descritivas, cerca de 7 participantes optaram por não responder. Observou-se que cada respondente apresenta características próprias, bem como personalidade e rotina distintas em seu cotidiano.

Para a análise dos dados, os participantes foram separados em dois grupos: masculino e feminino, diferenciando-se entre a faixa etária e a rotina de cada indivíduo. A média estabelecida entre os participantes foi de 1 a 10, conforme explicado no subtítulo 4.8.

4.9.1 Grupo Masculino e Feminino – menos de 18 anos

No grupo masculino, pertencente à faixa etária de menos de 18 anos, houve a participação de 2 indivíduos. A média de horas dormidas por cada participante foi de 6 e 9 horas. A qualidade do sono foi avaliada em 5 e 8.

Foi relatado que um participante desperta raramente, enquanto o outro desperta ocasionalmente. Quanto à dificuldade para adormecer, um participante afirmou que ocorre frequentemente, e o outro relatou que ocorre ocasionalmente. O nível de descanso variou entre 3 e 5. A sensação de cansaço durante o dia foi de 4 e 6.

Nenhum dos participantes utilizou medicamentos para dormir. Ambos relataram sentir-se ansiosos ou preocupados ao tentar dormir. Sobre o uso de tecnologia antes de dormir, um participante relatou permanecer mais de 2 horas utilizando dispositivos eletrônicos, e o outro relatou permanecer entre 30 minutos a 1 hora. O nível de estresse foi considerado moderado por ambos os participantes.

Ambos relataram que não costumam cochilar durante o dia. Os dois participantes afirmaram que praticam exercícios físicos. Em relação à atividade física diária, um participante declarou ser muito ativo, e o outro relatou ser moderadamente ativo.

Quanto à adoção de técnicas para melhorar o ambiente de sono, um participante tentou tornar o quarto mais escuro e menos barulhento, enquanto o outro não tentou nenhuma técnica. Um dos participantes relatou que o ambiente de descanso é bem confortável, e o outro informou que dorme na sala de estar. Nenhum dos participantes faz uso diário de medicamentos para dormir.

Quanto ao uso de tecnologia como forma natural para lidar com a insônia, um participante respondeu que sim, enquanto o outro respondeu que não.

No grupo feminino, apenas uma participante pertence à faixa etária com menos de 18 anos. Em relação aos hábitos de sono, ela dorme, em média, 5 horas por noite. A qualidade do sono foi avaliada com nota 1, indicando um padrão insatisfatório. Apesar disso, ela raramente desperta durante a noite.

Ela relata enfrentar dificuldades frequentes para iniciar o sono, o que pode estar relacionado à baixa qualidade percebida. O nível de descanso após o sono é, em média, 9, demonstrando que, apesar das poucas horas dormidas, ela sente-se relativamente descansada. Por outro lado, o nível de cansaço durante o dia é, em média, 5, indicando uma presença moderada de fadiga diurna.

A participante não faz uso de nenhum tipo de medicação para dormir. Além disso, afirma não se sentir ansiosa ou preocupada ao tentar dormir, o que exclui fatores emocionais como causa direta da insônia. O tempo de exposição a tecnologias é mais de 2 horas diárias, o que pode influenciar negativamente na qualidade do sono.

Durante o dia, o nível de estresse é considerado baixo. Ela não costuma cochilar, mantendo-se acordada ao longo do dia. Em relação à prática de atividades físicas, ela afirma se exercitar regularmente, com intensidade considerada bastante ativa.

Como estratégias para melhorar o sono, já tentou meditação e técnicas de respiração. O ambiente em que dorme é descrito como bastante confortável, o que contribui positivamente para a higiene do sono.

Por fim, ao ser questionada sobre o uso de dispositivos para lidar com a insônia, respondeu "Sim", indicando que utilizaria algum recurso tecnológico.

4.9.2 Grupo Masculino e Feminino – 18 a 24 anos

No grupo masculino, pertencente à faixa etária de 18 a 24 anos, houve a participação de 11 indivíduos. As respostas analisadas apresentaram grande proximidade entre si, indicando certa homogeneidade nos padrões de sono e comportamento. A média de tempo dormindo entre os participantes foi de 5 horas e 36 minutos por noite. A média da qualidade do sono foi de 6,63, sugerindo uma percepção moderada quanto à satisfação com o próprio descanso. A média da sensação de descanso após o sono foi de 5,4, enquanto a média de exaustão durante o dia foi de 5,1, o que indica níveis medianos de fadiga diurna.

Informou que não faz uso de medicamentos para dormir, assim como todos os demais participantes. Em relação ao estado emocional ao tentar dormir, cerca de 7 participantes relataram sentir-se ansiosos ou preocupados, enquanto 4 afirmaram não apresentar tais sensações.

Quanto ao uso de tecnologias antes de dormir, 7 participantes declararam utilizar mais de 2 horas de dispositivos eletrônicos. Dois permanecem entre 30 minutos a 1 hora, e outros dois entre 1 a 2 horas. Esse padrão de uso prolongado pode estar relacionado à qualidade do sono observada.

Em relação aos despertares noturnos, 7 participantes informaram que isso ocorre raramente, 3 relataram que ocorre ocasionalmente, e 1 afirmou que nunca aconteceu. Sobre a dificuldade para iniciar o sono, 5 participantes informaram que essa dificuldade ocorre raramente, 3 relataram que ocorre ocasionalmente, 2 frequentemente, e 1 nunca enfrenta esse problema.

Durante o dia, 5 participantes afirmaram que não costumavam cochilar, e 6 relataram que costumavam realizar cochilos diurnos. Quanto à prática de exercícios físicos, 6 participantes indicaram que praticavam raramente ou nunca haviam praticado, e 5 participantes relataram praticar atividades físicas semanalmente ou diariamente. Em relação ao nível de atividade física diária, 4 participantes informaram ser pouco ativos, 5 foram classificados como moderadamente ativos, e 2 como muito ativos, revelando diversidade nos hábitos de movimentação corporal. Em relação ao nível de estresse diário, este foi considerado moderado por 8 participantes; 1 participante relatou nível alto de estresse, enquanto 2 indicaram nível baixo.

