



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ARQUITETURA  
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

THAIS GÜTTLER

**PRODUTO PARA O TRATAMENTO DE IDOSOS EM ESTÁGIO INICIAL DA  
DOENÇA DE ALZHEIMER**

Porto Alegre

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CURSO DE DESIGN – HABILITAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

THAIS GÜTTLER

**PRODUTO PARA O TRATAMENTO DE IDOSOS EM ESTÁGIO INICIAL DA  
DOENÇA DE ALZHEIMER**

Trabalho de Conclusão de Curso II submetido ao curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva

Porto Alegre

2015

**BANCA EXAMINADORA**

THAIS GÜTTLER

**PRODUTO PARA O TRATAMENTO DE IDOSOS EM ESTÁGIO INICIAL DA  
DOENÇA DE ALZHEIMER**

Trabalho de Conclusão de Curso II submetido ao curso de Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Pinto da Silva

---

Prof. Dr. Fábio Pinto da Silva – Orientador

---

Prof. Tânia Luisa Koltermann da Silva - UFRGS

---

Prof. Gabriela Zubarán - UFRGS

---

Gabriel Bergmann Borges Vieira - Externo

## RESUMO

Este trabalho visa ao desenvolvimento de um produto que congregue estimulações cognitiva, física e social para o tratamento não-farmacológico de idosos com doença de Alzheimer. Tal público restringe-se a pacientes pouco acima dos 60 anos e presentes no estágio inicial da demência. Considerando-se a carência de produtos na área, o objetivo deste produto é, propiciar tanto a desaceleração do curso da demência quanto o fortalecimento da capacidade funcional. A partir disso, tem-se um prolongamento da vida ativa do enfermo, fato intimamente relacionado à melhora da qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Alzheimer, idosos, tratamento, jogo, design de produto.

## ABSTRACT

This work aims to develop a product that brings together cognitive, physical and social stimulation for non-pharmacological treatment of elderly patients with Alzheimer's disease. Such public is restricted to patients slightly over 60 years old and in the early stages of dementia. Considering the lack of products in the area, the goal of this product is to provide both the deceleration of dementia progress and the strengthening of functional capacities. Thus it is expected that the active life of the patient is extended, which is considered to be closely related to improved quality of life.

**Keywords:** Alzheimer, elderly, treatment, puzzles, product design.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cérebro saudável e cérebro afetado pela doença de Alzheimer	27
Figura 2 – Fases ante a investigação médica	28
Figura 3 – Estágios da doença de Alzheimer	31
Figura 4 – Sistema integrado de cuidados	33
Figura 5 – Tríade de estimulações para tratamento não-farmacológico	35
Figura 6 – Planos de ação fundamentais para a reabilitação cognitiva	37
Figura 7 – Labirinto inteligente	67
Figura 8 – Simon/Genius	69
Figura 9 – Alinhavo	70
Figura 10 – Bingo de alfabeto	72
Figura 11 – Lince	73
Figura 12 – Cilada	74
Figura 13 – Hora do Rush	76
Figura 14 – Team Balance	77
Figura 15 – Logix	78
Figura 16 – Bop it	80
Figura 17 – Abalone	81
Figura 18 – Quarto	82
Figura 19 – Painel do estilo de vida	90
Figura 20 – Painel da expressão do produto	91
Figura 21 – Painel do tema visual	92
Figura 22 – Caminho Modular	94
Figura 23 – Banco Multiatividades	95
Figura 24 – Painel	95
Figura 25 – Labirinto Equilíbrio	96
Figura 26 – Tabuleiro Encaixe	97
Figura 27 – Circuito	97
Figura 28 – Tripla Combinação	100
Figura 29 – Memória Cores e Formas	101
Figura 30 – Segredo	102

Figura 31 – Mosaico	104
Figura 32 – Engrenagens	105
Figura 33 – Cryptex	106
Figura 34 – Simulações para a definição da sequência de cores	111
Figura 35 – Diferentes posições dos módulos	113
Figura 36 – Mecanismo interno em perspectiva explodida: (1) tubo; (2) fusão mecânica e (3) chave	115
Figura 37 – Diferentes posições dos módulos e correta indicação sobre o mostrador	118
Figura 38 – Paleta de cores	120
Figura 39 – <i>Mock up</i> do produto	122
Figura 40 – Aplicação dos princípios para associação	124
Figura 41 – Visão geral do produto e dimensões externas em mm	127
Figura 42 – Produto final	129
Figura 43 – Instantes da execução da atividade	131
Figura 44 – Perspectivas do produto	133
Figura 45 – Mecanismo	134
Figura 46 – Perspectiva explodida	135
Figura 47 – Simulações em ambiente doméstico	135
Figura 48 – Protótipo	137
Figura 49 – Gabarito e sequência de cores para memorização	155
Figura 50 – Usuário 1 reproduzindo a sequência memorizada	156
Figura 51 – Comparação dos resultados com o gabarito	156
Figura 52 – Usuário 2 reproduzindo a sequência memorizada	157
Figura 53 – Estudo de combinação de cores	158
Figura 54 – Estrutura externa do produto e dimensões em mm	159
Figura 55 – Módulos e dimensões em mm	160
Figura 56 – Fusão e dimensões em mm	161
Figura 57 – Tubo e dimensões em mm	161
Figura 58 – Chave e dimensões em mm	162
Figura 59 – Pega de rotação e dimensões em mm	162
Figura 60 – Pega de deslocamento e dimensões em mm	163
Figura 61 – Desenvolvimento do protótipo	164

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma de execução do projeto	23
Tabela 2 – Necessidades dos usuários e justificativas	59
Tabela 3 – Conversão das necessidades em requisitos de usuários	61
Tabela 4 – Conversão dos requisitos de usuários em requisitos de projeto	62
Tabela 5 – <i>Ranking</i> de importância dos requisitos de projeto	84
Tabela 6 – Resultado da matriz de avaliação das alternativas	108

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	INTRODUÇÃO	11
1.1.1	O fenômeno do envelhecimento populacional	12
1.1.2	As demências	14
1.1.3	A doença de Alzheimer	16
1.2	SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA	18
1.3	OBJETIVOS	18
1.4	JUSTIFICATIVA	19
<b>2</b>	<b>PLANEJAMENTO DO PROJETO</b>	<b>22</b>
2.1	ESCOPO DO PRODUTO	22
2.2	ESCOPO DO PROJETO	22
2.2.1	Planejamento do Projeto	22
2.2.2	Projeto Informacional	24
2.2.3	Projeto Conceitual	24
2.2.4	Projeto Detalhado	25
2.2.5	Finalização	25
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>26</b>
3.1	A DOENÇA DE ALZHEIMER	26
3.1.1	Diagnóstico	28
3.1.2	Sintomas e estágios da doença	29
3.1.3	Relação com o cuidador	32
3.1.4	Tratamento não-farmacológico	34
3.2	A ESTIMULAÇÃO COGNITIVA	36
3.2.1	Técnicas de aplicação	37
3.3	A ESTIMULAÇÃO FÍSICA	42
3.3.1	Técnicas de Aplicação	43
3.4	A ESTIMULAÇÃO SOCIAL	44
<b>4</b>	<b>PROJETO INFORMACIONAL</b>	<b>46</b>
4.1	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	46
4.2	DEFINIÇÃO DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO	47
4.3	IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DO PRODUTO	48

4.4	ELICITAÇÃO DAS NECESSIDADES DOS USUÁRIOS	50
4.4.1	Entrevistas com especialistas	51
4.4.2	Observações <i>in loco</i>	55
4.4.3	Revisão da literatura	56
4.4.4	Conclusões da etapa de elicitação de necessidades levantadas	58
4.5	CONVERSÃO DAS NECESSIDADES EM REQUISITOS DE USUÁRIOS	60
4.6	CONVERSÃO DOS REQUISITOS DE USUÁRIOS EM REQUISITOS DE PROJETO	62
4.7	ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRODUTOS DISPONÍVEIS	66
4.7.1	Levantamento de similares aplicados	67
4.7.2	Levantamento de similares da função	75
4.8	PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO	83
4.9	CONCLUSÃO DA ANÁLISE DE SIMILARES	86
<b>5</b>	<b>PROJETO CONCEITUAL</b>	<b>88</b>
5.1	CONCEITO DO PRODUTO	88
5.1.1	Estilo do Produto	88
5.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	93
5.2.1	Geração de Alternativas I (Preliminar)	93
5.2.2	Seleção de Alternativas I	98
5.2.3	Geração de Alternativas II	99
5.2.4	Seleção de Alternativas II	107
<b>6</b>	<b>PROJETO DETALHADO</b>	<b>110</b>
6.1	PRECEITOS DO JOGO	110
6.2	SEGMENTAÇÃO EM SUBSISTEMAS	112
6.2.1	Módulos	113
6.2.2	Eixo	114
6.2.3	Indicador de movimentação	117
6.2.4	Estrutura Externa	119
6.3	DIMENSIONAMENTO	121
6.4	MATERIAIS	124
6.5	PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	125
6.6	DESENHOS TÉCNICOS	127
<b>7</b>	<b>APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO FINAL</b>	<b>129</b>
7.1	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	129

7.2	SIMULAÇÕES	135
7.3	PROTÓTIPO	136
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>139</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>140</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>147</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>166</b>

## **1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

Uma legítima e concreta atuação do profissional de Design e sua intervenção na sociedade exige primariamente um robusto estudo respaldado em metodologias específicas para a atividade projetual. Isso vale sobretudo quando se refere ao desenvolvimento de produtos que venham a solucionar problemas inerentes ao próprio contexto social e a atuar como fatores modificadores na vida da população. À vista disso, é com uma análise introdutória e contextualizatória que se inicia a atividade projetual, a fim de promover uma imersão no tema a ser abordado, sintetizando sua situação presente e vinculando o assunto aos fatores correlatos substanciais.

### **1.1 INTRODUÇÃO**

De modo a dar início à atividade projetual é exposto o cenário de aplicação do trabalho. Primeiramente, derivado da constante redução das taxas de fecundidade e do aumento da expectativa de vida, o efeito de envelhecimento da população – fator que resulta na transição demográfica, alterando a pirâmide etária da população em escala global. A partir desse fenômeno, surge uma vasta e crescente incidência de doenças crônicas aos idosos, afetando profundamente a qualidade de vida desse fragmento da população. Com base nisso, são identificadas e elucidadas, entre tais enfermidades, as consideradas mais graves e recorrentes, o que coube destacar os transtornos mentais e neurológicos – as demências.

Fundamentada a relevância e o impacto que tais doenças abarcam no contexto atual, é, portanto, exposta, mais detalhadamente, a mais comum das demências e objeto principal deste trabalho: a doença de Alzheimer. São, neste estágio, explicitados fatores que justificam sua prioridade de atenção, como estimativas e impactos a nível mundial. É sob esta perspectiva que se revela um problema e uma oportunidade de inserção de um novo produto.

### 1.1.1 O fenômeno do envelhecimento populacional

O envelhecimento da população é um processo eminente, um fenômeno mundial de notável crescimento e que suscita hodiernamente relevantes considerações na perspectiva científica, social e de políticas públicas. Trata-se de um fato simultaneamente local e global, o qual se legitima formalmente com o contínuo aumento da expectativa de vida. Considerando-se este viés, estima-se que, no ano de 2050, a população mundial de mais de 60 anos atinja os 2 bilhões, um significativo aumento frente aos 841 milhões atuais (OMS, 2014). Para Mathers *et al.* (2015), o fenômeno mundial é decorrente tanto do aprimoramento da efetividade e da cobertura da assistência médica mundial, quanto de medidas de controle da população à exposição a fatores de risco. Paralelamente, é consequência também do declínio da taxa de fecundidade, conforme o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010). Tal realidade vem gradualmente reduzindo a dimensão das famílias e aumentando o número de idosos que inclusive vivem sozinhos.

Essa nova configuração populacional promove uma série de implicações de várias ordens: não somente surgem alterações no mercado de trabalho e na seguridade social – saúde pública, assistência social e previdência social, bem como uma valorização de saberes científicos específicos e de certo desenvolvimento tecnológico voltados ao bem-estar deste crescente contingente populacional. Trata-se de uma nova e veemente preocupação com a qualidade de vida do idoso.

Vale ressaltar que a definição de qualidade de vida é resultante de inúmeras vertentes, provindas de concepções, sobretudo, de cientistas sociais, filósofos e políticos. Conquanto não haja um consenso a respeito do conceito, três aspectos fundamentais são atualmente aceitos: (1) subjetividade; (2) multidimensionalidade; e (3) presença de dimensões positivas e negativas. Atributos esses que conduzem a definição de qualidade de vida segundo The World Health Organization Quality of Life Group (1997) como: “a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações”. Tal definição abrange explicitamente seis domínios, atestados pelo aspecto da multidimensionalidade: domínio físico; domínio psicológico; nível de independência; relações sociais; meio ambiente; e espiritualidade, religião, crenças pessoais (WHOQOL GROUP, 1997).

No que se refere ao idoso, especificamente, a qualidade de vida está intimamente ligada à necessidade de prolongamento da vida ativa ao passo que se avulta o envelhecimento. Isso se deve ao fato de que o avanço da idade está associado a um conjunto de mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais que influenciam diretamente seu comportamento e, normalmente, acabam por dificultar a satisfação daqueles motivos práticos, os quais confluentemente promovem a qualidade de vida ao maior de 60 anos: realização de atividades físicas, de lazer e recreativas. No entanto, essa hipótese vem sendo irrefutavelmente contraposta, dado o espaço cada vez mais notório que o idoso assume perante a sociedade hoje, consolidando a tão famigerada qualidade de vida.

Reconhecendo e valorizando essa tendência na esfera nacional, foi inclusive promulgada em 2003 a lei nº 10.741, conhecida como o Estatuto do Idoso, responsável por ampliar os direitos dos cidadãos acima de 60 anos a partir de significativos avanços acerca da aplicabilidade dos benefícios sociais, medidas protetoras, política de atendimento e acesso à justiça. O Estatuto do Idoso ainda criou novos tipos penais que corroboram à inclusão do idoso na sociedade, resguardando-os de forma mais eficiente de preconceito, discriminação e, inclusive, desprezo, em razão da idade (BRASIL, 2003).

A senilidade tradicionalmente associada a enfermidades, dependência e baixa produtividade se contrapõe ao entendimento atual de que as pessoas de maior idade são consideradas de excepcional valor para a sociedade. Elas demonstram-se plenamente capazes de se adaptarem a mudanças decorrentes do processo de envelhecimento e se converterem em potenciais recursos para a comunidade, contribuindo por meio de atividades tanto remuneradas, quando voluntárias (OMS, 2001). A viabilidade dessa influência social depende fundamentalmente do gozo de boa saúde. Tal cuidado ao longo da vida aliado a prevenção de doenças, podem evitar ou retardar a aparição de enfermidades crônicas e não-transmissíveis (OMS, 2011).

A Organização Mundial da Saúde (2014) salienta, no entanto, que – embora venham sendo constatados tais progressos aliados ao envelhecimento da população – a saúde dos idosos segue sendo seriamente ameaçada. Segundo dados deste mesmo órgão, aproximadamente um quarto (23%) do volume global de mortalidade e morbidade é registrado somente a maiores de 60 anos. Esse número, por sua vez, pode

ser atribuído majoritariamente a doenças de longa duração, dentre as quais se destacam os transtornos mentais e neurológicos.

### **1.1.2 As demências**

O gradativo envelhecimento populacional juntamente com a melhoria na disponibilização de recursos no atendimento à saúde propicia aos idosos vidas mais longas e saudáveis. Tal progresso, todavia, teve como efeito negativo o aumento do número de pessoas com doenças não transmissíveis, sobretudo a demência. Atualmente, estima-se que, a nível mundial, 35,6 milhões de pessoas sofram de algum tipo de demência. Esse número tende ainda a dobrar para o ano de 2030 e triplicar para 2050 (OMS, 2012). Segundo a Organização das Nações Unidas (2011b), as doenças não transmissíveis representam uma nova barreira na luta pela saúde mundial e um dos maiores desafios para o desenvolvimento no século XXI. O aumento da frequência dessas enfermidades faz com que provoquem atualmente mais mortes do que todas as demais causas conjuntas.

A demência é uma síndrome causada por uma enfermidade cerebral, de natureza crônica ou progressiva, na qual há uma alteração de múltiplas funções corticais superiores, o que ocasiona um prejuízo cognitivo – o qual pode incluir alterações na memória, no pensamento, na orientação, na compreensão, na linguagem, na capacidade de aprender e de realizar cálculos e na tomada de decisões. Essas deficiências das habilidades cognitivas estão comumente acompanhadas, e ocasionalmente precedidas, por um deterioramento do controle emocional, do comportamento social ou da motivação (sintomas neuropsiquiátricos) (ABRAZ, 2015; OMS, 2012).

Demência é, portanto, um termo que discrimina determinados sintomas passíveis de ser atribuídos a uma série de doenças. Dessa forma, são muitas as doenças capazes de provocar um quadro de demência, sendo a de Alzheimer a mais recorrente. Além desta, pode-se destacar a demência vascular, a demência com corpos de Lewy, demência a fronto-temporal, a doença de Creutzfeldt-Jakob, a síndrome de Korsakoff (ABRAZ, 2015; ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015).