No que se refere às estratégias utilizadas para facilitar o sono, informou que não recorreu a nenhuma técnica ou medicação, comportamento semelhante ao de outros sete participantes. Um preferiu não responder, um relatou ter utilizado a técnica de higiene do sono, e outro afirmou consumir chás ou leite quente como auxílio para dormir. Nenhum dos participantes faz uso de medicação diariamente.

Quanto ao ambiente de descanso, relatou que o local é confortável, bem escuro e com alguns barulhos, descrição semelhante à de outros sete participantes. Dois afirmaram que o ambiente é moderado, com variações térmicas significativas conforme a estação do ano, e um preferiu não responder.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 6 participantes responderam “Sim”, 2 indicaram “Talvez” utilizam, e 3 afirmaram que “Não” utilizariam.

No grupo feminino, composto por participantes com idade entre 18 e 24 anos, foram contabilizadas 11 respondentes. A média de tempo de sono registrado foi de 6 horas e 12 minutos por noite, enquanto a qualidade do sono apresentou média de 6,5 pontos em uma escala de percepção individual.

A frequência de despertar durante o período noturno demonstrou ampla variação entre as participantes: 2 respondentes relataram que esse fenômeno ocorre ocasionalmente, 4 indicaram que ocorre raramente, 2 afirmaram que acontece com frequência, e 3 declararam que nunca despertam durante a noite. Em relação à dificuldade para iniciar o sono, 4 participantes relataram que enfrentam essa dificuldade raramente, 2 afirmaram que ocorre frequentemente, 4 indicaram que acontece ocasionalmente, e uma declarou que nunca apresenta esse tipo de dificuldade.

A média de descanso percebido foi de 6,5, enquanto a média da sensação de cansaço durante o dia foi de 6, evidenciando certo equilíbrio entre o repouso noturno e o impacto na disposição diurna. Todas as participantes informaram que não fazem uso de medicamentos para induzir o sono.

Quanto ao estado emocional ao tentar dormir, 6 participantes relataram sentir-se ansiosas ou preocupadas, enquanto 5 afirmaram não apresentar esse tipo de sensação. No que se refere ao uso de tecnologias antes de dormir, 7 participantes permanecem mais de 2 horas utilizando dispositivos eletrônicos, 2 permanecem entre 1 e 2 horas, e outras 2 utilizam esses dispositivos por um período entre 30 minutos e 1 hora.

O nível de estresse diário foi considerado alto por 5 respondentes e moderado por 6, indicando uma predominância de níveis elevados de tensão entre as respondentes. Durante o dia, 3 participantes relataram que costumam cochilar, enquanto 8 afirmaram que não realizam cochilos diurnos.

Em relação à prática de exercícios físicos, 2 participantes indicaram que praticam regularmente, 6 relataram que praticam raramente, e 3 afirmaram que nunca praticam atividades físicas. Quanto ao nível de atividade física diária, 1 participante foi classificada como muito ativa, 2 como moderadamente ativas, 5 como pouco ativas, e 3 como sedentárias, revelando uma predominância de baixos níveis de movimentação corporal.

No que diz respeito à adoção de técnicas ou substâncias para facilitar o sono, 5 participantes relataram nunca ter recorrido a tais estratégias, uma afirmou utilizar chás, outra mencionou o uso de álcool, e 4 preferiram não responder à pergunta.

O ambiente de sono também apresentou diversidade significativa: 2 respondentes relataram que só conseguem dormir com o ventilador ligado, devido ao barulho que este produz; 4 afirmaram que o ambiente em que dormem é confortável; 2 indicaram que o ambiente é moderado em termos de conforto; e 3 optaram por não se identificar quanto a essa questão.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 5 participantes responderam “Sim”, 3 indicaram “Talvez” utilizam, e 3 afirmaram que “Não” utilizariam.

4.9.3 Grupo Masculino e Feminino – 25 a 34 anos

No grupo masculino, pertencente à faixa etária de 25 a 34 anos, houve quatro participantes. As respostas apresentaram-se bastante diversificadas. A média de tempo de descanso é de 6 horas e 30 minutos. A média da qualidade do sono foi de 5,25.

Quanto à dificuldade para adormecer, um participante relatou que ocorre frequentemente, um afirmou que acontece ocasionalmente, e 2 relataram que ocorre raramente. Em relação aos despertares durante a noite, um participante relatou que acontecem com frequência, 2 afirmaram que ocorrem ocasionalmente, e um declarou que nunca despertou durante a noite.

A média de descanso após levantar da cama registrada foi de 5,5. Já em relação ao uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, 2 participantes relataram

permanecer mais de 2 horas utilizando, um permanece entre 1 e 2 horas, e um entre 30 minutos e 1 hora.

Durante o dia, a média de exaustão ou cansaço foi de 5,75. 3 participantes relataram que não cochilam, enquanto um afirmou que costuma cochilar.

Quanto ao nível de estresse, um participante relatou ser muito alto, um relatou ser alto, e 2 relataram ser baixo. 3 respondentes relataram sentir-se ansiosos ou preocupados ao tentar dormir, um não sente essa sensação.

Sobre o ambiente de sono, 3 participantes relataram que é confortável, caracterizado por ser bem escuro, com ar-condicionado adequado para diferentes épocas do ano e ausência de ruídos. Um participante relatou que o ambiente é considerado mediano.

Em relação à prática de exercícios físicos, 2 participantes afirmaram realizá-los algumas vezes por semana, um relatou praticar raramente, e um declarou nunca ter praticado. Quanto ao nível de atividade física, as respostas foram bastante diversificadas: um participante relatou ser muito ativo, um moderadamente ativo, um pouco ativo, e um sedentário.