Muito embora haja comprovações concretas de que as enfermidades não transmissíveis hoje simbolizam uma epidemia mundial, os responsáveis pela formulação

de políticas públicas, assim como o público em geral, não as consideram como uma prioridade sanitária mundial (ONU, 2011a). Na maioria dos países, é vigorosamente presente uma falta de sensibilização e compreensão acerca da demência, sendo frequentemente considerada como circunstância natural do envelhecimento ou condição diante da qual se é inapto (OMS, 2012).

À vista disso, os sistemas de saúde ainda não oferecem resposta adequada ao volume de casos de transtornos mentais; promovendo, assim, uma larga discrepância entre a necessidade de tratamento e sua prestação mundialmente – nos países de baixa e média renda, entre 76% e 86% das pessoas de quadro grave não recebem tratamento e, nos países de alta renda, entre 35% e 50%, valores também bastante elevados. Outra deficiência dos sistemas de saúde concerne à disponibilidade de medicamentos básicos para transtornos mentais, a qual é consideravelmente baixa e seu uso limitado, devido à falta de profissionais da saúde qualificados para prescrever medicamentos. Por outro lado, não há disponibilidade tampouco de tratamentos não farmacológicos, nem de pessoal qualificado para oferecer esse tipo de intervenção (OMS, 2013).

Incongruências nesse aspecto suscitam situações de vulnerabilidade, exclusão e marginalização a pessoas com transtornos mentais perante a sociedade – motivos que constituem obstáculos relevantes na atenção a essas doenças e, inclusive, impedem o cumprimento de objetivos de desenvolvimento nacionais e internacionais. Tendo em conta tais casos generalizados de violação dos direitos humanos e discriminação, a adoção de uma perspectiva focada nos direitos humanos dessas pessoas com demência é fundamental em resposta ao alto volume mundial de morbidade mental (OMS, 2013).

Cabe lembrar que, precisamente com este propósito, a Organização Mundial da Saúde tem em vigor o Plano de Saúde Mental, projetado para o período 2013 a 2020 e cujo intuito é corresponder à necessidade de serviços, políticas, leis, planos, estratégias e programas que protejam, promovam e respeitem os direitos das pessoas com transtornos mentais, consoante ao já disposto em outros instrumentos internacionais e regionais pertinentes a matéria de direitos humanos. A finalidade global do plano de ação consiste em, dentre outros fatores: fomentar o bem estar mental, a prevenção e recuperação de enfermidades mentais e reduzir a mortalidade, morbidade e incapacidade das pessoas com transtornos mentais, de forma a atingir o maior nível

possível de saúde e plena participação desses indivíduos na sociedade – inclusive no âmbito laboral – sem estigmatização ou discriminação (OMS, 2013).

### **1.1.3 A doença de Alzheimer**

A doença de Alzheimer, ou Mal de Alzheimer, é a forma mais comum de demência (ABRAZ, 2015; ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015) e corresponde de 60 a 80% dos casos de transtornos mentais (OMS, 2012; ALZHEIMER'S ASSOCIATION, 2015). Decorre da perda de conexões entre as células nervosas e, eventualmente, da morte dessas células e da perda do tecido cerebral. É uma doença progressiva no lobo frontal, o que significa que gradualmente, durante o curso da doença, uma porção maior do cérebro nessa região é danificada; agravando, conseqüentemente, os sintomas (ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015).

Os sintomas iniciais da doença (presentes por meses ou anos) são geralmente leves e, por isso, frequente e equivocadamente relacionados ao processo de envelhecimento normal, o que tende a postergar a procura por orientação profissional e a acarretar, muitas vezes, no diagnóstico tardio (ABRAZ; 2015). Esses primeiros sintomas provêm de um dano inicial no cérebro, atingindo exclusivamente o hipocampo, e consistem em lapsos de memória, seguidos pela dificuldade de recordar acontecimentos e de aprender novas informações. A perda de memória associada ao Alzheimer crescentemente interfere na vida cotidiana, à medida que se evolui a doença. Igualmente, outros sintomas são desenvolvidos no campo do pensamento, raciocínio, percepção e/ou comunicação, desencadeando objeções no que tange a linguagem; visão espacial; orientação; concentração, planejamento e organização. Já nos estágios mais avançados da doença, esses sintomas tornam-se ainda mais severos, de modo que o paciente passa a apresentar dificuldades em atividades diárias e pouca consciência sobre meio que o circunda. Essa vulnerabilidade significativa torna, neste momento, inevitável a presença de um cuidador ou familiar que acompanhe o paciente constantemente (ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015).

Embora uma doença sem cura, há diferentes métodos de tratamento capazes de prolongar a vida desses pacientes, assim como de lhes promover uma melhor qualidade de vida. Os tratamentos têm como objetivo amenizar os sintomas existentes – estabilizando-os ou, ao menos, desacelerando a progressão da doença – e podem ser divididos em duas áreas: farmacológico e não-farmacológico. O tratamento

farmacológico consiste, sobretudo, na da ingestão de memantina – medicação capaz de reduzir um mecanismo específico de toxicidade das células cerebrais – e de medicamentos que inibam a degradação da substância acetilcolina – cuja presença é reduzida nos pacientes com Alzheimer. Já o tratamento não-farmacológico resume-se em atividades que, respaldadas em evidências científicas, beneficiam a manutenção das habilidades preservadas e favorecem a funcionalidade. Essas intervenções são alicerçadas principalmente em três diferentes áreas, que, se combinadas, podem promover resultados mais efetivos: estimulação cognitiva, estimulação física e estimulação social (ABRAZ, 2015).

A prática atual da estimulação cognitiva constitui-se de atividades como jogos, desafios mentais, treinos específicos, uso de materiais, resgates de histórias e afins, de forma a explorar a potencialização das habilidades cognitivas dos pacientes. Essas técnicas promovem a associação de ideias, o raciocínio, a atenção, o treino de funções motoras e o controle comportamental relacionado aos impulsos e reações. A estimulação física, menos usual, é baseada em exercícios físicos que trabalham a coordenação, flexibilidade, equilíbrio e força muscular. Para tanto, são aplicados alongamentos, exercícios aeróbicos moderados e de fortalecimento muscular, os quais contribuem para o ganho de independência, favorecem a percepção sensorial e, sobretudo, retardam o declínio funcional das atividades diárias. Já a estimulação social compreende iniciativas que priorizam o contato social dos pacientes, incitando habilidades de comunicação, convivência e afeto – que promovem a integração e evitam a apatia e inatividade diante das dificuldades. São exemplos as atividades de lazer, atividades culturais e comemorações (ABRAZ, 2015).

Estima-se que haja 35,6 milhões de pessoas com Alzheimer no mundo. No Brasil, não há dados sobre a incidência da doença; no entanto, baseando-se em pesquisas realizadas em outros países e dados do IBGE, calcula-se que cerca de 1,2 milhão de pessoas sofram da enfermidade no país, sendo 100 mil novos casos identificados por ano (ABRAZ, 2015; IAB, 2015).

O Alzheimer tem sido objeto de atenção também em outros países. No Reino Unido, há mais de 520.000 pessoas com a doença (ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015). Na Inglaterra e no País de Gales, o Alzheimer e outras demências são a principal razão de falecimento às mulheres, o que corresponde a 12,2% das mortes femininas. Já no que se

refere aos homens, são a terceira principal causa – 6,2% das mortes masculinas (ONS, 2014). Nos Estados Unidos, é a sexta principal causa de morte e a quinta entre pessoas com idade igual ou superior a 65 anos. No país, a taxa de mortalidade etária por Alzheimer cresceu 39% de 2000 a 2010 (NCHS, 2013).

Apesar de dados já seriamente expressivos, segundo recente estudo publicado no periódico *Neurology*, o número de mortes causadas por Alzheimer nos Estados Unidos ainda é subestimado. Isso deve-se ao fato que os atestados de óbitos normalmente registram somente as causas imediatas da morte do indivíduo, desprezando a demência como causa subjacente. Sob este ótica, o Alzheimer é responsável por seis vezes mais falecimentos do que os dados oficiais sugerem. Projetando esses números para toda a população americana acima de 75 anos em 2010, o número de mortes pela doença passa de 84 mil – oficialmente registrados – para 500 mil (JAMES *et al.*, 2014).

## 1.2 SITUAÇÃO PROBLEMÁTICA

Diante do contexto exposto, o presente projeto busca não apenas suprir a carência de produtos próprios ao atendimento de idosos com a doença de Alzheimer, mas também satisfazer a necessidade de desenvolvimento das capacidades física, cognitiva e social de tais pessoas.

## 1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral desse projeto consiste no desenvolvimento de um produto para a prática de atividade que envolva simultaneamente estimulação física, cognitiva e social como método de tratamento não-farmacológico a idosos com a doença de Alzheimer. Para isso, serão estudados e desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o entorno físico paradigma do idoso com Alzheimer, como o ambiente doméstico, hospitais, clínicas especializadas no tratamento deste tipo de enfermidade, dentre outros em que se identifique afluência e relevância;
- Definir o ambiente no qual será estabelecido o uso do produto;

- Conhecer os pormenores do curso da demência e focar em um estágio de manifestação da doença para, a partir disso, restringir um grupo de usuários ao produto que melhor possibilite a consolidação do objetivo geral;
- Conhecer as práticas mais comuns de tratamento não-farmacológico da doença;
- Identificar exercícios e/ou produtos lúdicos que sirvam de referência para atividades cognitivas;
- Identificar principais exercícios e/ou programas de atividades físicas indicados para idosos em geral;
- Constatar eventuais dificuldades do próprio paciente ou problemas inerentes às atividades que impeçam ou desmotivem os exercícios de tratamento não-farmacológico aos idosos com Alzheimer e, com base nisso, prospectar soluções;
- Determinar os requisitos de projeto a partir da compreensão do público-alvo e de suas particularidades e converter esses requisitos em especificações de projeto;
- Desenvolver um produto de acordo com o objetivo geral e viável para a produção, atendendo aos requisitos de projeto traçados.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

O processo de envelhecimento da população é um evento de nível mundial decorrente de um conjunto de motivos que atuam isocronicamente. Essa alteração demográfica promove uma série de consequências deveras significativas para a sociedade. Possivelmente o primordial efeito no que diz respeito à saúde mundial é a crescente incidência de doenças crônicas sobre os idosos, dentre as quais se destacam as demências – transtornos mentais e neurológicos. Neste viés, vale atentar à profunda e perturbadora influência que a doença de Alzheimer, forma mais comum de demência (ABRAZ, 2015; ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015), impõe na vida de descomunal parcela de idosos, sendo-lhes, inclusive, uma das mais recorrentes causas de falecimento.

Ainda que cada vez mais longevos, os idosos acabam por ter a tão quista qualidade de vida ameaçada por esta doença, cuja usual particularidade é justamente assolar esse fragmento da população. As lesões cerebrais características provocadas implicam sérias limitações físicas e psíquicas, podendo atingir situação de total

dependência e inatividade em estágios mais avançados. Essas graves e nefastas consequências da demência de Alzheimer fazem com que as mudanças na vida do paciente sejam, normal e aconselhadamente, compreendidas e também incorporadas na rotina familiar. Uma vez constatada a doença, de modo a assegurar ao que sofre da enfermidade os cuidados necessários para seu acompanhamento e tratamento a partir de então, faz-se imprescindível por parte dos familiares, próximos ou cuidadores: a informação, a aceitação e a flexibilidade (ABRAZ, 2015). Isso porque o Mal de Alzheimer exige progressivamente a presença de cuidadores e, somente com a ciência desses fatores cruciais e com o íntimo consentimento das dificuldades impostas pela patologia é que se torna possível oferecer aos pacientes uma boa adaptação à nova condição.

Essa nova conjuntura estabelecida concomitantemente ao adoecimento crônico afeta também muito intensamente a vida do cuidador e da família como um todo. Promove mudanças em quase todas as esferas da vida familiar, incluindo no ambiente, nos relacionamentos e no âmbito financeiro, emocional e social. Além disso, a nova realidade com que se defronta demanda uma adaptação contínua dos papéis familiares, em consequência das alterações no comportamento e na personalidade do paciente e de encontrar o equilíbrio entre o ofício de o cuidar e de manter sua autonomia (ABRAZ, 2015).

É considerando os lúgubres efeitos na vida do idoso com doença de Alzheimer, bem como o impacto no meio familiar, que se faz essencial a busca por um exímio tratamento, capaz de oferecer os mais prósperos resultados possíveis. Posto que se trata de uma enfermidade incurável, tais recursos assumem papel importante no prolongamento da vida ativa do idoso. Por isso, é importante observar que, no que diz respeito ao tratamento farmacológico – baseado na medicação já convencionada para tal propósito, se é inteiramente dependente do desenvolvimento da medicina para a conquista de progressos no combate à doença. Sendo assim, a quebra dessa impotência restringe-se exclusivamente à outra face de tratamento: o não-farmacológico. Embora menos promissor em relação a expectativa de benefícios dos avanços da ciência, esse tipo de tratamento é a única forma de atuação direta do homem médio perante a doença; reafirmando, portanto, a importância de sua aplicação.

A tríade de estimulações – física, cognitiva e social – que compõe a base do tratamento não-farmacológico garante categoricamente, respaldada em estudos

científicos, a otimização das habilidades preservadas que, em outros termos, refere-se à capacidade funcional do paciente diante dos novos e evolutivos parâmetros da demência. Ao praticar atividades embasadas nestes estímulos, o idoso enfermo auferirá autoestima e iniciativa, aspectos que embatem o infeliz e comum contexto social de vulnerabilidade e discriminação (ABRAZ, 2015).

Cabe ainda lembrar que, conforme a ABRAZ (2015), sendo a execução em mais de uma área combinada, pode-se obter resultados mais eficazes. Este cenário, portanto, instiga o compadecimento e a premente e relevante averiguação, de forma mais acurada, dos tratamentos não-farmacológicos aos idosos com doença de Alzheimer. A partir disso, percebida a lacuna de intervenção, sugere-se o desenvolvimento de uma proposta de atividade tríade, concretizada por um produto físico, capaz de contemplar as estimulações cognitiva, física e social simultaneamente. A primeira, fundamental por fortalecer o raciocínio, a atenção, a associação de ideias; a segunda, por trabalhar a coordenação, o equilíbrio, a flexibilidade e a força muscular, além de ser considerada determinante em matéria de qualidade de vida e apta a retardar o curso da demência de Alzheimer; e a terceira, por promover a integração e evitar a apatia e a inatividade diante das dificuldades ocasionadas pela doença (ABRAZ, 2015; ROLLAND; VAN KAN; VELLAS, 2008).

## **2 PLANEJAMENTO DO PROJETO**

### **2.1 ESCOPO DO PRODUTO**

Este projeto propõe-se a desenvolver um produto para a prática de atividade composta simultaneamente por estimulações física, cognitiva e social como método de tratamento não-farmacológico a idosos com a doença de Alzheimer, cuja incumbência de estimulação propicia a desaceleração do curso da demência e o fortalecimento da capacidade funcional. Ambos os efeitos expectados corroboram para o prolongamento da vida ativa do enfermo, fato intimamente ligado ao argumento da melhora da qualidade de vida do idoso com Alzheimer.

### **2.2 ESCOPO DO PROJETO**

À concepção do produto em questão é necessário o estabelecimento de um projeto que especifique passos concatenados para o desenvolvimento de seus aspectos técnicos e conceituais. Para isso, este projeto consiste sobretudo na aplicação da metodologia descrita por Back *et al.* (2008); com o apoio, porém, do estudo de outros autores em determinadas fases do projeto, a saber, as metodologias propostas por Rozenfeld *et al.* (2006) e Baxter (2000). A atividade projetual do presente trabalho será, portanto, composta das seguintes fases, com base no exposto por Back *et al.* (2008) e Rozenfeld *et al.* (2006): Planejamento do Projeto, Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado e Finalização, sendo as duas últimas uma adaptação simplificada das etapas finais de ambos autores. A seguir, cada uma das fases é explicitada.

#### **2.2.1 Planejamento do Projeto**

Como fase inicial, o Planejamento do Projeto consiste na identificação de todas as atividades, recursos e a melhor forma de os integrar para que o projeto siga em frente com o mínimo de erros. O resultado é um plano que, demonstrando-se viável, servirá como guia para a macrofase seguinte (ROZENFELD *et al.*, 2006, p. 150). A execução deste projeto seguirá o cronograma apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Cronograma de execução do projeto

<b>CRONOGRAMA</b>	
<b>FASE 1 – PLANEJAMENTO DO PROJETO</b>	<b>24 Abril</b>
Contextualização Introdução Situação problemática Hipótese Objetivos Justificativa Referencial teórico	
<b>FASE 2 – PROJETO INFORMACIONAL</b>	<b>19 Junho</b>
Pesquisa Elicitação das necessidades dos usuários Requisitos de usuários Requisitos de projeto Análise comparativa dos produtos disponíveis Análise de similares da função Análise de similares da do produto Priorização dos requisitos de projeto Especificações de projeto Conceito do produto	
<b>FASE 3 – PROJETO CONCEITUAL</b>	<b>15 Outubro</b>
Geração de alternativas Seleção de alternativas	
<b>FASE 4 – PROJETO DETALHADO</b>	<b>30 Novembro</b>
Descrição da solução final Especificações técnicas Materiais Processos de fabricação Desenhos técnicos Modelo virtual ( <i>renderings</i> ) Modelo real (protótipo)	
<b>FASE 5 – FINALIZAÇÃO</b>	<b>1º Dezembro</b>

Fonte: a autora, 2015.