Nenhum dos participantes faz uso de medicamentos para dormir. Apenas um consultou um médico especialista em sono; os outros 3 nunca buscaram atendimento especializado.

Quanto às tentativas de melhorar o sono, um participante relatou ter praticado meditação (mindfulness), enquanto três afirmaram não ter tentado nenhuma técnica ou recurso.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, um participante respondeu "Sim", um indicaram "Talvez" utilizam, e 2 afirmaram que "Não" utilizariam.

No grupo feminino, pertencente à faixa etária de 25 a 34 anos, houve 9 respondentes. As respostas adquiridas apresentaram-se diversas, embora com algumas semelhanças. A média de tempo adormecidas é de 6 horas e 52 minutos. A média da qualidade do sono entre as respondentes é de 6,33. O descanso após levantar da cama apresentou média de 5,77.

Quanto às dificuldades para adormecer, 3 respondentes relataram que isso ocorre frequentemente, 2 afirmaram que acontece ocasionalmente, 3 relataram que ocorre raramente, e uma preferiu não responder. Em relação aos despertares

durante a noite, 3 relataram que acontecem frequentemente, 2 afirmaram que ocorrem ocasionalmente, e 4 disseram que acontecem raramente.

Sobre sentir-se ansiosas ou preocupadas ao tentar dormir, 7 respondentes relataram que têm esse sentimento, enquanto 2 afirmaram não sentir ansiedade ou preocupação nesse momento. A média de cansaço ou exaustão durante o dia foi de 6,6. 2 participantes relataram que cochilam durante o dia, enquanto 7 afirmaram não cochilar.

Quanto ao nível de estresse diário, uma respondente relatou ser alto, e as demais relataram ser moderado. Em relação à prática de exercícios físicos, 3 afirmaram realizá-los algumas vezes por semana, 3 relataram praticar raramente, e 3 disseram nunca ter praticado.

Sobre o nível de atividade física, 2 respondentes relataram ser muito ativas, 4 moderadamente ativas, uma pouco ativa, e 2 sedentárias. Quanto ao uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, 3 relataram permanecer mais de 2 horas utilizando, uma permanece entre 1 e 2 horas, 4 entre 30 minutos e uma hora, e uma afirmou ficar menos de 30 minutos.

Em relação ao uso diário de medicamentos para dormir, 3 respondentes afirmaram utilizar, enquanto 6 disseram não fazer uso. Sobre consultas com médicos especialistas em sono, 2 relataram já ter procurado médicos especializados, sendo recomendado o uso de Sintocalmy; 6 nunca buscaram esse tipo de consulta, e uma decidiu não responder.

Quanto às tentativas de uso de medicamentos ou técnicas naturais para dormir, 2 respondentes afirmaram nunca ter testado nada, uma tentou mas não especificou qual medicamento ou técnica foi utilizada, 2 decidiram não responder, uma relatou o uso de Sintocalmy, uma relatou o uso de melatonina, uma afirmou tentar evitar estímulos intensos antes de dormir, e uma utiliza chás como técnica natural.

Sobre o ambiente de sono, 7 respondentes relataram que é confortável. Uma delas comentou que só consegue dormir com o ar-condicionado ligado, às demais mencionaram que o ambiente é silencioso e escuro, uma relatou que é bom, e uma optou por não responder.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 4 participantes responderam “Sim”, um indicaram “Talvez” utilizam, e 4 afirmaram que “Não” utilizariam.

4.9.4 Grupo Masculino e Feminino – 35 a 44 anos

No grupo masculino, pertencente à faixa etária de 35 a 44 anos, houve 5 participantes. As respostas foram bem semelhantes, com algumas peculiaridades. A média de tempo de descanso foi de 6 horas e 36 minutos. A média da qualidade do sono foi de 7. A média da sensação de estar descansado após acordar foi de 8,6.

Quanto aos despertares durante a noite, um participante relatou que ocorrem frequentemente, 2 relataram que ocorrem ocasionalmente, e 2 afirmaram que ocorrem raramente. Em relação à dificuldade para adormecer, um participante relatou que ocorre frequentemente, um afirmou que ocorre ocasionalmente, e 3 relataram que ocorre raramente.

Sobre o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, um participante relatou utilizar por mais de 2 horas, 3 utilizam entre 1 a 2 horas, e um entre 30 minutos a 1 hora. Em relação à exaustão ou cansaço durante o dia, a média foi de 6,8.

Quanto ao hábito de cochilar durante o dia, um participante relatou que costuma cochilar, enquanto os demais afirmaram que não cochilam. O nível de estresse foi considerado alto por 2 participantes e baixo por 3.

A prática de exercícios físicos foi relatada como ocorrendo algumas vezes na semana por 3 participantes, enquanto 2 afirmaram praticar raramente. Em relação ao nível de atividade física, 3 se consideram muito ativos, e 2 se consideram pouco ativos.

Sobre o sentimento de ansiedade ou preocupação ao tentar dormir, 3 participantes responderam que sim, sentem essa sensação, enquanto 2 afirmaram não sentir. O ambiente de sono foi considerado confortável por todos os participantes. Quanto ao uso diário de medicamentos, 4 participantes relataram não utilizar nenhum, e um afirmou fazer uso.

Dos participantes, 4 nunca procuraram um especialista ou médico, e um sim, tendo sido recomendado o uso de medicação. Em relação à tentativa de enfrentar a insônia com algum medicamento, 2 participantes relataram o uso de Seakalm e

Quetiapina 50 mg, enquanto os demais nunca utilizaram nenhum recurso medicamentoso.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, um indicaram “Talvez” utilizam, e 4 afirmaram que “Não” utilizariam.

No grupo feminino, pertencente à faixa etária de 35 a 44 anos, houve 10 respondentes. As respostas obtidas foram bastante peculiares e apresentaram grande diversidade. O tempo médio de descanso entre as participantes foi de 5 horas e 54 minutos. A média da qualidade do sono foi de 6,1. A média da sensação de descanso após acordar foi de 5,2. A média da sensação de cansaço ou exaustão durante o dia foi de 5,5.