### **2.2.2 Projeto Informacional**

Ao final da fase anterior, acumulam-se elementos de planejamento como definições básicas e restrições que cercam o projeto, além da identificação de atividades e recursos necessários. O objetivo do Projeto Informacional é, a partir dos dados já levantados, desenvolver um conjunto de informações, o mais completo possível, chamado especificações-meta do produto. O processo de obtenção dessas especificações tem início na identificação das necessidades do usuário, as quais serão desdobradas em requisitos de usuário e, posteriormente, de projeto – ao considerar atributos funcionais, ergonômicos, de segurança, estéticos, entre outros. As especificações-meta derivam, portanto, dos requisitos de usuários, cujo resultado é um conjunto de parâmetros que o produto projetado deverá ter, orientando a geração de soluções (BACK *et al.*, 2008, p. 75; ROZENFELD *et al.*, 2006, p. 212).

Além de promover o entendimento e a descrição do problema na forma funcional, quantitativa e qualitativa, formalizando a tarefa de projeto, as especificações fornecem a base sobre a qual serão montados os critérios de avaliação e de todas as tomadas de decisão das etapas posteriores (BACK *et al.*, 2008, p. 201).

### **2.2.3 Projeto Conceitual**

Esta fase destina-se ao desenvolvimento do conceito do produto, embasado em atividades que relacionam-se com a busca, criação, representação e seleção de soluções para o problema de projeto. Primeiramente, é estabelecida uma estrutura funcional do produto, que consta basicamente com a definição da função global a ser executada e suas subfunções. Depois de definida essa estrutura de funções, vários princípios de solução são propostos para a satisfação de cada uma delas individualmente. Assim, com a combinação de vários princípios, pode-se gerar uma série de alternativas de solução.

No que diz respeito a tal processo de geração, as metodologias de referência propõem diferentes métodos intuitivos e sistemáticos, que incluem ferramentas como *brainstorming*, *lateral thinking*, método sinético e matriz morfológica. A seguir, essas concepções geradas são alvo de um processo de seleção, que consiste em uma análise comparativa. A apreciação precisa resulta na determinação da alternativa que melhor atende às especificações-meta e a outros critérios de escolha.

A alternativa, portanto, escolhida resume-se em uma descrição aproximada das tecnologias, princípios de funcionamento e formas do produto, geralmente expressa por meio de um esquema ou modelo tridimensional. Normalmente ainda é acompanhada de uma explicação textual concisa, que elucida como o produto satisfará as necessidades dos usuários. Em seguida, o *layout* final do produto é determinado, com base no estabelecimento das principais dimensões dos componentes, tipo de materiais que se pretende utilizar, possíveis processos de fabricação, realização de testes com mock-ups, entre outros, visando à otimização da concepção (BACK *et al.*, 2008, p. 75-212; ROZENFELD *et al.*, 2006, p. 237).

#### **2.2.4 Projeto Detalhado**

Partindo do estabelecimento do *layout* final do produto, inicia-se o desenvolvimento do plano de manufatura detalhado. Esse processo consiste em especificar todos os componentes do produto e seus respectivos materiais, dimensões e processos de fabricação que viabilizem a real concepção do produto final. Essa fase envolve também a criação de modelos virtuais, servindo-se de softwares de modelagem tridimensional, e a construção e teste de protótipos, considerando aspectos como a segurança do produto em si e de seus componentes.

Normalmente ainda são desenvolvidos, em paralelo, materiais que auxiliem a compreensão ampla do projeto desenvolvido, a saber, desenhos técnicos, *renderings*, modelos em escala, relatórios, pranchas de apresentação e recomendações de uso (BACK *et al.*, 2008, p.81).

#### **2.2.5 Finalização**

A fase de Finalização congrega de forma sucinta algumas tarefas segundo a perspectiva de Back *et al.* (2008) e ROZENFELD *et al.* (2006) para o encerramento do projeto. Compreende basicamente na conclusão e organização final do trabalho através de uma revisão imperiosa e aprofundada do conteúdo, atentando a possíveis correções e finalizando de eventuais atividades pendentes. Com um enfoque mais abrangente, pode-se ainda desenvolver a preparação para a produção, diretrizes de lançamento e, acima de tudo, a validação do produto.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Como forma de sistematizar a exposição da fundamentação teórica, o conteúdo é dividido em duas seções: (a) para se conhecer o problema e (b) para se resolver o problema. Seguindo essa estrutura, portanto, primeiramente é apresentada a doença de Alzheimer, em uma análise mais aprofundada de quesitos como diagnóstico, sintomas e estágios da doença. Já para se resolver o problema, faz-se necessária a apreciação das formas recorrentes de tratamento da doença e da oportunidade de emprego da atividade física e da estimulação cognitiva – abordando conceitos, benefícios e aplicações.

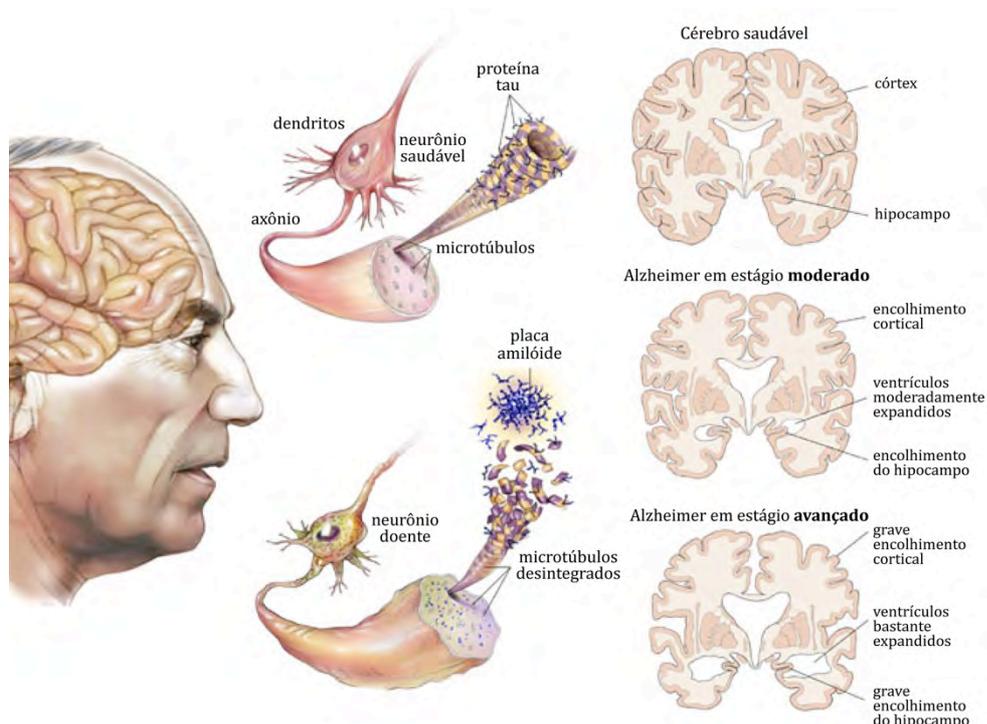
#### 3.1 A DOENÇA DE ALZHEIMER

A demência de Alzheimer foi descrita originalmente pelo médico alemão Alois Alzheimer na segunda metade do século XIX. No ano de 1907, foi por ele publicado o artigo “A characteristic serious disease of the cerebral cortex”, no qual apresenta análises clínicas e anatomopatológicas de uma paciente de 51 anos que apresentava os sintomas hoje reconhecidos como peculiares da patologia. A partir de então, dado o reconhecimento na esfera médica, a doença epônica passou a diagnosticar os casos de demência ocorridos na faixa etária pré-senil (antes dos 65 anos) e que apresentavam características clínicas e neuropatológicas semelhantes às da paciente-paradigma (NUDEC, 2015).

Durante as décadas seguintes, enraizada em controvérsias acadêmicas entre diferentes escolas psiquiátricas alemãs, o tema provocou uma dicotomia entre a doença descrita por Alois Alzheimer – juntamente com a demência degenerativa pré-senil – e a já reconhecida demência senil, bastante frequente do início do século XX. No final dos anos 60, com estudos pormenorizados das enfermidades, identificou-se que ambas eram a mesma condição clínico-patológica, embora com algumas diferenças de apresentação clínica. À vista disso, somente a partir da década de 70, o termo doença de Alzheimer passou a ser empregado indistintamente para os casos de demência degenerativa que apresentavam danos cerebrais, conforme o estado reconhecido, e independentemente da faixa etária de início dos sintomas (NUDEC, 2015).

Conquanto ainda não haja uma razão exata para o surgimento da doença, a genética é a causa mais provável no que diz respeito a pessoas abaixo dos 60 anos. Para os idosos, os genes podem desempenhar papel igualmente crítico, no entanto, a presença de outros fatores como diabetes, doenças cardíacas e alta pressão arterial pode ser mais relevante. Por definição, a doença de Alzheimer decorre da perda de conexões entre as células nervosas e, possivelmente, do falecimento gradual dessas células e da perda do tecido cerebral (ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015; AAN, 2012). Essas lesões partem, por um lado, da aglomeração de moléculas de proteína beta-amiloide no espaço extracelular – formando as chamadas placas amiloides ou senis. A presença dessa proteína somente se torna um marco patológico da doença justamente quando ocorre essa concentração exacerbada, visto que a beta-amiloide já é naturalmente produzida pelo cérebro para a manutenção da atividade neuronal, porém em pequenas quantidades. No caso de Alzheimer, sua produção aumenta consideravelmente, ao ponto de formar oligômeros e provocar as primeiras alterações nervosas. Por outro lado, ocorre simultaneamente a fosforilação da proteína tau, formando emaranhados neurofibrilares no interior dos neurônios e distribuídas difusamente pelo córtex cerebral (AAN, 2012; NUDEC, 2015; ABRAZ, 2015). A figura 1 ilustra o processo.

Figura 1 – Cérebro saudável e cérebro afetado pela doença de Alzheimer.



Fonte: Brain and Mind adaptado, 2014.

### 3.1.1 Diagnóstico

A confirmação da doença de Alzheimer depende sobretudo de um atestado clínico, no entanto, a constatação dos níveis de marcadores biológicos – proteína beta-amiloide e fosfo-tau – por meio de exames de ressonância cerebral e de exames de líquido cefalorraquidiano contribui para a precisão do diagnóstico, principalmente por diferenciar o Mal de Alzheimer de outras demências. Contudo, vale lembrar que a exclusiva alteração nas concentrações de beta-amiloide e fosfo-tau não garante ao paciente o diagnóstico para tal, devendo essa anormalidade apresentar também correlação com os sintomas clínicos. Nessa conjuntura, normalmente observa-se quatro situações gradativas ante a investigação médica: (1) envelhecimento normal; (2) doença pré-clínica; (3) doença prodrômica; e (4) doença de Alzheimer propriamente. A figura 2 apresenta as quatro situações de forma esquemática.

Figura 2 – Fases ante a investigação médica.



Fonte: a autora, 2015.

A fase de envelhecimento normal (1) caracteriza-se pelo declínio progressivo das capacidades humanas, especialmente físicas e sensoriais, porém desprovida de alterações clínicas ou queixa de mau funcionamento cognitivo pelo paciente. Na chamada doença pré-clínica (2), a capacidade cognitiva do paciente começa a apresentar perdas sutis e já é possível constatar, a partir de exames, uma leve mudança nos marcadores biológicos. Na doença prodrômica (3), as queixas perante a capacidade cognitiva do paciente são mais acentuadas e a avaliação clínica objetivamente mostra que há uma degeneração palpável, enquanto exames (de ressonância cerebral e líquido cefalorraquidiano) comprovam danos nos níveis das proteínas beta-amiloide e fosfo-tau. Nesta fase, o

paciente continua com suas atividades habituais, porém as mais complexas – as que requerem mais memória e planejamento, como gerenciar finanças – passam a lhe exigir um esforço maior. Cabe lembrar que este estágio é um prenúncio da doença de Alzheimer, atribuindo ao paciente elevadas chances de desenvolver a patologia. Já a última fase (4) corresponde ao diagnóstico efetivo da doença de Alzheimer tal qual descrita, envolvendo lesões cerebrais notáveis e perdas significativas de capacidades, interferindo nas atividades diárias (ABRAZ, 2015).

### **3.1.2 Sintomas e estágios da doença**

Geralmente leves no período inicial, as manifestações da doença de Alzheimer resumem-se basicamente em dificuldades de memória, como perda de objetos no próprio ambiente doméstico e esquecimento de nomes, conversas, eventos ou ocasiões importantes. Cabe lembrar que a capacidade mnésica humana não depende da operação de um único sistema de memória, mas da combinação de duas modalidades desenvolvidas pelo cérebro. Há a denominada memória explícita ou declarativa, que requer participação consciente do indivíduo e a memória implícita, que, por outro lado, dispensa participação consciente – ambas consideradas memórias de longa duração (COHEN; SQUIRE; ZOLA-MORGAN, 1991; SQUIRE, 1992).

A memória explícita trabalha com a recordação de fatos e eventos, como a lembrança de datas, números de telefone, fatos históricos. Abrange tudo o que se pode evocar por meio de palavras (por isso a denominação declarativa) e é subdividida em dois tipos: (1) memória episódica, referente a lembrança de eventos datados, situados no tempo; e (2) memória semântica, referente a significação de palavras e conceitos atemporais, responsáveis por possibilitar a realização de diálogos com promoção de sentido (SQUIRE; ZOLA-MORGAN, 1991). Já a memória implícita não precisa ser verbalizada (declarada), pois, de acordo com Schacter (1987) é revelada quando a experiência prévia facilita o desempenho numa tarefa que não requer a evocação consciente ou intencional daquela experiência. Essa, por sua vez, é separada em quatro subtipos: (1) memória adquirida e evocada por meio de dicas – ou *priming* ou ainda representação perceptual – que corresponde à capacidade de formação de uma imagem de um evento anteriormente à compreensão de seu significado; (2) memória de procedimentos – a qual se refere às habilidades e aos hábitos do indivíduo; (3) memória

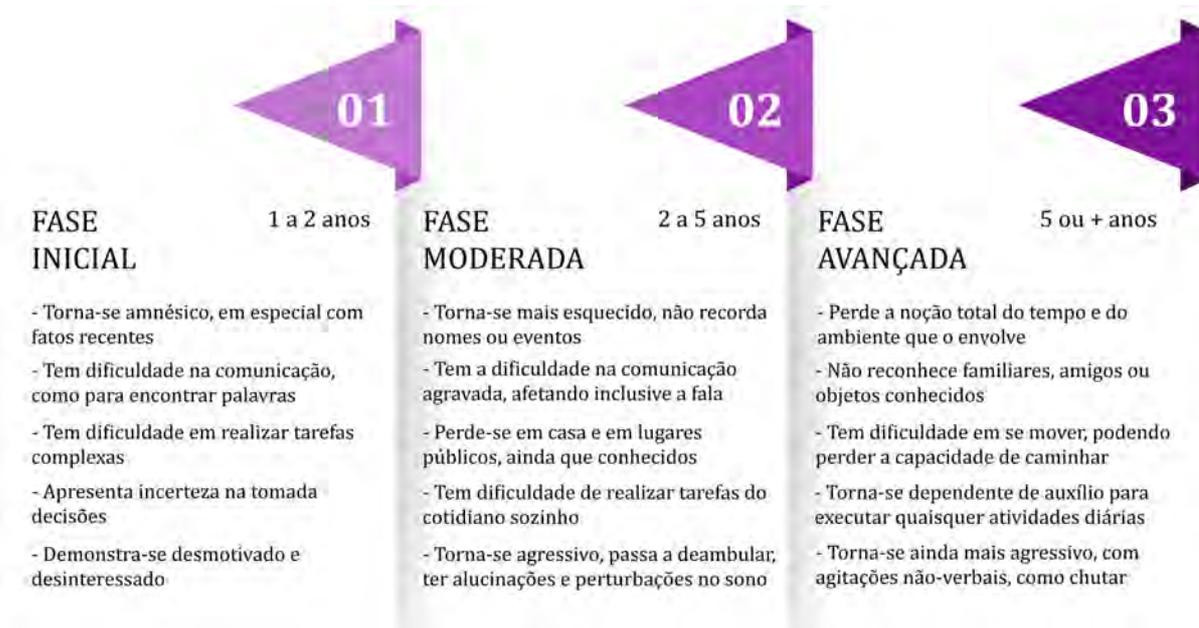
associativa; e (4) não-associativa – ambas as últimas estritamente relacionadas a alguma resposta ou algum comportamento sucedido previamente.

No caso dos pacientes com Alzheimer, é a modalidade explícita da memória a primeira e mais severamente afetada. Essas objeções, entretanto, agravam-se à medida que se dá o progresso da doença, passando a atingir também seu caráter implícito e a prejudicar fortemente as atividades cotidianas. Além desses fatores, outros sintomas são desenvolvidos no campo do pensamento, raciocínio, percepção e/ou comunicação, suscitando problemas no que concerne à linguagem; à visão espacial; à orientação; à concentração, ao planejamento e à organização (BOTTINO *et al.*, 2002; ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015).

É importante ressaltar que as fronteiras entre os subtipos de transtornos neurológicos são indistintos, podendo esses, muitas vezes, coexistir. Estima-se que 10% dos pacientes são diagnosticados com mais de um tipo de demência concomitantemente, sendo a combinação mais comum a da doença de Alzheimer com a demência vascular – ocasionada pelo irregular fornecimento de sangue ao cérebro (ALZHEIMER'S SOCIETY, 2015). Os sintomas da doença de Alzheimer podem, portanto, ser analisados sob um ponto de vista mais amplo, equivalentes aos experimentados por pacientes com demência de modo geral e distinguidos em três etapas, de acordo com os estágios da doença, a saber: (1) fase inicial, do primeiro ao segundo ano; (2) fase moderada, do segundo ao quarto ou quinto ano, e (3) fase avançada, a partir do quinto ano (OMS, 2012). A figura 3 esquematiza os três estágios descritos.