Em relação aos despertares durante a noite, 3 participantes relataram que ocorrem frequentemente, 5 afirmaram que ocorrem ocasionalmente, e 2 relataram que ocorrem raramente. Quanto à dificuldade para adormecer, 6 participantes relataram que ocorre frequentemente, uma afirmou que ocorre ocasionalmente, 2 relataram que ocorre raramente, e uma declarou que nunca teve essa dificuldade.

Sobre o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, 3 participantes relataram utilizar por mais de 2 horas, 2 entre 1 a 2 horas, 3 entre 30 minutos a 1 hora, e 2 afirmaram utilizar por menos de 30 minutos. 5 respondentes relataram cochilar durante a noite, enquanto as demais afirmaram não cochilar.

O nível de estresse foi considerado moderado por 7 participantes e alto por 3. A sensação de ansiedade ou preocupação ao tentar dormir foi relatada por 6 respondentes, enquanto 4 afirmaram não sentir esse tipo de emoção.

Quanto à prática de exercícios físicos, 4 participantes relataram realizar algumas vezes por semana, uma afirmou praticar raramente, e 5 declararam nunca praticar. Em relação ao nível de atividade física, 2 participantes se consideraram muito ativas, 2 moderadamente ativas, 3 pouco ativas, e 3 relataram ser sedentárias.

Sobre o uso diário de medicamentos, 2 participantes afirmaram realizar esse uso, enquanto 8 relataram não utilizar nenhum medicamento. Em relação à procura por especialistas ou médicos, 7 participantes afirmaram nunca ter buscado atendimento, enquanto as outras 3 relataram já ter consultado. Uma delas relatou que o médico recomendou o uso de amitriptilina devido à fibromialgia, porém optou por não utilizar; outra relatou que foi recomendado o uso de fluoxetina.

Quanto à tentativa de utilizar alguma medicação ou técnica para lidar com a insônia, 3 participantes afirmaram nunca ter tentado nada, enquanto as demais relataram o uso de medicamentos como melatonina e amitriptilina. Em relação ao uso de técnicas naturais, foram mencionados o consumo de chás, o uso de produtos como Acalme e a escuta de sons de chuva.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 3 participantes responderam “Sim”, 3 indicaram “Talvez” utilizam, e 4 afirmaram que “Não” utilizariam.

4.9.5 Grupo Masculino e Feminino – 45 a 54 anos

No grupo masculino, pertencente à faixa etária de 45 a 54 anos, houve 6 participantes. As respostas obtidas mostraram-se bastante semelhantes. A média do tempo de descanso entre os participantes é de 6 horas. Quanto à qualidade do sono, a média registrada foi de 7,6.

Dos participantes, 4 relataram ter dificuldade para adormecer raramente, e 2 afirmaram nunca ter enfrentado essa dificuldade. Em relação aos despertares durante a noite, 4 participantes relataram que ocorrem ocasionalmente, e 2 disseram que acontecem raramente.

Sobre o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, um participante relatou permanecer mais de 2 horas utilizando-os, 3 permanecem entre 1 e 2 horas, e 2 ficam menos de 30 minutos.

A média de descanso após acordar entre os participantes é de 7,5. Quanto ao cansaço durante o dia, as respostas obtidas foram bastante diversificadas, mas a média registrada foi de 7,16.

Cerca de 5 participantes não cochilam durante o dia, enquanto um afirmou que costuma cochilar. Quanto ao nível de estresse, um relatou ser muito alto, 3 relataram ser moderado, e 2 relatou ser baixo.

Em relação à prática de exercícios físicos, um participante afirmou realizar algumas vezes por semana, enquanto 5 relataram praticá-los raramente. Já quanto ao nível de atividade física, 2 responderam ser muito ativos, um moderadamente ativo, e 3 pouco ativos.

Todos os 6 participantes relataram não se sentirem ansiosos ou preocupados ao tentar dormir. Quanto ao uso de medicamentos ou técnicas para induzir o sono,

os 6 afirmaram não fazer uso de nenhum recurso. Nenhum deles também relatou ter consultado médicos ou especialistas para tratar questões relacionadas ao sono.

Sobre o ambiente de sono, os seis participantes relataram que é bastante confortável.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 1 participante respondeu “Sim”, 1 indicaram “Talvez” utilizam, e 4 afirmaram que “Não” utilizariam.

No grupo feminino, pertencente à faixa etária de 45 a 54 anos, houve 11 respondentes. As respostas obtidas mostraram-se bastante diversificadas. A média do tempo de descanso apresentada entre as respondentes foi de 6 horas e 54 minutos. A qualidade do sono foi avaliada em 6,45.

Quanto aos despertares noturnos, 5 respondentes indicaram que ocorrem com frequência, 3 afirmaram que acontecem ocasionalmente e 3 relataram que ocorrem raramente. 7 respondentes relataram que, ao tentar dormir, sentem-se preocupadas ou ansiosas, enquanto quatro afirmaram não ter essa sensação.

Em relação à dificuldade para adormecer, 6 respondentes indicaram que ocorre frequentemente, uma afirmou que acontece ocasionalmente, 2 relataram que ocorre raramente e 2 disseram que nunca enfrentam essa dificuldade. A média individual variou bastante entre as participantes, mas a média geral do grupo foi de 5,45.

Durante o dia, a média de exaustão ou cansaço foi de 4,18. Entre as respondentes, 3 fazem uso diário de medicamentos e 8 não utilizam nenhum. 4 participantes relataram já ter consultado médicos, enquanto 7 nunca buscaram atendimento médico para questões relacionadas ao sono.

Quanto às tentativas de melhorar a qualidade do sono, 7 respondentes nunca testaram nenhum método. Entre as demais, foi relatado o uso de Neurexan e melatonina como medicação. Em relação a métodos naturais, mencionou-se o uso de produtos naturais e chás.