Em virtude da dificuldade de identificar com exatidão o princípio da doença, a fase inicial (1) tende a ser ignorada tanto pelos pacientes quanto por seus familiares, os quais consideram as alterações de conduta resultado natural da senilidade. Neste estágio, entretanto, já pode ser notada uma série de problemas específicos da demência, tais como: o paciente torna-se amnésico (esquecendo especialmente fatos recentes); tem dificuldade em sua comunicação (como de encontrar palavras adequadas para se expressar); perde-se em lugares que já lhe são conhecidos; perde a noção do tempo; apresenta dificuldade na tomada de decisões e na realização de tarefas complexas. A fase inicial ainda acomete seu ânimo e comportamento, dado que o paciente torna-se apático em relação às suas atividades (inclusive de entretenimento) e apresenta sinais de depressão e ansiedade, além de manifestar reações inesperadamente agressivas.

Figura 3 – Estágios da doença de Alzheimer.



Fonte: a autora, 2015.

No estágio moderado (2), mantêm-se presentes os mesmos problemas iniciais, com uma severidade, porém, acentuada. Os sintomas tornam-se, assim, mais óbvios e limitantes. A exemplo disso, tem-se a dificuldade agravada de comunicação (já atingindo diretamente a fala e a compreensão); a grande probabilidade de se perder em lugares públicos (ainda que conhecidos) e a incapacidade de realizar atividades cotidianas (de cuidado pessoal, limpeza, alimentação, higiene). Simultaneamente, desenvolvem-se outras alterações ainda mais pesadas em seu comportamento, que incluem agressões, deambulações, perturbações do sono, devaneios e alucinações. Em vista disso, o paciente torna-se incapaz de viver sozinho com segurança, sendo indubitavelmente necessário estar aos cuidados de outra pessoa.

A fase avançada (3), por sua vez, caracteriza-se por quase total dependência e inatividade do paciente. As alterações de memória são ainda mais sérias e a capacidade física do paciente, mais vulnerável. Em termos psicológicos, o paciente já não se situa no tempo, nem no lugar em que se encontra; não consegue compreender claramente o que acontece ao seu redor; não reconhece a familiares, amigos ou objetos conhecidos. Fisicamente, além da inabilidade de realizar atividades de cuidado pessoal, apresenta também dificuldades de movimento, possivelmente permanecendo confinado a uma cama ou cadeira de rodas. No que se refere ao comportamento, as agressões são mais

intensas (incluindo agitação não-verbal, como bater e chutar) e, normalmente, direcionadas ao próprio cuidador (OMS, 2012).

### **3.1.3 Relação com o cuidador**

Como explicitado previamente, a demência de Alzheimer acarreta um profundo e lesivo efeito de incapacidade ao paciente, sobretudo nos estágios moderado e avançado da doença. No entanto, é de igual importância atentar ao impacto que tal condição também promove consternadamente a sua famílias, a seus amigos, a seus vizinhos, e, em particular, a seu cuidador – responsável direto por sua proteção e cuidado. Nesse contexto, convém lembrar que a provisão de cuidados e de apoio não é de responsabilidade exclusiva dos membros mais adjacentes ao paciente, mas sim, independente do grau de proximidade; igualmente, portanto, das comunidades, dos governos e da sociedade como um todo (OMS, 2012). A figura 4 ilustra os níveis de cuidado em relação à pessoa central, o paciente com demência.

O papel do cuidador especificamente pode ser definido como a prestação de serviços extraordinários, superando os limites do que é normal e habitual nas relações familiares. A este acompanhamento constante do paciente com demência de Alzheimer geralmente está associado um expressivo esforço na realização de tarefas deveras desagradáveis, psicologicamente estressantes e fisicamente esgotadoras, além de um gasto significativo de tempo, energia e dinheiro em períodos potencialmente longos (SCHUTZ, 2004).

O árduo ofício de cuidar de um paciente com a doença de Alzheimer tende a surgir naturalmente das relações familiares tradicionais, contemplando o apoio e o afeto já existentes antes do advento da patologia. As necessidades de cuidados tendem a crescer com o passar do tempo, desde um maior apoio em domicílio concernentes a atividades econômicas, sociais e de cuidado pessoal, até, em alguns casos, a supervisão e vigilância praticamente constantes.

Figura 4 – Sistema integrado de cuidados.



Fonte: OMS adaptado, 2012.

Cada estágio do curso da doença, portanto, exige do cuidador – seja um familiar, seja um profissional – determinado grau de influência na vida do paciente. De acordo com as fases conhecidas do desenvolvimento da demência, pode-se observar uma série de tarefas comuns que compreendem seu encargo. Na fase inicial (1), o cuidador proporciona ao paciente basicamente uma assistência emocional, para que mantenha independência e envolvimento com suas próprias atividades. Além disso, ajuda-lhe sutilmente a realizar tarefas instrumentais, como compras ou gerenciamento de finanças pessoais. Na fase moderada (2), no entanto, o cuidador assume a função de supervisor, isto é, passa a ser incumbido de uma maior intervenção na rotina do paciente. Elabora estratégias de comunicação para lhes compreender melhor, promove auxílio em atividades da vida diária (como de alimentação e higiene pessoal) e lida de maneira repreensiva e corretiva com eventuais comportamentos inapropriados do paciente. Já na fase avançada (3), o paciente converte-se em uma pessoa inteiramente dependente e perde a capacidade de comunicar suas necessidades e desejos. Compreende o ofício do cuidador, agora plenamente indispensável, a supervisão durante todo o dia e assistência completa em quaisquer ações (OMS, 2012).

Dado o exposto, nota-se que cuidar de uma pessoa com demência é um compromisso bastante fastidioso e delicado. Apesar disso, é possível promover uma melhor qualidade de vida ao paciente diagnosticado com doença de Alzheimer, uma vez em que se busque avidamente desenvolver estratégias funcionais para lhe fornecer os cuidados necessários preservando sua autonomia e, concomitantemente, estabelecendo uma boa relação para com seu cuidador.

### **3.1.4 Tratamento não-farmacológico**

Embora não haja tratamento estabelecido capaz de promover a cura da doença de Alzheimer ou reverter completamente a deterioração promovida pela enfermidade, as alternativas disponíveis de maior notoriedade visam a aliviar os déficits cognitivos e as alterações de comportamento através de um enfoque multidisciplinar. Este tipo de abordagem objetiva complementar o tratamento farmacológico com técnicas que prometem melhorar ou manter o desempenho cognitivo do paciente. Essa intervenção pode ser fundamentada em planos distintos. Orientação nutricional, exercícios físicos, suporte psicológico, ferramentas de tratamento cognitivo e orientação a familiares e cuidadores são exemplos do emprego de diferentes áreas como instrumentos de tratamento não-farmacológico (BOTTINO *et al.*, 2002).

Dentre a vasta variedade de formas de intervenção complementar, a Associação Brasileira de Alzheimer (2015) enfatiza a tríade composta por (1) estimulação social, (2) cognitiva e (3) física como formas substanciais no tratamento não-farmacológico de pacientes com a demência, as quais serão enfocadas neste trabalho. A figura 5 mostra a composição equilibrada dos três elementos.

A estimulação social (1) consiste em iniciativas que priorizam o contato dos pacientes com outras pessoas, buscando romper o sintoma comum de apatia a partir da integração social. Para isso, podem ser realizadas tarefas em grupo, atividades de lazer, atividades culturais, celebração de datas importantes e festivas. Paralelamente, ainda podem ser desempenhadas alternativas que fortaleçam o convívio do paciente com seus familiares, como resgatar conjuntamente antigas e agradáveis lembranças pessoais e estabelecer um contato físico afetuoso. Esse tipo de intervenção, além de satisfazer o paciente e melhorar sua relação para com os demais, desenvolve suas habilidades de comunicação, convivência e afeto (ABRAZ, 2015).

Figura 5 – Tríade de estimulações para tratamento não-farmacológico.



Fonte: a autora, 2015.

Já a estimulação cognitiva (2) é uma alçada mais complexa. Trata-se, em outros termos, de reabilitação neuropsicológica, um processo ativo que, conforme aponta Mc Lellan (1991), visa à capacitação de pessoas com déficits cognitivos causados pelas lesões cerebrais, para que essas adquiram um bom nível de funcionamento social, físico e psíquico. Essa qualidade de estimulação implica, assim sendo, o bem-estar psicológico, a habilidade em realizar atividades da vida diária e a melhora do relacionamento interpessoal (CLARE; WOODS, 2001). De acordo com Kitwood (1997) ,juntamente a isso percebe-se uma sensível diminuição das causas de isolamento, dependência e discriminação.

Tanto a literatura, quanto estudos recentes publicados em periódicos científicos descrevem uma vasta variedade de métodos de estimulação cognitiva, não havendo um consenso quanto a mais eficiente alternativa. Dentre as opções que podem ser trabalhadas destacam-se a repetição e treinamento, a reabilitação da memória, as estratégias de aprendizagem (como a “aprendizagem sem erros”), as estratégias compensatórias, a terapia de orientação da realidade (TOR) e a terapia de reminiscência (BOTTINO *et al.*, 2002).

A estimulação física (3), por sua vez, vem sendo enaltecida por diversos autores (KOLANOWSKI; STRUMPF; ESLINGER, 2006; COLCOMBE; KRAMER, 2003; HEYN; ABREU; OTTENBACHER, 2004; YU; EVANS; SULLIVAN-MARX, 2005; ARCOVERDE *et al.*, 2008; CHIARI *et al.*, 2010) em razão de seus benefícios para a cognição, incitando a memória e assegurando a plasticidade cerebral. Além disso, claramente, esse tipo de

estimulação desenvolve as próprias capacidades físicas do indivíduo, como coordenação, força muscular, equilíbrio e flexibilidade. Para o paciente com doença de Alzheimer pode-se trabalhar com exercícios voltados para o fortalecimento muscular, motricidade fina, exercícios aeróbicos moderados, alongamentos. Sua prática regular, além de retardar o declínio funcional nas atividades diárias, favorece a percepção sensorial e o ganho de independência (ABRAZ, 2015).

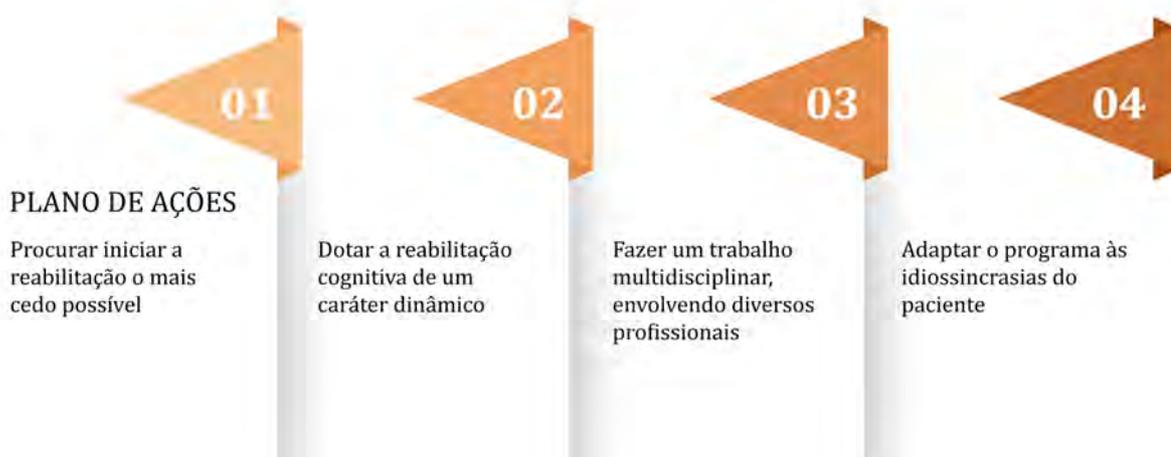
### 3.2 A ESTIMULAÇÃO COGNITIVA

A estimulação cognitiva prevê o desenvolvimento das funções cognitivas, sobretudo a memória, a linguagem, a atenção e a percepção. Como forma de recuperação de capacidades deficitárias de pacientes com demência, sendo a de Alzheimer a mais famigerada, é convencionalmente formulado um programa de reabilitação neuropsicológica (PRN), o qual pode ser definido como um processo ativo de educação e capacitação focado no desenvolvimento cognitivo das habilidades próprias do lobo frontal. Entretanto, cabe enfatizar que os métodos de reabilitação neuropsicológica aplicados a pacientes com doença de Alzheimer são mais amplos do que atividades cognitivas propriamente, pois, além do interesse em melhorar as capacidades cognitivas, também enfatizam os aspectos emocionais, psicossociais, comportamentais e físicos que possam estar deficitários após a lesão cerebral. Mesmo diante desta diferença conceitual e de alcance, de modo geral, a reabilitação neuropsicológica e cognitiva são consideradas sinônimas (KESSELRING; BEER, 2005; WILSON, 2008).

É necessário, previamente à execução de qualquer programa de reabilitação, definir o perfil cognitivo de cada paciente, delineando suas insuficiências e seus aspectos preservados, e estabelecer um treinamento adequado a seu nível intelectual e cultural (ÁVILA; MIOTTO, 2002). Segundo Caixeta *et al* (2012, p. 457), o programa deve começar com tarefas que exijam uma demanda mínima da capacidade atencional do paciente, de modo que seja necessário um pequeno esforço até a obtenção do êxito, e ir progredindo paulatinamente com tarefas mais difíceis. Sendo assim, sugere-se iniciar com tarefas mais automáticas, seguidas de outras mais controladas. Além disso, deve-se ajustar adequadamente os níveis de dificuldade, para que o paciente nunca finalize uma sessão de treinamento com mais erros do que acertos. Outra pauta importante a ser considerada é a possibilidade de utilizar em um mesmo treinamento vários estímulos

(visuais, táteis, auditivos) que contribuam para a exigência de diferentes respostas (falar, apertar uma tecla, escrever). A figura 6 apresenta, dentre os diversos aspectos, alguns planos de ação fundamentais na elaboração do programa de reabilitação cognitiva.

Figura 6 – Planos de ação fundamentais para a reabilitação cognitiva.



Fonte: Caixeta *et al.* adaptado, 2012.

### 3.2.1 Técnicas de aplicação

Embora atualmente comprovada e reconhecida a eficácia da reabilitação neuropsicológica, ainda não há uma concordância acerca das melhores técnicas para os pacientes com doença de Alzheimer, sendo necessário uma análise extensiva de alguns desses procedimentos. Um possível e já habitual viés de intervenção é a estratégia de reabilitação da memória, cujo objetivo é melhorar a performance mnésica do paciente por meio de técnicas específicas. Isso se dá em virtude de que o primeiro e principal dano provocado pelo Mal de Alzheimer na esfera neurológica é justamente a deterioração da memória. No que tange as fases precoces da doença, a dificuldade atinge sobretudo a memória explícita, ou declarativa; enquanto a memória implícita, ou de procedimento, normalmente ainda se mantém preservada (BOTTINO *et al.*, 2002).

São dois os métodos nos quais a reabilitação da memória consiste, a saber: a que se fundamenta em trabalhar com a modalidade intacta da memória, a fim de compensar a modalidade prejudicada (GOLSTEIN, 1998) e a que visa a trabalhar as habilidades residuais da modalidade deficitária da memória, uma vez que, independentemente do dano cognitivo, quase sempre existe algum grau de conservação (WILSON, 1996). Ambas

as técnicas podem ser realizadas com duas ênfases de estímulos: tanto na memória residual implícita, quanto na memória residual explícita (FRANCÉS *et al.*, 2003). Dados empíricos descritos na literatura científica confirmam que o treino da memória em pacientes com demência de Alzheimer, compreendidos do estágio inicial ao moderado, produz resultados promissores, estendendo seus efeitos para a melhora das habilidades funcionais, ainda que temporariamente (BOTTINO *et al.*, 2002).

Podem ser aplicadas técnicas de repetição e treinamento, as quais partem do princípio de que exercícios frequentes são capazes de melhorar amplamente o funcionamento mnésico. Alguns autores declaram que essa prática pode ser útil para a retenção de números pelo paciente, por exemplo, mas não de palavras ou histórias. À vista disso, embora muito estudada, essa abordagem apresenta resultados ainda pouco satisfatórios, o que se deve também ao fato de que sua eficiência é bastante restrita, não se generalizando para demais atividades. Não obstante, são auferidos resultados bastante positivos quando o treinamento trabalha objetivamente a memória implícita e enfoca uma determinada habilidade. Nestas situações, o avanço no desempenho não depende da generalização para outras atividades, já que vislumbra beneficiar uma competência específica. É indicado que um treinamento dessa categoria voltado a pacientes com doença de Alzheimer envolva tarefas ligadas a certos déficits individuais e seja realizado dentro do próprio contexto em que a habilidade será posteriormente empregada (BOTTINO *et al.*, 2002).

Outro viés de interesse, conforme Bottino *et al.* (2002), são as estratégias de aprendizagem ou técnicas mnemônicas, que contam com formas de aprimorar o armazenamento, a codificação e a evocação de informações aprendidas. Um meio é o pareamento de estímulos verbais e visuais, por exemplo: facilitar a lembrança do nome de uma pessoa através da associação com suas características físicas. Da mesma forma, verifica-se que um paciente que participa de uma determinada atividade recorda mais facilmente do ocorrido do que se o evento fosse a ele relatado ou por ele assistido. O benefício desse envolvimento de múltiplos sistemas sensoriais justifica-se pelo fato de que os acontecimentos envolvem não só registros verbais e visuais, mas também cinestésicos e motores, relacionados à memória implícita – melhor preservada pelos pacientes com a doença. As estratégias de aprendizagem, assim como as de repetição e

treinamento, devem ser aplicadas em situações particulares, para um determinado contexto e enfocadas em alguma necessidade cotidiana do paciente.

Dentro desse âmbito, há a chamada “aprendizagem sem erros”, *errorless learning*, a qual procura contornar a persistência dos erros observada em pacientes amnésicos, caso da demência de Alzheimer. Em virtude dos danos causados à sua memória explícita, os pacientes não possuem mais acesso a eventuais tentativas prévias, nas quais suas respostas incorretas já foram corrigidas. Isso o faz perder a capacidade comum de aprender com seus próprios erros. Sendo assim, a “aprendizagem sem erros” consiste no fortalecimento da emissão unicamente de respostas certas, fornecendo ao paciente o máximo de pistas necessárias para que não cometa erros. O procedimento deve nortear os treinamentos de memória, quaisquer que sejam, passando a ser, além de uma técnica, um princípio (BADDELEY, 1992; BADDELEY; WILSON, 1994).

As estratégias compensatórias compõem outra alternativa de reabilitação a pacientes demenciados. Sua premissa diz que os déficits de memória não podem ser enfrentados diretamente, sendo necessário um auxílio externo complementar. Para isso, as estratégias compensatórias fazem uso de quaisquer instrumentos que sejam úteis para contornar os problemas de memória, como agendas, blocos de notas, cartazes, despertadores e afins. Por outro lado, alguns pacientes são impossibilitados de lidar com este tipo de recurso, dada sua dificuldade de aprender, causa de outras insuficiências cognitivas provocadas pela doença. Essa realidade acaba por limitar a eficiência da técnica. Sendo assim, benefícios maiores são alcançados se, durante a aplicação do procedimento, o estado do paciente ainda corresponder à fase inicial da doença e se houver um cuidador/familiar presente para o ajudar no uso dos recursos (BOURGEOIS, 1990).

Há ainda a terapia de orientação para realidade (TOR), desenvolvida na década de 60 por James Folsom e bastante aplicada nos EUA e na Inglaterra. Seu objetivo é reduzir a desorientação e confusão nos pacientes, apresentando-lhe dados acerca da realidade de forma organizada e contínua. Pode ser realizada ao longo das 24 horas diárias ou em sessões de 30 minutos (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005; BURTON, 1982). Em ambas são desenvolvidos estímulos externos que visam a orientar o paciente no tempo e no espaço e promover seu engajamento para com a atividade. Por isso, a técnica é de natureza informal – com informações passadas de forma clara, objetiva e

gradual – e fazendo uso de comunicação pessoal – olhares, gestos, contato físico, vozes, sons – e/ou de materiais de trabalho – calendários, lousas, quadro tátil, números grandes, figuras, músicas (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005; ZANETTI *et al.*, 1995; FOLSOM; TAULBEE, 1966). A situação na realidade se dá em cada contato do paciente com o cuidador, o qual lhe comenta o contexto atual em que está – onde está, de onde veio, para onde vai, dia, hora e fatos que sucedem em seu entorno (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005). Estudos controlados do uso da técnica demonstraram que os pacientes a ela submetidos apresentaram melhora significativa na orientação verbal, na atenção e no interesse para com o ambiente, além de melhor desempenho nas interações sociais e no funcionamento intelectual, embora alguns autores restrinjam seus benefícios aos itens de orientação diretamente treinados (BURTON, 1982).

Uma das formas de TOR é a reeducação comportamental ativa, através da qual se pretende intensificar as interações do paciente com os objetos e com as pessoas, para que se conquiste o máximo de independência. Com esta finalidade, são identificadas e elicitadas as atitudes do paciente que se almeja modificar. Após elaborado tal inventário, são estudadas as variáveis que podem interferir nessas atitudes e cogitadas possíveis alterações ambientais e pessoais que auxiliem nessa mudança e, amplamente, atendam ao objetivo da terapia (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005).

Uma variação da TOR é a terapia de reminiscência, a qual trabalha com a memória remota do paciente, resgatando emoções vividas e fatos significativos de sua vida, como a partir da lembrança de canções marcantes e hábitos antigos. A técnica pode fazer uso de fotos, músicas, jogos e outros estímulos relacionados ao passado do paciente. Embora a terapia proponha como resultado, além do desenvolvimento mnemônico, uma maior sociabilização e entretenimento, a ausência de estudos controlados impede uma avaliação mais consistente de sua eficácia (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005; FRASER, 1992).

A técnica de recuperação espaçada, por sua vez, consiste em fazer o paciente lembrar de uma determinada informação em intervalos de tempo cada vez maiores. O objetivo final é que fazer com que tal informação seja corretamente recordada após 15 minutos, período de tempo considerado suficiente para que o armazenamento atinja a memória de longo prazo (FRANCÉS *et al.*, 2003). Inicialmente, o paciente procura lembrar-se sozinho. Caso apresente dificuldades, são-lhe dadas dicas para que se

recorde corretamente da informação, minimizando a possibilidade de erro (princípio da aprendizagem sem erros). Os resultados dessa técnica são bastante estimados, podendo ser mantidos por semanas (OLIVEIRA, 2007).

Outra possível intervenção dá-se através da técnica de apagamento de pistas. Para que responda uma determinada pergunta corretamente, uma série de pistas são dadas ao paciente. A partir de então, as pistas são retiradas uma a uma, de modo que o paciente seja capaz de recuperar a informação sem delas depender (FRANCÉS *et al.*, 2003). Para que um paciente lembre-se de uma palavra a partir de sua definição, por exemplo, pode-se oferecer pistas como a letra inicial e sucessivamente as seguintes, até que ele seja capaz de evocar a palavra corretamente. Numa segunda fase, menos dicas são repetidas – neste caso, diminuem-se o número de letras oferecidas. Essa estratégia melhora a aprendizagem através do trabalho com a memória explícita residual (KESSELS; DE HAAN, 2003; OLIVEIRA, 2007).

Há ainda a denominada psicoeducação de cuidadores, orientação que paralelamente pode ser promovida aos familiares e/ou cuidadores acerca do procedimento de reabilitação cognitiva empregue. Uma série de pesquisas enfatizam o impacto desestruturante sobre a vida do cuidador que podem gerar fatores como a falta de informação sobre a doença e sua evolução, assim como os encargos estressantes e emocionais do próprio tratamento. A psicoeducação de cuidadores atua de modo a estruturar emocionalmente os cuidadores e, a partir disso, promover uma melhor prática das técnicas de reabilitação cognitiva aos pacientes (GARRIDO; ALMEIDA, 1999; SOHLBERG; MATEER, 2001).

Independentemente da estratégia escolhida, deve-se instaurar como meta o máximo restabelecimento possível da independência do paciente. Como se pôde observar, cada técnica atende a um ou mais prejuízos funcionais distintos que o paciente com doença de Alzheimer pode apresentar. Sendo assim, a definição do procedimento a ser aplicado deve ser estabelecida de acordo com o enfoque a ser dado pelo seu terapeuta, podendo constar inclusive com a combinação de mais de um método. No entanto, vale lembrar que os resultados também dependem de aspectos formais do tratamento, como frequência e duração das sessões, e do engajamento de familiares e cuidadores, os quais possuem papel fundamental na reabilitação do paciente. Além disso, é importante que o plano de tratamento seja constantemente reavaliado, sendo

adaptado e reformulado sempre que necessário, uma vez que as funções deficitárias podem sofrer modificações (GINDRI *et al.*, 2012).

### 3.3 A ESTIMULAÇÃO FÍSICA

Além das técnicas de reabilitação cognitiva, para muitos autores (NOVOA *et al.*, 2008; CHIARI *et al.*, 2010; KOLANOWSKI; STRUMPF; ESLINGER, 2006; COLCOMBE; KRAMER, 2003; HEYN; ABREU; OTTENBACHER, 2004; YU; EVANS; SULLIVAN-MARX, 2005; ARCOVERDE *et al.*, 2008) a estimulação física é reconhecida como uma forma de intervenção benéfica ao desenvolvimento da plasticidade cerebral, sobretudo no que tange a memória e outros aspectos cognitivos, e como legítima aplicação no tratamento da demência de Alzheimer. A conjugação da estimulação cognitiva com movimentos corporais pode ser uma alternativa interessante, uma vez que aproveita tempo e recursos incitando dois importantes componentes para o envelhecimento saudável do paciente (DIAS; LIMA, 2012).

Nesta conjuntura, a estimulação física destaca-se pelo impacto positivo que auferem em aspectos cognitivos, relacionado tanto à saúde mental, quanto ao bem estar geral do indivíduo durante o processo de envelhecimento. Exercícios físicos praticados de forma sistemática – pelo menos 30 minutos diários – podem melhorar significativamente a saúde. Os benefícios são múltiplos e imediatos: melhor equilíbrio, coordenação, força muscular, flexibilidade, resistência cardiovascular e metabolismo. Além disso, desempenha papel importante na prevenção e tratamento de doenças neurodegenerativas (OMS, 2001). Evidências crescentes comprovam que uma vida ativa promove um efeito protetor no funcionamento do cérebro em idosos e a prática regular de atividade física pode desacelerar o curso da demência de Alzheimer (ROLLAND; VAN KAN; VELLAS, 2008).

As capacidades motoras são também qualidades fundamentais na realização da atividade física e importantes para o bom desempenho da habilidade e para a execução de tarefas do dia-a-dia. A experiência motora propicia o amplo desenvolvimento dos diferentes componentes da motricidade, tais como a coordenação, o equilíbrio e o esquema corporal. De acordo com Meinel (1984), coordenação motora fina é uma

atividade de movimento especialmente pequena, que requer um emprego de força mínimo, mas grande precisão ou velocidade.

### 3.3.1 Técnicas de Aplicação

Devido a significativa incidência da demência de Alzheimer e a seu preocupante impacto na qualidade de vida de pacientes e cuidadores é relevante realizar uma apreciação consistente das alternativas de estimulação física já aplicadas no tratamento de pacientes com a doença, assim como da efetividade de seus resultados. Para isso, é realizada uma análise sistemática de publicações que consistem nesse tipo de intervenção não-farmacológica.

Os estudos de Lindenmuth & Moose (1990), Friedman & Tappen (1991), Rolland *et al.* (2003), Palleschi *et al.* (1996), Heyn (2003), Arkin (2007), Hernandez *et al.* (2009), Fabre *et al.* (2002), Oswald *et al.* (1996), que se propuseram a relacionar os efeitos da atividade física sobre às funções cognitivas, comprovaram incontestavelmente seus benefícios para a saúde do idoso, seja ele saudável, seja ele paciente da demência de Alzheimer. Além disso, confirmou-se que a congregação de técnicas físicas e cognitivas simultaneamente em uma mesma atividade atua de forma a potencializar essa progressão das funcionalidades. No entanto, não há, nesses estudos, detalhamento dos protocolos de intervenção, percebendo-se uma grande variedade de formas de atuação, as quais envolvem exercícios aeróbicos, de força muscular, de equilíbrio, de flexibilidade; caminhada; uso de bicicletas ergométricas; alongamento; dança. À vista disso, quanto aos componentes para o planejamento e prescrição adequada de um programa de tratamento baseado em exercícios de estimulação física, nota-se que ainda não há elementos suficientes para serem feitas recomendações. Tampouco há como comparar resultados para inferir termos como duração, frequência ou intensidade.

Conquanto seja evidente a relevância de um programa de atividade física sistematizada nas competências cognitivas do paciente idoso com demência de Alzheimer, o tema é ainda controverso, devido a ausência de um protocolo de recomendações sobre, por exemplo, tipo de exercício, intensidade, período de intervenção e funções cognitivas mais sensíveis ao tratamento. Há a necessidade de novos estudos controlados para se identificar precisamente quais os procedimentos concomitantes de intervenção física e cognitiva seriam os mais adequados na qualidade

de recursos de tratamento não-farmacológico (COELHO *et al.*, 2009). No entanto, tal lacuna de informação não deve interferir na oportunidade clara e segura da estimulação física para a reabilitação dos idosos pacientes. Além dos benefícios já explicitados, a atividade física assume também um forte caráter motivacional, devido à sua capacidade de promover o envolvimento do paciente para com a tarefa proposta, resultando-lhes, a partir disso, um melhor aproveitamento da atividade e a conquista de melhorias na saúde como um todo (DIAS; LIMA, 2012).

Já em relação a atividades de motricidade fina, os exercícios já são reconhecidos e aplicados indistintamente. Abotoar roupas e desenhar, por exemplo, envolvem a coordenação dos músculos pequenos e a coordenação entre olhos e mãos, o que promove indiretamente um maior senso de responsabilidade e cuidado pessoal (PAPALIA; OLDS, 2000).

### 3.4 A ESTIMULAÇÃO SOCIAL

A intervenção social é o terceiro parâmetro que compõe a tríade de estimulações, juntamente com o desenvolvimento cognitivo e físico. Em seu estudo, Farina *et al.* (2006) sugerem que os resultados positivos alcançados por intermédio de um tratamento não-farmacológico a pacientes com doença de Alzheimer dependem não somente da estimulação cognitiva, bem como da interação social promovida durante as sessões em grupo.

Essa categoria de intervenção é composta por iniciativas que priorizam o contato social dos pacientes, podendo esse ser proporcionado perante familiares, cuidadores, entes queridos ou mesmo demais portadores da doença. A prática pode ser promovida vinculada a outra estimulação (cognitiva ou física), fortalecendo sua efetividade, ou de maneira independente – a partir de atividades unicamente de lazer, culturais, comemorativas ou festivas. A intervenção social, independentemente do modo pelo qual será promovida, estimula no idoso com demência de Alzheimer suas habilidades de comunicação, convivência e afeto, além de promover integração e evitar a apatia perante às objeções desencadeadas pela doença (ABRAZ, 2015).

As interações sociais devem ser articuladas conforme as experiências anteriores do paciente e envolver temas que despertem seu interesse e motivação. É importante,

por exemplo, ter cuidado ao levá-lo a locais movimentados, uma vez que distintos focos de atenção podem confundir-lo e impedir seu relaxamento, não só comprometendo o propósito da atividade, como também provocando agitação e irritabilidade desnecessárias ao idoso. Independentemente da atividade escolhida, cabe a família e ao cuidador observar seu comportamento em situações sociais e verificar se a experiência lhe está sendo positiva (ABRAZ, 2015).

Comumente considera-se que, diante das dificuldades interpostas pela doença de Alzheimer, as alternativas de contato para com o idoso ficam bastante limitadas, ao ponto de inviabilizar sua capacidade de trato interpessoal. De fato, o contato com a família tende a ser sua principal fonte de convívio; no entanto, há de se estimar outras formas de relacionamento para com o doente de Alzheimer: a partir, por exemplo, da lembrança de histórias antigas e agradáveis da família, do contato físico e afetuoso, do acompanhamento da rotina e atividades diárias. Diante desse tipo de interação, o paciente tende a ficar mais à vontade e aproveitar melhor o momento de encontro com seus familiares. O convívio social é, dessa forma, benéfico tanto à própria pessoa acometida pela doença quanto a todos que com ela convivem, atenuando a severa realidade das limitações que são progressivamente notadas com o avanço da demência (ABRAZ, 2015).

## 4 PROJETO INFORMACIONAL

### 4.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Conforme a ótica de Rozenfeld *et al.* (2006, p. 214), primeiramente faz-se necessária a observação da situação que circunda este projeto. Como já amplamente evidenciado sobretudo no Referencial Teórico (capítulo 3 deste trabalho), a doença de Alzheimer atinge de modo assolador não só a vida dos pacientes, mas também de cuidadores, familiares e demais entes. A demência caracteriza-se por provocar lesões cerebrais bastante severas, responsáveis por desencadear sérias limitações físicas e psíquicas aos pacientes. Dado seu caráter crônico e irremediável, pode levar-lhes progressivamente à situação de total dependência e inatividade.

Sabendo-se desses desoladores efeitos na saúde do idoso com doença de Alzheimer, assim como o abalo no âmbito familiar, faz-se imprescindível a busca por um tratamento eficaz, capaz de amenizar as deficiências percebidas e prolongar a vida ativa do paciente. Para isso, tem-se os recursos do tratamento farmacológico e não-farmacológico, sendo este último imperioso para que sejam alcançados resultados concretos. O tratamento não-farmacológico é alicerçado em uma tríade de estimulações – física, cognitiva e social – por meio das quais é possível otimizar substancialmente as habilidades preservadas do idoso. A partir disso, estabelece-se o retardamento ou mesmo a manutenção da deterioração físico-mental progressivamente promovida pela doença.

Devido ao comum desconhecimento dessa alternativa de tratamento e à ausência de produtos destinados a este público, define-se como problema de projeto a necessidade de conceber um produto que preencha essa lacuna de intervenção. Tal produto deve suprir as carências constatadas e satisfazer simultaneamente a tríade de estimulações reconhecidas para um tratamento não-farmacológico eficiente, composta pelo incitamento físico, cognitivo e social. É o cumprimento desses três fatores de maneira combinada fator determinante para prever uma melhor qualidade de vida ao idoso com demência de Alzheimer.