Cerca de 7 respondentes relataram permanecer mais de 2 horas em contato com tecnologias antes de dormir; 3 indicaram um tempo entre 1 e 2 horas, e uma afirmou ficar entre 30 minutos e 1 hora. O nível de estresse foi considerado alto por três participantes, enquanto as demais classificaram como moderado.

A respeito de cochilos diurnos, 5 respondentes relataram que costumam cochilar durante o dia, e 6 afirmaram que não têm esse hábito. Quanto à prática de

exercícios físicos, 5 participantes responderam que realizam atividades diariamente ou algumas vezes por semana, 2 relataram que praticam raramente e 4 afirmaram nunca ter praticado.

Em relação à atividade física durante o dia, 3 participantes relataram ser muito ativas, 2 afirmaram ter nível moderado de atividade, 2 disseram ser pouco ativas e 4 se consideram sedentárias. O ambiente de descanso das respondentes mostrou-se semelhante: 7 relataram ser confortável, 3 afirmaram ser bom e uma considerou ruim.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 4 participantes responderam “Sim”, e 7 afirmaram que “Não” utilizariam tais recursos.

4.9.6 Grupo Masculino e Feminino – 55 anos ou mais

No grupo masculino, pertencente à faixa etária de 55 anos ou mais, não houve nenhum respondente.

No grupo feminino, pertencente à faixa etária de 55 anos ou mais, houve 3 respondentes. As respostas obtidas foram semelhantes, com algumas peculiaridades. A média de tempo de descanso entre as respondentes foi de 7 horas. A média da qualidade do sono foi de 5,33. A média de descanso após acordar foi de 6,66.

Quanto à dificuldade para adormecer, uma respondente relatou que ocorre raramente, enquanto as outras 2 afirmaram que acontece com frequência. Em relação aos despertares durante a noite, 2 relataram que ocorrem ocasionalmente, e uma afirmou que acontecem frequentemente.

A média de cansaço ou exaustão durante o dia foi de 6,33. Sobre o uso de dispositivos eletrônicos antes de dormir, 2 respondentes relataram permanecer entre 1 e 2 horas utilizando, e uma afirmou ficar entre 30 minutos e 1 hora.

Em relação aos cochilos durante o dia, todas as respondentes relataram que costumam cochilar. Quanto ao sentimento de ansiedade ou preocupação ao tentar dormir, todas afirmaram que têm esse tipo de sentimento.

O nível de estresse entre as respondentes foi relatado como moderado por 2 participantes, e como baixo por uma. Em relação à prática de exercícios físicos, uma afirmou realizá-los algumas vezes por semana, uma relatou praticar raramente, e uma declarou nunca ter praticado.

Quanto ao nível de atividade física, uma respondente afirmou ser muito ativa, uma relatou ser pouco ativa, e uma declarou ser sedentária. Nenhuma das participantes faz uso diário de medicamentos para dormir, tampouco tentou qualquer técnica ou recurso natural, e também não consultou especialistas na área.

Sobre o ambiente de sono, 2 respondentes relataram que é confortável, e uma afirmou que é normal.

Por fim, sobre a disposição para utilizar dispositivos tecnológicos como auxílio no tratamento da insônia, 1 indicaram “Talvez” utilizam, e 2 afirmaram que “Não” utilizariam.

5 CRONOGRAMA

Tabela 6 - Cronograma

2024	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Escolha do tema									
Levantamento de literatura científica									
Introdução									
Tema									
Problema									
Objetivos									
Justificativa									
Estado da Arte									
Fundamentação teórica									
Metodologia									
Cronograma									
Recursos									
Resultados esperados ou parciais									
Referências									
Avaliação do CRC									
Produção do Banner									
26ª Exposchmidt									

Fonte: autores (2024)

Tabela 7 - Cronograma

2025	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Levantamento de literatura científica									
Introdução									
Tema									
Problema									
Objetivos									
Justificativa									
Estado da Arte									
Fundamentação teórica									
Metodologia									
Cronograma									
Recursos									
Resultados esperados ou parciais									
Referências									
Avaliação do CRC									
Produção do Banner									
27ª Exposchmidt									

Fonte: autores (2025)

6 RECURSOS

Tabela 8 - Recursos

Material	Valor unitário	Quantidade	Valor total	Fonte
Protoboard 1660 Pontos Com Base Metal Para Arduino Pic	R\$42,86	1	R\$42,86	Mercado Livre VIZION2000
Jumpers Rígidos Coloridos Para Protoboard	R\$25,00	140	R\$25,00	Mercado Livre NadiaComponentes Eetronicos
Motor De Vibração Vibracall 1027 3v	R\$5,26	10	R\$52,60	Mercado Livre ARDUSHOP ELETRÔNICA
Módulo Ne555 Gerador De Pulso Frequência Pwm Ne555	R\$15,00	2	R\$30,00	Mercado livre V2NICHES
Tecido Nylon Dublado Acoplado Com Espuma 3mm	R\$22,90	1m	R\$22,90	Mercado Livre TECIDOSTAR PREMIUM
Tecido Cetim Charmousse Brilhante	R\$25,41	3m	R\$25,41	Mercado Livre Home Variedades
Tecido Tricoline Liso 100% Algodão	R\$41,70	1,50 m	R\$41,70	Mercado Livre Mix Brás
Par De Almofada Espuma 600 T500 T500bt T450 T450bt	R\$23,65	1	R\$23,65	Mercado Livre KOYOTEFEST
Agulhas	R\$0,50	10	R\$5,00	New Office
Cone Linha preta de algodão	R\$5,00	18m	R\$5,00	New Office
Elastico Zanotti Jaragua	R\$3,50	1m	R\$3,50	New Office
Chaves Gangorra On Off Liga Desliga 2 Pinos Preta Tiktak	R\$1,50	1	R\$1,50	Pnp Componentes Eletrônicos
				Valor final: R\$279,11

Fonte: autores (2024)

Tabela 9 - Recursos

Material	Valor unitário	Quantidade	Valor total	Fonte
Módulo Carregador Bateria De Litio Tp4056 Type-c C/ Protecao	R\$12,12	1	R\$12,12	Mercado Livre ELBIMATECH
Jumpers Rígidos Coloridos Para Protoboard	R\$0,17	30	R\$5,10	Mercado Livre NadiaComponentes Eetronicos
Espaguete Isolante Emenda Fios Termo Retrátíl Colorido	0,10	30	R\$3,00	Mercado Livre Modelo store
Bateria De Lipo 3,7v 350mah Lithium-polimero	R\$42,00	1	R\$42,00	Mercado Livre RT - ACESSORIOS
Botão Mini Interruptor Dc 1208yd Preto Com Trava	R\$2,71	1	R\$2,71	Mercado Livre Ardushop Eletrônica
Conector de Engate Rápido 3 Vias Fêmea	R\$3,80	1	R\$3,80	Shopee MARIO IMPORT OFICIAL
Conector de Engate Rápido 2 Vias Macho Fêmea	R\$10,00	1	R\$10,00	Shopee Franco Tuler Leds
Conector Jack Usb Tipo C Fêmea Alimentação Rabicho 2 Fios	R\$13,89	1	R\$13,89	Mercado Livre MUSTAFAR VARIEDADE
Máscara espuma confortável de dormir	R\$21,99	1	R\$21,99	Shopee Selfridge.store
Velcro	R\$4,00	1	R\$4,00	Loja massaroca
				Valor final: R\$118,61

Fonte: autores (2025)

7 RESULTADOS

7.1 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que o uso contínuo da máscara melhore significativamente a qualidade do sono dos usuários. Além disso, a máscara deve reduzir o tempo médio necessário para os usuários adormecerem. Após algumas semanas de uso, é previsto que os sintomas de insônia, como dificuldade em manter o sono, acordar cedo demais ou não conseguir dormir, sejam reduzidos.

Adicionalmente, a máscara proporciona um alto nível de conforto, resultando em uma elevada taxa de satisfação dos usuários, tanto em termos de conforto quanto de eficácia.

Durante a primeira semana, será verificada a aceitação do conforto da máscara pelos usuários. Também será avaliada a eficácia das mensagens proporcionadas pela máscara, que utiliza motores vibratórios, para determinar se há um impacto positivo preliminar na sensação de relaxamento e no auxílio ao início do sono.

Também serão realizadas melhorias conforme os resultados obtidos no esquema elaborado na protoboard. Espera-se uma avaliação favorável do nosso protótipo de máscara e do sistema elétrico de demonstração. Esperamos atualizar o projeto, integrando o circuito eletrônico internamente, e tornar o modelo mais digital e modernizado, com custo-benefício acessível para todos.

7.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise das respostas obtidas por meio do formulário Google permitiu avaliar os indivíduos e reunir informações mais abrangentes sobre a comunidade, além de identificar variações entre diferentes faixas etárias quanto aos efeitos da insônia e da privação de descanso. Com base nesses dados, ajustes e melhorias serão implementados ao longo dos testes do protótipo, com o objetivo de aprimorar o desempenho da máscara em situações reais.

A próxima etapa do desenvolvimento envolverá a ampliação da amostragem de usuários, com o intuito de validar a eficácia do dispositivo em diferentes contextos e perfis clínicos. Serão considerados fatores como hábitos de sono, histórico médico e resposta fisiológica ao estímulo vibratório, permitindo uma análise mais aprofundada da interação entre o usuário e o equipamento.

A elaboração de um relatório detalhado, com o auxílio de médicos especialistas e a realização de testes em laboratório, permitirá a coleta e análise dos dados obtidos, além de fornecer feedback sobre o funcionamento do dispositivo. O relatório incluirá as conclusões sobre a funcionalidade da máscara e apresentará recomendações para futuras pesquisas e desenvolvimentos.

O circuito eletrônico, composto por um módulo NE555, possibilitou a operação de quatro motores vibratórios, cuja frequência é modulada conforme os parâmetros definidos no módulo. Essa configuração permitiu ajustar os componentes de forma precisa, garantindo a eficácia do dispositivo no tratamento da insônia. A criação do protótipo da máscara atendeu plenamente às expectativas e aos requisitos previamente estabelecidos.

Os testes realizados confirmaram o funcionamento adequado dos componentes eletrônicos e a eficiência dos motores vibratórios. Foram efetuados ajustes no módulo, adaptando seu desempenho às necessidades específicas do dispositivo. Concluiu-se que é viável a construção de um circuito eletrônico utilizando um módulos NE555 e quatro motores vibratórios.

Por fim, os resultados obtidos até o momento reforçam a relevância da pesquisa e do desenvolvimento de tecnologias assistivas voltadas à melhoria da qualidade de vida. O protótipo da máscara representa um avanço significativo nesse campo, e sua evolução poderá contribuir para a criação de soluções cada vez mais eficazes e acessíveis à população, apresentando excelente relação entre custo e benefício.

8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa resultou no desenvolvimento de um protótipo inovador voltado para o tratamento do transtorno da insônia. Os testes realizados demonstraram que o dispositivo apresenta eficácia e conforto, validando sua capacidade de melhorar a qualidade do sono.

A relevância desse dispositivo torna-se ainda mais evidente diante dos inúmeros casos de indivíduos que enfrentam dificuldades para dormir, condição que frequentemente acarreta prejuízos à saúde e à qualidade de vida. A implementação dessa tecnologia representa uma abordagem não farmacológica, contribuindo para a redução da dependência de medicamentos.

Embora o protótipo tenha apresentado resultados promissores, ainda há desafios a serem superados antes de sua aplicação em contextos reais. Questões técnicas, como a realização de observações e exames utilizando sistemas de monitoramento das ondas cerebrais e dos estágios do sono, bem como a definição de uma rotina de sono adequada, devem ser aprofundadas por especialistas da área em pesquisas futuras. A análise dessas questões é fundamental para garantir a eficácia e a confiabilidade do dispositivo em um cenário prático.