No que diz respeito a discriminação quanto ao tipo de projeto, este trabalho enquadra-se como um projeto de inovação, segundo uma das formas de classificação e

denominação reconhecidas pela literatura e citadas por Back *et al.* (2008, p. 205). Isso deve-se ao fato de o produto a ser desenvolvido apresenta alto grau de originalidade conceitual, pois busca satisfazer uma necessidade ainda não atendida por produtos existentes. Trata-se do caso visto como mais complexo, uma vez que não há um produto de referência, tampouco conhecimentos históricos acerca de potenciais usuários e mercados (BACK *et al.*, 2008, p. 205).

#### 4.2 DEFINIÇÃO DO CICLO DE VIDA DO PRODUTO

De forma a manter o contato contínuo entre os desenvolvedores do produto e o mercado ou seus usuários, deve-se definir o ciclo de vida do produto. Para isso, há de se considerar – de modo geral –, além das fases de projeto, as etapas de: fabricação, montagem, embalagem, transporte, uso, manutenção, desativação e reciclagem (BACK *et al.*, 2008, p. 207). Sabe-se, portanto, que produto a ser desenvolvido neste trabalho contemplará, em caráter prático, todas as fases previamente descritas. No entanto, posto que se trata de um projeto acadêmico, o objetivo deste capítulo restringe-se em inferir, de forma concisa e teórica, tão somente como se prevê o comportamento do produto ao longo de sua vida útil.

Ao observar que o propósito deste projeto é o de conceber um produto voltado para o tratamento da doença de Alzheimer em idosos (por meio de uma aliança entre as estimulações física, cognitiva e social), percebe-se que o produto pretendido trata-se de uma inovação ainda não existente no mercado. Sendo assim, há de se considerar, para a análise do ciclo de vida, a observação de produtos similares, como proposto por Rozenfeld *et al.* (2006). Nesta circunstância, cabe apreciar como referência um jogo pedagógico quaisquer comumente utilizado com o mesmo intuito, porém baseado unicamente em uma atividade cognitiva, já que não há no mercado um produto estandarizado para o trabalho das capacidades físicas ou sociais.

Um jogo pedagógico deste padrão aplicado no tratamento de idosos com Alzheimer normalmente é um produto para crianças, não atento, portanto, às necessidades que os portadores da demência apresentam. Essas atividades são capazes de satisfazer tal público por um determinado tempo, dado que a progressão da doença restringe a capacidade cognitiva do paciente e o torna incapaz de seguir executando tal

tarefa. O mesmo vale para o escopo este projeto: o produto será exequível apenas no que compreende um período da doença, enquanto o usuário seja habilitado a operar aquele incitamento cognitivo. Esse espaço de tempo é ainda bastante variável devido a alguns fatores: de acordo com o estágio da demência que se pretende atender, de acordo com a celeridade da progressão da debilidade em cada paciente, de acordo com o grau de intelectualidade próprio do paciente, entre outros.

Logo, pode-se estipular que o produto pretendido será útil ao longo de um único estágio da demência (inicial, moderado ou avançado), o que – tendo em vista o desdobramento comum da doença em idosos –, persiste por aproximadamente 2 ou 3 anos. Cabe ressaltar que a funcionalidade do produto pode ser melhor efetivada ao longo deste período ou ainda eventualmente estendida se o produto apresentar diferentes níveis de complexidade cognitiva.

Além do ambiente doméstico, um possível de local para a implementação do produto são as clínicas geriátricas. Nestes locais, o produto teria um uso mais intensivo e extensivo, pois não seria restrito a um único paciente. Embora difícil de antever objetivamente o tempo que poderá ser utilizado nessas clínicas, pode-se depreender que esse prazo aproximar-se-ia possivelmente a mais de uma década. Um fator que justifica essa estimativa é o fato de que o produto pretendido provavelmente contará com baixa tecnologia – evitando a obsolescência fugaz – e com fabricação em materiais duráveis, ambas características adequadas ao público em questão. Haveria, por outro lado, presumivelmente a necessidade de manutenção mais frequente, a qual, no âmbito doméstico, pode nem vir a ser demandada.

#### 4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DO PRODUTO

Para este projeto, os usuários incluem sobretudo os idosos com doença de Alzheimer. Além desses, há também as demais pessoas indiretamente influenciadas pelo produto, que são, neste caso: os familiares, os cuidadores e demais profissionais que lidam com a doença ou com seus pacientes, dentre os quais cabe destacar neurocientistas, neurologistas, neurocirurgiões, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, educadores físicos, enfermeiros e geriatras.

No entanto, de modo a potencializar os resultados pretendidos e viabilizar o cumprimento dos objetivos elaborados, é necessário definir com ainda mais clareza o público-alvo do produto. Por se tratar do projeto de um produto de inovação, não basta a identificação dos usuários atualmente atendidos por outros produtos similares; deve-se delimitar precisamente quem deveria ser atendido para que a solução seja realmente eficaz.

Há uma série de elementos que influenciam essa tomada de decisão. Uma delas irrompe da revisão da literatura, já exposta no Referencial Teórico (capítulo 3 do presente trabalho). Como se pôde observar, a demência de Alzheimer apresenta caráter crônico e incurável, promovendo no paciente debilidades progressivas à medida que avança a patologia. Conforme a evolução desses sintomas, distinguem-se três estágios de manifestação da doença: inicial, moderado e avançado. As duas últimas fases correspondem a um estado de demência tal que os sintomas tornam-se bastante evidentes e limitantes. A severidade da doença passa a comprometer profundamente a capacidade de comunicação do paciente, de orientação e de realização de atividades cotidianas (como de cuidado pessoal, de limpeza, alimentação e higiene). Simultaneamente são desenvolvidas alterações pesadas em seu comportamento, incluindo agressões, devaneios, deambulações, entre outros. O estágio avançado, especificamente, caracteriza-se por quase total dependência e inatividade do paciente. Normalmente, nessa fase, as dificuldades de movimento acabam por restringi-lo ao confinamento de uma cama ou de uma cadeira-de-rodas.

Em razão disso, a intervenção de tratamento por intermédio das estimulações física, cognitiva e social torna-se mais propícia se aplicada durante o princípio da doença, sobretudo no **estágio inicial**, quando os sintomas ainda são considerados leves. Nesta fase, o paciente basicamente torna-se apático; amnésico (em especial com fatos recentes); com dificuldade de comunicação (como para encontrar palavras) e de realizar tarefas mais complexas. Apesar de tais problemas já suscitados pela demência, suas habilidades físicas e psíquicas permanecem – em sua maior parte – preservadas, o que viabiliza, portanto, tais incitações requeridas pelo tratamento não-farmacológico. Outro fundamental motivo para focar-se em pacientes do estágio inicial é a maior e comprovada efetividade do tratamento neste período. Tais constatações não se restringem exclusivamente à revisão da literatura já realizada, mas também se

enunciam da pesquisa com especialistas, as quais serão abordadas em etapa posterior. Ainda assim, cabe já prenunciar que, seja as entrevistas com familiares e cuidadores, seja as observações *in loco* de clínicas geriátricas que recebem esses pacientes, igualmente confirmaram essa necessidade, alegando a dificuldade de lidar com idosos já muito debilitados. Além disso, é oportuno definir o ambiente a que será destinado o produto dentre as possibilidades já elencadas: geriatrias ou ambiente doméstico. Para isso, é importante primeiramente analisar como se dá o comportamento da família quando é diagnosticada a doença de Alzheimer a um familiar.

Sabendo-se que existe o impasse de identificar com precisão o começo da demência, as alterações de conduta próprias da fase inicial tendem a ser presumidas pelos familiares do paciente como resultado natural da senilidade. O habitual diagnóstico tardio é um dos motivos pelos quais a maior parte dos pacientes presentes em casas de repouso para idosos já estejam em estágios moderado e avançado. Outro fator que justifica esse fato é que, mesmo que identificada cedo a demência, normalmente a família hesita em encaminhar seu familiar atingido pela patologia ao longo do princípio da manifestação dos sintomas, uma vez que as dificuldades ainda são leves e – em virtude disso – o paciente não exige cuidado permanente. Posto isso e já que se trata de um produto dedicado a idosos com doença de Alzheimer em estágio inicial, o local que se mostra mais adequado para sua utilização é o próprio domicílio do paciente. Sendo assim, o presente projeto visa a atender seus usuários dentro do **ambiente doméstico**.

#### 4.4 ELICITAÇÃO DAS NECESSIDADES DOS USUÁRIOS

Para um levantamento mais amplo, não só das necessidades, bem como dos desejos, vontades e expectativas do público-alvo em questão, foram aplicadas entrevistas semi-estruturadas com usuários, com consultores e com especialistas, além de observações *in loco* do cuidado de pacientes com doença de Alzheimer em clínicas geriátricas especializadas – todos os métodos descritos por Back *et al.* (2008, p. 212) e Rozenfeld *et al.* (2006, p. 219). Em seguida, desenvolveu-se ainda uma revisão da literatura, com o intuito de vincular os aspectos práticos observados na pesquisa aos aspectos teóricos explicitados no Referencial Teórico (capítulo 3 do presente trabalho).

#### 4.4.1 Entrevistas com especialistas

A consulta com especialistas foi uma das estratégias mais eficazes para o levantamento de informações acerca dos usuários. Com este propósito, foram propostas entrevistas tanto com aqueles que possuem estreito contato com idosos acometidos pela doença de Alzheimer, quanto com demais profissionais cujas especialidades de exercício apresentam alguma relação relevante para o projeto.

Inicialmente foram consultados médicos neurologistas e neurocirurgiões. As entrevistas foram individuais e seguiram um plano semi-estruturado de perguntas (Apêndice A), a fim de garantir-se um bom fluxo e entendimento dos tópicos de interesse, respeitando o recomendado por Swanson e Hauser (1995 *apud* BACK *et al.*, 2008, p. 211). Muito embora seja a neurologia a principal competência desses profissionais, algumas das informações a que se buscava no contato com esses especialistas não foram satisfeitas, ficando algumas das respostas aquém das expectativas. Isso se deve ao fato de que tais doutores habilitados na área conservam ínfimo contato prático para com seus pacientes – a influência limita-se basicamente ao provimento do diagnóstico e da orientação e esclarecimento acerca do tratamento farmacológico.

Alguns dados, entretanto, foram bastante relevantes para o prosseguimento do estudo. Com base no conteúdo debatido, reafirmou-se duas constatações previamente estabelecidas: (1) a de que não há recomendação consensual científica quanto ao tratamento não-farmacológico de pacientes com doença de Alzheimer; e (2) a de que são efetivamente mais proíferas se simultaneamente realizadas as estimulações física, cognitiva e social e sobretudo se aplicadas no estágio inicial da demência. Referente à primeira asserção (1), amplia-se, portanto, a oportunidade de intervenção assentada nesses parâmetros e faz-se necessária a busca por outros profissionais que lidam – na prática – com o desempenho dessas atividades (como os terapeutas ocupacionais), tendo em vista que os especialistas desconhecem os recursos mais comuns de tratamento não-farmacológico. Quanto à segunda declaração, simplesmente ratifica-se a o propósito e a delimitação do público-alvo do produto anteriormente deliberada.

A despeito de tais constatações reiteradas, um novo e significativo esclarecimento foi fornecido pelos neurologistas e neurocirurgiões sobre o tipo de estimulação física a

qual o produto possa promover. Sob a perspectiva desses especialistas, o incitamento da habilidade motora fina do paciente deve ser priorizado, uma vez que o desenvolvimento dessa capacidade está estritamente relacionado ao excitação cerebral – motivo fundamental para o cumprimento do propósito *core* deste projeto: a manutenção ou retardamento da demência de Alzheimer em pacientes de estágio inicial da doença, de forma a promover o prolongamento de sua vida ativa. É importante ressaltar, no entanto, que as demais formas de estimulação física não foram desconsideradas por esses especialistas, por seus benefícios serem igualmente pertinentes à saúde mental do paciente, apenas menos eficazes do que o desenvolvimento da motricidade fina para a satisfação da finalidade proposta.

Por outro lado, o contato estabelecido com os terapeutas ocupacionais (cujo plano de entrevista semi-estruturada é apresentado no Apêndice B) foi extremamente relevante para a identificação de algumas necessidades. Em virtude da vasta experiência de atuação desses profissionais com idosos com a doença de Alzheimer, foi possível enumerar uma série de atividades cognitivas comumente aplicadas – no trato individual e em grupo, no ambiente doméstico e nas clínicas geriátricas –, além de alguns fatores fundamentais para o correto desempenho dessas práticas.

Primeiramente cabe destacar que, embora embasadas em diversas terapias e técnicas elucidadas previamente no Referencial Teórico – majoritariamente de maneira impensada –, muitos dos exercícios praticados referem-se à terapia de orientação para realidade (TOR). As atividades agem como estímulos externos para a contínua orientação do paciente no tempo e no espaço e ajudam-lhe a estabelecer uma rotina – essencial para a estimulação da memória. Para isso, destacam-se tarefas como: a de responder questionários quanto ao contexto diário (data, dia da semana, horário, local, estação do ano, previsão do tempo), a de configurar manualmente relógios de tamanho desmoderado, a de preencher painel fixado na parede com as informações sobre o dia.

Ainda concernente aos exercícios, apurou-se a preferência dos idosos demenciados por jogos de baixa tecnologia, sobretudo a brinquedos pedagógicos artesanalmente feitos em madeira, possivelmente por se tratar de um material intimamente ligado à infância dessa geração. Ainda neste viés, destaca-se a recorrente necessidade de os terapeutas ocupacionais simplificarem o funcionamento dos jogos, de forma a adaptar as regras ao grau psíquico do paciente, uma vez que as atividades

predominantemente não permitem a gradação de diferentes níveis de complexidade. Esse é um quesito extremamente importante do ponto de vista motivacional, pois possibilitar que o paciente perceba um avanço gradual a cada execução da atividade fomenta seu interesse em prosseguir praticando o exercício, além de romper com a usual reação repulsiva frente a um novo desafio – o comum “*eu não vou conseguir*”, como testemunham os profissionais.

Sobre as características dos jogos, ainda pode-se salientar a predileção por aqueles que envolvem letras, palavras, formas e cores, em detrimento dos que trabalham com números e cálculos. Essa propensão pode estar relacionada ao fato de que muitas das práticas promovidas pelos terapeutas ocupacionais são centralizadas nestes quesitos, em razão de melhor satisfazerem outro aspecto quanto ao gênero das atividades: a necessidade de vincular o jogo a outras dinâmicas, desviando-o do seu objetivo principal. Isso significa associá-lo a outras atividades que promovam principalmente o diálogo e a recordação de memórias – por meio da lembrança de fatos do passado e da observação de fotos pessoais antigas, por exemplo. Essa estratégia concentrada na memória remota chama-se terapia de reminiscência e é bastante positiva, visto que, além de ser normalmente um passatempo atrativo para os idosos, incentiva-lhes a interação social, afastando o paciente do isolamento que o jogo pode porventura suscitar.

Possivelmente a mais importante informação identificada, no entanto, é a premissa de não infantilizar o idoso com doença de Alzheimer. Tendo em mente esse princípio, deve-se tomar pleno cuidado ao lidar com exercícios cognitivos, pois, em muitas situações, o paciente sente-se ofendido e, conseqüentemente, irritado diante de atividades voltada para crianças, demasiadamente simples ou com muitas cores e desenhos. Face a isso, os profissionais da terapia ocupacional costumam dissimular o uso de produtos infantis, removendo as embalagens, ocultando a faixa etária recomendada descrita na maioria dos brinquedos ou alterando as peças de forma a admitir somente poucas cores e desenhos menos banais.

De modo geral, as atividades possuem duração máxima de aproximadamente 45 minutos, considerando o tempo de introdução, elucidação e fechamento do exercício. Os idosos já são naturalmente pouco tolerantes. Quando se trabalha a destreza ou se faz uso de artigos muito pequenos, por exemplo, a tendência é que eles percam a paciência

facilmente e se estressem ao realizar a atividade. Nesses casos, o tempo estimado de aplicação pode ser ainda mais reduzido. Essa exasperação também acontece quando não fica clara ao paciente sua evolução, daí também a importância do estabelecimento de diferentes níveis de dificuldade, para que sempre seja possível ao idoso galgar novos avanços.

Boa parte das informações especificadas por intermédio das entrevistas com terapeutas ocupacionais foram também elencadas pelo contato com familiares de pacientes com a doença de Alzheimer por meio de entrevistas livres. No entanto, em virtude do intenso convívio, as famílias entrevistadas realçaram a importância de tais atividades serem atrativas ao paciente. Agradá-lo por meio de temas de seu interesse desperta, além de sua curiosidade, sua disposição para a participação das práticas; vencendo-se, assim, o estado apático provocado pela demência. Outro benefício é a melhora na relação entre o idoso e seu familiar, terapeuta ou cuidador, responsável por aplicar-lhe a tarefa. Percebe-se uma maior sociabilidade no idoso, reduzindo inclusive a possibilidade de atitudes agressivas, sintoma comum da doença nos estágios mais avançados.

Há uma série de alternativas de intervenção para o deleite do paciente idoso. Tais fatores de interesse, no entanto, são bastante pessoais. À vista disso, evidencia-se a necessidade de um delineamento prévio do perfil do paciente para dar início às práticas de tratamento. Para isso, é realizada uma avaliação do paciente, primeiramente com o propósito de reconhecer o estágio da doença em que se apresenta o idoso. Esse parecer clínico consta normalmente com ferramentas de análise da situação psíquica do paciente com demência, como o Mini-Exame de Estado Mental, o Teste do Relógio e a Escala Geriátrica de Depressão (Anexos A, B e C). Além disso, a avaliação busca identificar os hábitos e gostos do paciente para um tratamento não-farmacológico adequado.