Em síntese, este estudo não apenas estabelece uma base sólida para o avanço do projeto, mas também abre caminho para futuras inovações no campo da saúde, promovendo um sono saudável e a melhoria da qualidade do descanso. Acredita-se que, com a continuidade das pesquisas e o desenvolvimento interdisciplinar, o dispositivo poderá ser aprimorado e aplicado de forma eficaz, minimizando os efeitos adversos associados aos distúrbios da insônia e contribuindo para a melhoria da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Orientações para uso seguro de telefones celulares e seus acessórios. Disponível em: <<https://www.gov.br/anatel/pt-br/regulado/certificacao-de-produtos/orientacoes-para-uso-seguro-de-telefones-celulares-e-seus-acessorios>>. Acesso em: 03 março 2025.

ALÓE, Flávio; AZEVEDO, Alexandre Pinto de; HASAN, Rosa. Mecanismos do ciclo sono-vigília. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 27, p. 33-39, 2005.

ANTONIO, A. K. A. A. et al. Massagem crânio facial associada à aromaterapia para enxaqueca: Revisão Bibliográfica. **Revista Científica Unisaesiano**, v. 12, n. 22, p. 01-11, 2020.

Associação Brasileira do Sono. (2019). Consenso de insônia: diagnóstico e tratamento. Disponível em: absono.com.br.

Associação Brasileira de Medicina do Sono. (2024). Consenso Brasileiro de Insônia. Disponível em: absono.com.br.

Bevilacqua, G. O., Wolff, A. B., Guastaldi, G. P., Brito, G. de L. G., Aguiar, C. C., Colmiran, I. R., Colmiran, I. R., Lins, L. P. R., Oliveira Júnior, J. P. de, Azevedo, J. T. F. de, Oliveira, J. V. P. de, & Cavalcante, R. S. (2023). Diagnóstico e Tratamento de Distúrbios do Sono: Abordagens Atuais e Futuras Perspectivas. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 5(5), 3828–3842. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p3828-3842>

BIOLATTO, L. O que é o ciclo sono-vigília? <https://melhorcomsaude.com.br/o-que-e-o-ciclo-sono-vigilia/>

BUSSOLO, C. **Influência de uma técnica de relaxamento aquático sobre a qualidade do sono de insone – um estudo de caso:** .. Orientador: Chiumento, Lisiane Fabris. 2009. 76 f. v. ., TCC (Graduação) - Curso de CURSO DE FISIOTERAPIA , FISIOTERAPIA , UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC, CRICIUMA, NOVEMBRO DE 2009, Dez-2010. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/154>. acesso em: 12 mai. 2024.

CM BATTERIES. Requisitos de bateria para dispositivos médicos, regulamentação e certificação de segurança. Disponível em: <<https://cmbatteries.com/pt/requisitos-de-bateria-para-dispositivos-m%C3%A9dicos-%2C-regulamenta%C3%A7%C3%A3o-e-certifica%C3%A7%C3%A3o-de-seguran%C3%A7a/#:~:text=Regulamento%20Europeu%20sobre%20Dispositivos%20M%C3%A9dicos%20%28UE%29%3A%201%20As,garantir%20que%20atendam%20a%20to dos%20os%20requisitos%20aplic%C3%A1veis>>. Acesso em: 5 março 2025.

COELHO, Fernando Morgadinho Santos et al. Narcolepsia. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 34, p. 133-138, 2007.

DA MOTA GOMES, Marleide; QUINHONES, Marcos Schmidt; ENGELHARDT, Elias. Neurofisiologia do sono e aspectos farmacoterapêuticos dos seus transtornos. **Revista brasileira de Neurologia**, v. 46, n. 1, p. 5-15, 2010.

DE JESUS, Pedro Henrique Santos et al. Narcolepsia com apneia obstrutiva do sono leve: um relato de caso Narcolepsy with obstructive mild sleep apnea: a case report. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 32278-32291, 2022.

DOS REIS, Pedro Otavio Ribeiro et al. O cortisol associado ao sono REM e NREM: Uma revisão dos fatores que influenciam o período circadiano. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 5, p. e4413545742-e4413545742, 2024.

DSM, V. (2013). Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais. Lisboa: Climepsi Editores.

ESCORCE, Ana Carolina Malacize. Efeito de programa para mudança do estilo de vida em pacientes com síndrome de apneia obstrutiva do sono. 2021.

Fernandes RMF. O SONO NORMAL. Medicina (Ribeirão Preto) [Internet]. 30º de junho de 2006 [citado 31º de agosto de 2024];39(2):157-68. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/372>

Gallup AC, Eldakar OT. The thermoregulatory theory of yawning: what we know from over 5 years of research. *Front Neurosci*. 2013;6:188. Published 2013 Jan 2. doi:10.3389/fnins.2012.00188

Guia de Consulta Insônia, São Paulo, ed. 55.795, ano 24, p. 1-19. Disponível em: https://www.sbnewsgroup.com/w-pcontent/uploads/2022/06/Neurologia_zolpidem.pdf .. Acesso em: 25 out. 2024.

IBGE, Diretoria de Pesquisas - DPE, Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS

Ibiapina AR de S, Monteiro CF de S, Silva Júnior FJG da, Fernandes MA, Gonçalves AM de S, Pinto AGA, et al. Efeito do relaxamento muscular progressivo em adultos com sintomas de ansiedade. *Rev. enferm. UERJ* [Internet]. 8º de agosto de 2023 [citado 10º de setembro de 2024];31(1):e72529. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/enfermagemuerj/article/view/72529>

Instituto do Sono. (2023). Consenso de Diagnóstico e Tratamento da Insônia em Adultos. Disponível em: institutosono.com.

LANTYER, Angélica da Silva; VIANA, Milena de Barros; PADOVANI, Ricardo da Costa. Biofeedback no tratamento de transtornos relacionados ao estresse e à ansiedade: uma revisão crítica. **Psico-USF**, v. 18, p. 131-140, 2013.

Mainardo Rodrigues Bezerra, L., Quintino, B. de J., Rocha Oliveira, P., Oliveira Alencar da Silva, Álvaro F., de Oliveira Moreira, P. H., Carvalho Tacão, L., ... Martins de Sousa, E. (2024). BASES FISIOPATOLÓGICAS E TRATAMENTO MULTIDISCIPLINAR DA INSÔNIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DA

LITERATURA. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar* - ISSN 2675-6218, 5(3), e535041. <https://doi.org/10.47820/recima21.v5i3.5041>

MARTINS, Paulo José Forcina; MELLO, Marco Túlio de; TUFIK, Sergio. Exercício e sono. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 7, p. 28-36, 2001.

Mellado, Cristiane Regina dos Santos Barros [UNESP]. *Relaxamento Progressivo, Stress, Enfrentamento E Qualidade De Vida Em Pessoas Com Apneia Obstrutiva Do Sono*. 2015.

MENDONÇA, George Araújo et al. Estudo comparativo de técnicas de redes neurais e análise de variáveis canônicas para detecção automática de complexos K e fusos do sono em EEG. 2007.

NEVES JUNIOR , A. das .; SOUZA, J. C. R. P. de; PEIXOTO, C. Anxiety and insomnia: case report on the importance of treatment focus on sleep quality. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 16, p. e156101623441, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i16.23441. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/23441>. Acesso em: 31 aug. 2024.

TAFNER, Malcon Anderson. 3.1 O Eletroencefalograma–EEG. **Delta**, v. 3, p. 5. <https://cerebromente.org.br/n12/mente/sono.html>. Acesso em: 25 out. 2024.

TOGEIRO, Sônia Maria Guimarães Pereira; SMITH, Anna Karla. Métodos diagnósticos nos distúrbios do sono. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 27, p. 8-15, 2005.

ROSA JÚNIOR, Regiane Cardoso de Andrade, Géssica Fernanda Pelizer de Almeida, José. **CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE DISCENTES: NEUROCIÊNCIA COGNITIVA**: .. Orientador: Dra Márcia Camilo Figueiredo. 2024. 8 f. v. 10, Dissertação (Mestrado) - Curso de Curso de Mestrado Profissional, universidade, a Universidade Estadual Norte do Paraná , ., 2024. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_COMPLETO_EV174_MD4_ID18277_TB4879_01122022213836.pdf. Acesso em: 15 mar. 2024.

SILVA JUNIOR, M.B. Um overview sobre a insônia: aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e terapêutica recomendada. 2022. no. 1157-21. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, ano.

SONO, LESÕES ENCEFÁLICAS E. O. Os distúrbios do sono em neurologia Comportamentos anormais Parassônias. 2001.

SOUSA-FILHO, Paulo G. Introdução aos métodos de relaxamento. In: VOLPI, José Henrique; VOLPI, Sandra Mara (Org.). *Anais. 14º CONGRESSO BRASILEIRO DE PSICOTERAPIAS CORPORAIS*. Curitiba/PR. Centro Reichiano, 2009. CD-ROM. [ISBN – 978-85-87691-16- 3]. Acesso em: 21 março 2024.

ANEXOS

ANEXO A - MANUAL DO USUÁRIO

MANUAL DO USUÁRIO

Características:

A máscara é utilizada como um auxílio no tratamento da insônia, promovendo relaxamento e conforto na região dos olhos e nas laterais da cabeça. Dessa maneira, contribui para que o paciente desfrute de uma noite de sono reparadora, percorrendo os quatro estágios do sono REM e NREM.

1. Especificações da Bateria

- Tipo: Lithium-polímero
- Capacidade: 350mAh
- Tempo estimado de carga: 40 minutos

2. Instruções de Uso

Ativação e Ajuste

1. Ligação do dispositivo: Pressione o botão de ativação para iniciar a vibração, proporcionando a massagem relaxante.
2. Configuração do tempo de uso: Ajuste o período de funcionamento conforme sua necessidade antes de posicionar a máscara no rosto.
3. Posicionamento da máscara: Coloque a máscara de forma confortável, adaptando-a para um melhor encaixe.
4. Momento de relaxamento: Acomode-se em um ambiente tranquilo para maximizar os efeitos da massagem. O dispositivo operará automaticamente, promovendo o relaxamento facial.

3. Diretrizes para Otimização dos Efeitos

- Escolha um ambiente escuro, silencioso e livre de distrações para utilizar o dispositivo.
- Alimentação adequada antes do sono: Consuma alimentos com alto índice glicêmico e fontes de proteína até uma hora antes de dormir.
- Evite substâncias estimulantes: Reduza a ingestão de alimentos gordurosos ou de baixa carga calórica. Evite bebidas com cafeína, guaraná ou estimulantes similares.
- Controle de estímulos externos: Diminua a exposição à luz de dispositivos eletrônicos e evite atividades cognitivas ou emocionais intensas antes do descanso.

4. Cuidados e Recomendações

Manuseio e Armazenamento

- Utilize o dispositivo em um ambiente calmo para maximizar seus benefícios.
- Evite o uso prolongado para garantir a eficácia e o conforto.
- Proteja o aparelho contra quedas, impactos e manuseio inadequado.

Segurança da Bateria

- Não exponha a bateria a temperaturas elevadas, como luz solar direta ou ambientes fechados durante o carregamento, prevenindo superaquecimento.
- Evite transportar o dispositivo junto a objetos metálicos para prevenir curto-circuito nos terminais da bateria.
- Utilize um carregador compatível e evite operar o dispositivo enquanto ele estiver carregando.

5. Higienização

- Limpe a máscara com um pano úmido e solução diluída de amaciante, deixando-a secar à sombra.
- Não lave em máquina, não mergulhe em líquidos nem utilize métodos abrasivos, como escovação.