Outros profissionais consultados (por meio de entrevistas semi-estruturadas cujo plano é exposto no Apêndice C) foram os fisioterapeutas e educadores físicos dedicados ao trabalho com idosos de modo geral e com pacientes portadores da doença de Alzheimer. As informações levantadas junto a esses profissionais basicamente confirmaram o conteúdo exposto na revisão bibliográfica: não há prescrição predefinida quanto à estimulação física a pacientes com demência, tampouco a idosos saudáveis. O exercício a ser orientado deve tão somente estar de acordo, de maneira precisa, com o

perfil físico do indivíduo – traçado preliminarmente – e seguir os preceitos básicos para sua prática, conhecidos como Princípios do Treinamento Físico (Anexo D), cuja aplicação é de conhecimento comum e crucial a qualquer profissional da área.

Foi igualmente reforçado por esses especialistas o conceito de que o provimento de uma estimulação física voltada à motricidade fina desenvolve mais profunda e diretamente a atividade cerebral, proporcionando aos pacientes uma reabilitação neuropsicológica mais rápida e significativa. Não obstante, assim como o apontado pelos médicos neurologistas e neurocirurgiões, demais formas de incitamento físico não devem ser desprezadas inteiramente.

#### **4.4.2 Observações *in loco***

As observações *in loco* contaram com visitas ao ambiente doméstico e institucional – clínicas geriátricas. Tal procedimento buscou identificar mais explicitamente fatores relevantes sobre a rotina dos pacientes com demência de Alzheimer. Em ambos os locais, ficou evidente a necessidade de adaptação do ambiente, ou seja, a adequação do espaço físico de modo a promover ao idoso maior segurança e facilidade para a realização de suas atividades da vida diária (AVDs). Esse tipo de atenção também deve ser focado na promoção de exercícios para o tratamento não-farmacológico. Trata-se, neste caso, sobretudo de um cuidado ergonômico.

A partir da observação dos procedimentos de tratamento, percebeu-se que a grande maioria dos utensílios utilizados, na reabilitação neuropsicológica, são brinquedos pedagógicos infantis – constituídos principalmente de peças grandes (de formas básicas e de cores primárias) a fim de facilitar a compreensão dos pacientes. Como materiais desses elementos, nota-se muito a presença da madeira e a espuma vinílica acetinada (EVA), os quais facilitam o trato pelos idosos – o primeiro, principalmente devido ao peso moderado que facilita a precisão de manuseio, além do possível aspecto emocional; o segundo, devido à textura e maciez que promovem segurança e prazer no tato.

Cabe, no entanto, destacar que, em se tratando das clínicas geriátricas, muitos dos aspectos observados são próprios de tratamento de pacientes em estágios moderado e avançado da demência, por comporem o público majoritário dessas casas de repouso.

Sendo assim, é importante ressaltar que determinados fatores não devem ser compreendidos plenamente como necessidades dos usuários a que se destina o presente projeto.

Tais questões podem sim ser consideradas principalmente por se tratar invariavelmente do público idoso, que apresenta perfis muito semelhantes independentemente da fase de apresentação da doença; no entanto, é importante que se tenha ciência de possíveis distinções entre os hábitos dos pacientes em estágios moderado e avançado perante os de estágio inicial – usuários a que se destina esse projeto.

Outro dado levantado a partir da visita a ambos os locais diz respeito às práticas de interesse dos idosos. Muito embora as dinâmicas devam ser orientadas de acordo com o delineamento prévio do perfil do paciente, por se tratar de um quesito extremamente pessoal, é válido analisar aquelas que costumam ser prazerosas a esse público, mesmo que de modo generalizado. Dessa forma, vale destacar atividades como: jogar baralho, dominó, bingo; realizar tarefas de jardinagem; escrever receitas; montar painel com fotos pessoais; ler e escrever provérbios.

Quanto à estimulação física, pôde-se confirmar a constatação prévia de que, de fato, não há um programa padrão uniformemente aplicado. Assim como as atividades cognitivas, os exercícios físicos são desenvolvidos por fisioterapeutas e educadores físicos, rigorosamente de acordo com a capacidade física individual do paciente. No entanto, cabe mencionar alguns dos produtos usualmente utilizados por esses profissionais no incitamento físico de seus pacientes, tanto no atendimento domiciliar quanto institucional, os quais são: bolas suíças, bolas com peso interno, halteres, caneleiras, bandas elásticas, bicicletas ergométricas, jogos de boliche de brinquedo e bambolês.

#### **4.4.3 Revisão da literatura**

Após a análise dos resultados das entrevistas com especialistas, bem como das observações *in loco*, é conveniente propor um paralelo entre os aspectos teóricos e práticos. De maneira geral, muitos dos preceitos e técnicas da reabilitação

neuropsicológica apresentados previamente (no capítulo 3, Referencial Teórico) foram observados na prática a partir das constatações extraídas da pesquisa.

Primeiramente, retoma-se a importância da execução combinada dos estímulos físicos, cognitivos e sociais, conforme apontado nas entrevistas com médicos neurologistas e neurocirurgiões e a Associação Brasileira de Alzheimer (2015). Cabe destacar também a já elencada primordialidade de vincular a atividade cognitiva a outras dinâmicas. A literatura reconhece igualmente essa necessidade e inclusive a aponta como principal prerrogativa do programa de reabilitação neuropsicológica (PRN) perante as atividades cognitivas propriamente. Isso deve-se ao fato de que os métodos de PRN são mais amplos, pois buscam enfatizar os aspectos emocionais, psicossociais, comportamentais e físicos, os quais podem estar debilitados em virtude da progressão da doença (KESSELRING; BEER, 2005; WILSON, 2008).

Com o intuito de satisfazer essa necessidade, pode-se fazer uso de outra estratégia verificada tanto na prática quanto na teoria: a terapia de reminiscência. O termo técnico refere-se à execução de um exercício que trabalha a memória remota do paciente, cuja aplicação faz muito o uso de antigas fotos pessoais do paciente, como forma de resgatar emoções vividas e fatos significativos de sua vida (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005; FRASER, 1992).

Outras atividades comuns e cruciais para o tratamento do paciente demenciado seguem a terapia de orientação para realidade (TOR). Tarefas como a de anotar repetidamente dados referentes ao dia (data, dia da semana, horário, estação do ano, previsão do tempo), descritas a partir das entrevistas, baseiam-se no princípio da TOR: orientar o paciente no tempo e no espaço (CAMÕES; GONÇALVES; PEREIRA, 2005; ZANETTI *et al.*, 1995; FOLSOM; TAULBEE, 1996)

Essa categoria de exercício pode ser desempenhada não só por meio da comunicação pessoal – olhares, gestos, contato físico, vozes, sons –, mas também por meio de demais materiais de trabalho – quadros, painéis, calendários, lousas –, os quais foram mais veementemente identificados na pesquisa. Esse uso integrado de utensílios é reconhecido, no Referencial Teórico, como uma estratégia compensatória. A técnica assenta-se na premissa de que os déficits mnemônicos não podem ser enfrentados diretamente, sendo indispensável um auxílio externo complementar – uso de quaisquer instrumentos que auxiliem a contornar os problemas da memória (BOURGEOIS, 1990).

Evidencia-se também a importância de o paciente, a cada execução de atividade, superar suas dificuldades e perceber sua evolução. Esse fator está intimamente ligado ao procedimento básico de delineamento do perfil do idoso antes da implementação de um PRN, o que concorda com a proposição de Ávila & Miotto (2002) de se estabelecer um treinamento adequado ao seu nível intelectual e cultural. Para que haja esse progresso a cada realização, pode-se também fazer uso de um exercício que contenha diferentes níveis de complexidade, de modo que o paciente nunca finalize uma sessão de treinamento com mais erros do que acertos (CAIXETA *et al.*, 2012). Além disso, há também o cuidado, como identificado nas pesquisas, de não infantilizar o idoso. Isso ocorre com frequência, principalmente por muito serem-lhe aplicados, durante o tratamento, brinquedos destinados a crianças. Munari (2002), dentro deste tema, salienta que muitos adultos, por não terem uma mentalidade elástica, ficam bloqueados e a recusam a determinadas novidades por sentirem-se inferiorizados. À vista disso, ressalta a importância de serem projetados brinquedos didáticos especificamente para adultos, a fim de afastar preconceitos e exercitar o espírito.

Finalmente, percebe-se que muitas das estratégias adotadas buscam, ainda que secundariamente, incentivar o paciente para a realização das atividades. A motivação é um elemento essencial em virtude de que o tratamento não-farmacológico somente auferirá resultados efetivos se empregado de maneira sistemática e contínua. Essa condição é alicerçada na literatura com a técnica de repetição e treinamento, partindo-se da consideração de que a prática de exercícios frequentes são capazes de melhorar amplamente o funcionamento mnésico (BOTTINO *et al.*, 2012).

#### **4.4.4 Conclusões da etapa de elicitação de necessidades levantadas**

Havia a perspectiva de que, no andamento da exposição de resultados da pesquisa e revisão da literatura, evidenciar-se-iam uma série de necessidades dos usuários. Não houve, porém, uma apresentação explícita de tais fatores. Majoritariamente os pontos de destaque correspondem a métodos alternativos para a satisfação necessidades ou desejos dos pacientes. De acordo com Swanson e Hauser (1995 *apud* BACK *et al.*, 2008, p. 211), trata-se de um efeito comum na realização de entrevistas: os usuários tendem a apresentar soluções quando o objetivo da entrevista deve ser o levantamento de necessidades que os levaram a pensar em tais soluções.

Diante dessa imprecisão, foi seguidamente questionado o por quê de cada constatação, de modo a identificar nitidamente a necessidade do usuário.

Cabe lembrar que os dados apontados pela pesquisa foram registrados fielmente ao apresentado pelos entrevistados, ou seja, em uma linguagem natural e bastante diversa, já que provêm de usuários com perfis, formações, culturas e interesses diversos, confirmando o exposto por Back *et al.* (2008, p. 214). As informações levantadas foram, portanto, selecionadas e agrupadas, a fim de determinar as necessidades representativas, seguindo o também proposto por Back *et al.* (2008, p. 214). O agrupamento permitiu verificar as necessidades similares, eliminando as repetições e as necessidades pouco relevantes para o projeto. A partir disso, foi levado adiante somente um grupo mínimo de necessidades, conforme o recomendado por Rozenfeld *et al.* (2006, p. 219), os quais foram relatados de maneira concisa, para que haja a correta transposição para requisitos de usuários posteriormente. Devido à conjuntura a que se propõe o presente trabalho, as necessidades dos usuários remetem-se essencialmente à execução de atividades como forma de tratamento não-farmacológico. A tabela 2, portanto, apresenta tais necessidades juntamente com suas justificativas.

Tabela 2 - Necessidades dos usuários e justificativas

NECESSIDADES	JUSTIFICATIVA
Promover uma estimulação cognitiva	Suprir, ainda que parcialmente, os déficits causados pela lesão cerebral, para que os pacientes adquiram um bom nível de funcionamento social, físico e psíquico.
Excitar o cérebro de maneira enfocada	Atingir mais diretamente a lesão cerebral, com o intuito de atenuar o quadro degenerativo com mais eficiência.
Suplantar os sintomas primários da doença	Investir impetuosamente contra a demência já no princípio de sua manifestação, de forma a soffrear sua progressão.
Promover progressos neurológicos perceptíveis	Enfatizar sobretudo seus desígnios como alternativa de tratamento não-farmacológico do paciente, não somente seu caráter de entretenimento.

(continua)

(continuação)

NECESSIDADES	JUSTIFICATIVA
Promover uma estimulação física	Desenvolver as competências físicas do paciente (como equilíbrio, coordenação, flexibilidade), assim como as cognitivas, incitando a memória e a plasticidade cerebral.
Ser atrativas e motivadoras para uso diário	Despertar o interesse durante a execução e incentivar o paciente a tornar a realizar a atividade, a fim de viabilizar a continuidade e sistematização do tratamento não-farmacológico.
Promover uma estimulação social	Romper o comum estado apático dos pacientes e fortalecer as capacidades de comunicação, convivência e afeto.
Possuir prática que seja facilmente aprendida	Permitir uma aprendizagem fácil e breve, de forma a evitar reações impacientes e repulsivas
Possuir prática que seja facilmente executada	Assegurar sua execução correta e eficaz

Fonte: a autora, 2015.

#### 4.5 CONVERSÃO DAS NECESSIDADES EM REQUISITOS DE USUÁRIOS

Nessa fase projetual, as necessidades dos usuários são transformadas ou traduzidas em requisitos de usuários. De acordo com o sugerido por Back *et al.* (2008, p. 214), esses novos requisitos foram proferidos em uma linguagem compacta e apropriada ao entendimento do projetista. Por se tratar de uma denominação muito técnica, para o relato de alguns itens tomou-se como base os termos referentes a atributos típicos de produtos industriais, conforme tabela proposta por Fonseca (2000 *apud* BACK *et al.*, 2008, p. 216), para uma tradução mais acurada e eficiente. A conversão das necessidades em requisitos de usuários é apresentada na tabela 3.

Como pode-se observar na própria tabela 3, a maioria das necessidades foram transformadas em requisitos de usuários de maneira objetiva. As demais, no entanto, são carentes de informação previsível, exigindo primeiramente uma fundamentação que admita sua conversão. Essas necessidades são: a de excitar o cérebro de maneira enfocada; a de suplantiar os sintomas primários da doença; e a de promover progressos neurológicos perceptíveis.

Tabela 3 - Conversão das necessidades em requisitos de usuários

<b>NECESSIDADES</b>	>	<b>REQUISITOS DE USUÁRIOS</b>
Promover uma estimulação cognitiva	>	Exercício de raciocínio lógico
Excitar o cérebro de maneira enfocada	>	Demanda de esforço de motricidade fina
		Exercício de raciocínio lógico
Suplantar os sintomas primários da doença	>	Exercício da memória explícita (recente)
		Exercício da percepção espaço-temporal
		Exercício da tomada de decisões
Promover progressos neurológicos perceptíveis	>	Níveis de complexidade
Promover uma estimulação física	>	Demanda de esforço físico
Ser atrativas e motivadoras para uso diário	>	Familiaridade
		Entretenimento
Promover uma estimulação social	>	Demanda de interação com outra pessoa
Possuir prática que seja facilmente aprendida	>	Facilidade de compreensão
Possuir prática que seja facilmente executada	>	Ergonomia
		Usabilidade

Fonte: a autora, 2015.

A necessidade de estimulação focalizada do cérebro, por um lado, está intimamente ligada ao exercício de atividades de raciocínio lógico, cuja conversão foi realizada diretamente. Porém, por outro lado, está relacionada à demanda de esforço de motricidade fina. Esse requisito de usuário, por sua vez, foi extraído de entrevistas com médicos neurologistas, neurocirurgiões e fisioterapeutas, os quais enfatizaram que o incitamento das habilidades motoras finas desenvolve mais profunda e diretamente a atividade cerebral, oportunizando ao paciente uma reabilitação neuropsicológica mais ágil e significativa.

A premência de suplantar os sintomas primários da doença também carece de informações claras passíveis de transposição direta. Para isso, foram considerados os traços iniciais e mais relevantes de manifestação da demência pelo paciente – explicitados previamente no Referencial Teórico – os quais são: o esquecimento (especialmente de fatos recentes), a dificuldade na tomada de decisões e a perda da

noção do tempo. Esses sintomas referem-se justamente aos requisitos de usuário apresentados, apenas reescritos de maneira mais concisa: exercício da memória explícita, exercício da percepção espaço-temporal e exercício da tomada de decisões.

Já a necessidade de promoção de progressos neurológicos perceptíveis determina, como requisito de usuário, a presença de níveis de complexidade na atividade. Essa conversão origina-se essencialmente do fato de que a percepção por parte do idoso de sua evolução a cada execução de exercício serve como elemento motivador para o paciente prosseguir seu tratamento não-farmacológico. Sendo assim, é extremamente importante que a atividade promovida pelo produto seja compatível ao seu perfil – tanto no que diz respeito ao estágio da demência, quanto no que diz respeito ao seu padrão intelectual próprio –, com o intuito de constantemente desafiar o paciente ao desenvolvimento de suas capacidades. Para isso, faz-se necessária a possibilidade de variação da atividade de acordo com distintos níveis de complexidade.

#### 4.6 CONVERSÃO DOS REQUISITOS DE USUÁRIOS EM REQUISITOS DE PROJETO

Para o estabelecimento dos requisitos de projeto conforme proposto por Back *et al.* (2008, p. 222), cada requisito de usuário foi individualmente interpretado e reescrito em linguagem técnica orientada ao objeto de estudo. O resultado dessa conversão mostrou-se de acordo com a visão de Rozenfeld *et al.* (2006, p. 227), já que culminou no estabelecimento de guias para a geração de alternativas de solução aos problemas de projeto, provendo a base a partir da qual serão desenvolvidos os critérios de avaliação e de tomada de decisão – fatores importantes a serem empregados em etapas posteriores da atividade projetual. A tabela 4 apresenta essa transformação.

Tabela 4 - Conversão dos requisitos de usuários em requisitos de projeto

REQUISITOS DE USUÁRIOS	>	REQUISITOS DE PROJETO
Exercício de raciocínio lógico	>	a) Promover exercício que objetive a resolução de problemas com base na lógica dedutiva, indutiva ou abduativa

(continua)

(continuação)

<b>REQUISITOS DE USUÁRIOS</b>	<b>&gt;</b>	<b>REQUISITOS DE PROJETO</b>
Demanda de esforço de motricidade fina	>	<b>b)</b> Promover exercício de movimentos das mãos que envolva destreza e precisão com emprego de força mínimo
Exercício da memória explícita (recente)	>	<b>c)</b> Promover exercício que trabalhe basicamente o aprendizado e o armazenamento de informações por intermédio de métodos reconhecidos (técnicas mnemônicas, aprendizagem sem erros, técnica de recuperação espaçada, apagamento de pistas, estratégias compensatórias)
Exercício da percepção espaço-temporal	>	<b>d)</b> Promover exercício que objetive a orientação do paciente no tempo e no espaço (terapia de orientação para a realidade)
Exercício da tomada de decisões	>	<b>e)</b> Promover exercício que imponha a escolha de um plano de ação dentre outros disponíveis
Níveis de complexidade	>	<b>f)</b> Promover exercício que possibilite a graduação de níveis por meio de opções de metas a serem alcançadas ou imposição de dificuldades para o cumprimento de uma mesma meta
Demanda de esforço físico	>	<b>g)</b> Promover movimentação do corpo
Familiaridade	>	<b>h)</b> Promover práticas de interesse à personalidade do idoso, sobretudo estabelecendo vínculo com aspectos emocionais (terapia de reminiscência)
Entretenimento	>	<b>i)</b> Promover exercício lúdico
Demanda de interação com outra pessoa	>	<b>j)</b> Possibilitar execução do exercício individualmente ou com a participação de outra pessoa
Facilidade de compreensão	>	<b>k)</b> Requerer tempo breve de aprendizagem e preparação
		<b>l)</b> Não depender exclusivamente de informações escritas

(continua)

(continuação)

REQUISITOS DE USUÁRIOS	>	REQUISITOS DE PROJETO
Ergonomicidade	>	<b>m)</b> Ter componentes em tamanhos passíveis de serem entendidos e manipulados
		<b>n)</b> Ter dimensões e distâncias compatíveis ao perfil antropométrico dos idosos
Usabilidade	>	<b>o)</b> Ter utilização intuitiva
Portabilidade	>	<b>p)</b> Ser pequeno o suficiente para ser carregado com facilidade por um idoso
		<b>q)</b> Ser leve o suficiente para ser carregado com facilidade por um idoso
Armazenabilidade	>	<b>r)</b> Ser pequeno o suficiente para ser armazenado em ambiente doméstico

Fonte: a autora, 2015.

Conforme apresenta a tabela 4, os requisitos de projeto foram majoritariamente deduzidos dos requisitos de usuários de forma previsível e direta, não havendo a necessidade discorrer especificamente sobre todos os itens convertidos. Alguns, entretanto, carecem de informações para a apropriada transformação em requisitos de projeto. Em razão disso, foi realizada uma busca por referências bibliográficas que auxiliem em suas descrições.

Para a correta transformação do requisito de usuário “exercício de raciocínio lógico”, foi necessário identificar precisamente o conceito desse gênero de atividade. Segundo Peirce (1975), tem-se como raciocínio lógico o processo de estruturação lógica do pensamento o qual permite ao homem chegar a uma determinada conclusão ou resolver um problema. Esse processo pode classificar-se em três subdivisões de raciocínio: dedutivo – corresponde à determinação da conclusão, parte-se de uma premissa maior para uma menor; indutivo – corresponde a uma inferência de uma regra a partir de um resultado, parte-se de uma premissa menor para uma maior; e abdutivo – corresponde à adoção probatória de uma hipótese, a estudar fatos e inventar uma teoria para explicá-los. Essa apreciação, porém redigida de maneira sucinta, que deu origem ao requisito de projeto correspondente (a).

A “demanda de esforço de motricidade fina” é outro requisito de usuário que exige um embasamento teórico preliminar à sua conversão. Sendo assim, é pertinente mencionar o conceito desse tipo de capacidade, a partir do qual foi viabilizada definição do requisito de projeto associado (*b*). Conforme Meinel (1984), a estimulação da motricidade fina conta com uma atividade de movimento especialmente pequena, a qual requer um emprego de força mínimo, porém com grande precisão ou velocidade. Essa execução é realizada sobretudo pelos mãos e dedos, mas podendo ser também desenvolvida pelos pés.

Embora anuncia uma concepção comum, o “exercício da tomada de decisões” também carece de um respaldo teórico que o defina detalhadamente como requisito de projeto (*e*). Para isso, é conveniente relacionar esse requisito de usuário com os fundamentos da Administração. Nessa conjuntura, a tomada de decisão pode ser definida, segundo Choo (2003), como a adoção consciente de um rumo de ação dentre várias alternativas disponíveis para se chegar ao resultado desejado. Trata-se de um processo decisório que consta com a identificação do problema, dos critérios e da forma de elaborar e escolher alternativas. Para Harrison (1993), cada decisão deve levar em conta os aspectos que lhe forem convenientes, não havendo uma fórmula pronta aplicável a todos os casos.

Cabe salientar que os dois últimos requisitos de usuários – “portabilidade” e “armazenabilidade” –, não surgiram de necessidades verbalmente evidenciadas pelos entrevistados, tampouco de observações *in loco*. No entanto, tendo em vista que o produto destina-se ao ambiente doméstico, faz-se também necessário atentar-se a sua capacidade de armazenamento e portabilidade. Para que esses quesitos sejam veementemente considerados, devem ser também classificados como requisitos de usuários. Essa deliberação do projetista, além de permitida, é extremamente relevante para o projeto, uma vez que a voz do usuário nem sempre expõe inteiramente suas necessidades. No que diz respeito à conversão desses itens (*p*, *q* e *r*), foi utilizada uma dedução objetiva, contemplando essencialmente o público-alvo e seu domicílio.

Uma vez delimitados os requisitos de projeto, faz-se necessária sua conversão para as especificações de projeto. Back *et al.* (2008, p. 237) afirma que estabelecimento desses parâmetros faz-se conveniente para a satisfação de determinados propósitos, tais como: designar uma base para definir as funções e os atributos de desempenho do

produto; designar critérios de seleção de princípios, materiais, processos, procedimentos e soluções – de partes ou da concepção do produto como um todo; indicar referências para avaliação e aprovação do desenvolvimento do produto; desdobrar especificações de projeto de subsistemas até o nível de peças.

No entanto, para o presente trabalho, percebe-se que a conversão dos requisitos de projeto em especificações de projeto é, majoritariamente, incapaz de satisfazer os objetivos propostos, uma vez que não ampara a determinação de características técnicas do produto com nitidez. Principalmente por se tratar de um produto inovador que se dispõe ao tratamento não-farmacológico dos pacientes, os requisitos de projeto levantados referem-se, basicamente, a aspectos subjetivos acerca da ideia do exercício a ser promovido pelo produto – em alguns casos, identificando terapias e técnicas como opções de soluções mais propícias a serem abordadas. À vista disso, por não se atingir os objetivos reais da definição de especificações de projeto, optou-se, portanto, por não realizar tal conversão.

#### 4.7 ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRODUTOS DISPONÍVEIS

Nesta fase do Projeto Informacional, faz-se necessária uma análise comparativa de produtos disponíveis. Em virtude de o presente projeto tratar do desenvolvimento de um produto inovador ainda inexistente no mercado, há de se explorar outros similares que possam ser considerados como referência para o prosseguimento da atividade projetual. Com essa finalidade, a análise comparativa foi separada em dois segmentos: o levantamento de similares aplicados e o levantamento de similares da função.

Em ambos os casos, em razão do caráter subjetivo fortemente presente, a apreciação dos produtos demanda, acima de tudo, uma averiguação detalhada do procedimento das atividades e dos estímulos por elas propostos. Em razão disso, são expostas, em primeiro plano, observações detalhadas quanto à ideia do exercício e a seus benefícios auferidos. Já os aspectos técnicos do produto – sobretudo no concernente às suas dimensões, às características ergonômicas e aos materiais – são abordados com menor destaque.

#### 4.7.1 Levantamento de similares aplicados

O levantamento de similares aplicados refere-se a análise dos similares que já são atualmente utilizados com o mesmo intuito a que se propõe o produto projetado, muito embora não sejam esses destinados ao mesmo público. Os produtos aqui apresentados foram extraídos das etapas precedentes de entrevistas com especialistas e, sobretudo, de observações *in loco*.

##### a) Labirinto Inteligente

O jogo Labirinto Inteligente (Figura 7) consiste em um produto de extremamente baixa tecnologia, inteiramente produzido em madeira. É composto, basicamente, por uma superfície (semelhante a um tabuleiro) com sulcos, pelos quais são perpassadas 9 pequenas peças. Na extremidade de cada um desses elementos, há uma superfície circular adesivada com uma figura distinta. Além disso, o produto acompanha 20 cartões com modelos de combinação das peças, os quais consistem em imagens que representam a vista superior da superfície com as peças alocadas em uma determinada composição.

Figura 7 – Labirinto inteligente



Fonte: Tok&Stok, 2015.

É com base nessas ilustrações que se dá o funcionamento da atividade. O objetivo do jogo é movimentar as peças pelas fendas de modo a configurar corretamente suas figuras de acordo com a posição indicada pelo modelo do cartão. Uma vez posicionadas de maneira correta, o usuário pode sortear ou escolher uma nova carta para repetir o procedimento. Não há limitação de tempo para realizar a atividade tampouco indicação quanto a variação de complexidade dos modelos a serem seguidos, muito embora apresentem graus de dificuldade diferentes, porém próximos.

Por um lado, trata-se de uma atividade bastante positiva como forma de tratamento do idoso com demência, já que exercita principalmente o raciocínio lógico – por meio do cálculo da posição correta de cada peça – e a motricidade fina – uma vez que é necessário o sutil movimento das mãos conforme os caminhos levemente curvos delimitados na superfície. Além disso, é uma atividade de fácil compreensão e execução, dispensando explicações detalhadas. Por outro lado, no entanto, trata-se de um produto que não satisfaz a uma série de quesitos importantes a esses paciente, dentro dos quais cabe salientar: o não incentivo à socialização de usuário (podendo corroborar inclusive para seu isolamento) e a restrição a progressos neurológicos efetivos – por não haver a possibilidade de grande variação dos níveis de complexidade.

Morfologicamente, é um produto que, devido às poucas cores e ilustrações básicas, não é diretamente associado a jogos infantis – consequentemente, mais atrativo ao idoso. No que diz respeito a seu aspecto físico, é exclusivamente feito em MDF, contendo poucos elementos: um tabuleiro de 300 x 300 x 19 mm (cujas peças móveis são incorporadas) e 20 cartões de 80 x 80 x 3 mm. É transportável com facilidade, devido a seu peso geral de 2,1Kg.

#### **b) Simon/Genius**

O clássico Simon, também conhecido como Genius, (Figura 8) é um jogo eletrônico de tecnologia moderada, que necessita do abastecimento de pilhas para seu funcionamento. Em um único volume, trata-se de um produto de forma circular com quatro grandes botões coloridos, sendo cada um conectado a uma lâmpada interna de mesma cor. O propósito do jogo é repetir correta e rapidamente a crescente sequência de cores iluminada, sendo cada cor acesa acompanhada de um som específico.

Figura 8 – Simon/Genius



Fonte: Hasbro, 2015.

A atividade é bastante reconhecida por seus benefícios cognitivos, pois incita, além da memória, a agilidade do pensamento e a coordenação motora. Outro importante atributo é a versatilidade, por possibilitar a graduação de complexidade e a alteração do próprio procedimento da atividade. Para isso, o jogo permite que sejam delimitados diferentes níveis de dificuldades de execução (16 normalmente) e que sejam desempenhadas até três instruções distintas: repetição da sequência (método tradicional), criação e repetição de uma própria sequência e repetição da sequência apertando somente o botão de uma determinada cor.

Apesar de possuir tais aspectos incontestavelmente positivos e de ser uma alternativa de fato aplicada ao tratamento de idosos com demência, não se trata de uma atividade compatível com esse público. Isso se deve a inúmeros fatores, por exemplo, o produto não é: esteticamente familiar tampouco atrativo ao idoso, causando-lhes a impressão de uma atividade demasiadamente tecnológica e difícil de ser executada; produz sons muito altos e, por vezes, perturbadores; possui transições súbitas de níveis de complexidade, causando estresse ao usuário que não acompanha a rapidez da atividade. Tais considerações foram observadas em clínicas geriátricas e inclusive mencionadas por cuidadores que trabalham nesses locais. Embora um recurso exímio para o incitamento habilidades físicas e cognitivas, aspectos desfavoráveis deste gênero não só acometem a execução da atividade, como inviabilizam seu uso como tratamento efetivo dos pacientes, uma vez que a sistematização da prática fica fortemente comprometida.

Em relação aos atributos físicos, é um produto composto inteiramente de material polimérico com componentes eletrônicos internos. É consideravelmente pequeno (possui dimensões aproximadas de 267 x 267 x 44 mm) e leve (pesa 580g), por isso igualmente portátil e armazenável no ambiente doméstico.

### c) Alinhavo

A brincadeira do Alinhavo (Figura 9), embora designada para o desenvolvimento psicomotor infantil, também é uma prática aplicada a idosos com demência. Os produtos dessa atividade existentes no mercado são bastante variados, porém fazem uso do mesmo método: sobre uma superfície, o usuário tem de alinhar uma determinada forma, atravessando com um cordão pequenos furos de seu contorno. Normalmente o alinhavo dá-se sobre uma forma conhecida, geométricas ou de animais, por exemplo; no entanto, pode partir também de uma superfície repleta de furos sem delimitação. Nesse último caso, o usuário deve costurar de forma a simultaneamente desenhar ou adornar uma certa figura, a qual pode ser tanto espontaneamente criada, quanto orientada por um gabarito.

Figura 9 – Alinhavo



Fonte: ABCX, 2015.

Embora intensamente voltada ao público infantil, a brincadeira do Alinhavo incita o interesse do público idoso, sobretudo por se tratar de um produto que lhes é familiar e que claramente indica uma atividade acessível – de fácil compreensão e execução. Além disso, é também atrativo por se tratar de uma técnica de artesanato, visto que produções artísticas são também práticas de deleite comuns desse público. Quanto a sua principal

finalidade, o Alinhavo é aplicado para o tratamento de idosos com demência pelo mesmo motivo que é destinado a crianças: desenvolve a motricidade fina e a criatividade. Apesar das considerações positivas, vale ressaltar que o Alinhavo é um brinquedo recomendado para crianças pequenas (a partir de somente 2 anos). À vista disso, é evidente que se trata de uma atividade bastante simplória, a qual exige baixíssima capacidade intelectual do paciente e, conseqüentemente, promove fraca estimulação cognitiva. No caso dos idosos com demência, o produto acaba funcionando mais como motivo de entretenimento do que como forma de reabilitação cognitiva.

Como previamente mencionado, há uma vasta variação de produtos para a brincadeira do Alinhavo. Os mais usuais são feitos com peças de MDF e cordões coloridos, cuja embalagem é uma caixa de mesmo material de aproximadamente 300 x 300 x 40 mm. Há também produtos cujas peças são feitas artesanalmente em EVA, cortiça ou mesmo papel e que utilizam cadarços ao invés de cordões.

#### **d) Bingo de alfabeto**

Semelhante ao tradicional, o bingo de alfabeto diferencia-se somente em razão de seu sorteio dar-se por letras do alfabeto e não por números. Por se tratar de um jogo muito popular, há uma grande variedade de modelos para seu produto. A versão apresentada na figura 10, por exemplo, contém 30 cartelas em MDF medindo 120 x 120 x 2,8 mm; 30 marcadores e 26 letras maiúsculas em EVA; e uma sacola confeccionada em tecido. Outros modelos comuns no mercado constam com cartelas produzidas em papel ou EVA, no lugar de madeira, e um globo giratório para o sorteio dos números, ao invés de um saco de tecido.

O jogo do bingo, mais precisamente o de alfabeto, consiste em uma atividade para mais de um participante. Inicialmente, cada jogador recebe uma cartela com determinados letras marcadas aleatoriamente (16 a 24 geralmente) e dispostas em estrutura matricial. As letras são sorteadas uma a uma seguidamente. Paralelamente, cada jogador deve assinalar sua cartela quando obtiver alguma letra sorteada. Essa marcação normalmente se dá com a colocação de uma peça sobre a letra assinalada (é a finalidade dos marcadores de EVA citados anteriormente), para que o material seja posteriormente reutilizado sem qualquer avaria. Segundo a forma tradicional, o vencedor é aquele que completa uma cartela inteira de letras sorteadas; no entanto, há

um série de determinações a respeito. Conforme outras regras conhecidas, o vencedor do jogo pode ser também aquele que preenche inteiramente uma ou mais linhas, colunas ou diagonais.

Figura 10 – Bingo de alfabeto



Fonte: Brink Mobil, 2015.

Conforme observado previamente, o bingo é uma atividade bastante requisitada pelos pacientes idosos. Diversos motivos presumivelmente estão relacionados a essa preferência; sendo a familiaridade para com o jogo, no entanto, possivelmente fator crucial para sua predileção. Já a aplicação do bingo de alfabeto, diferentemente do numérico, deve-se ao fato de que a terapia ocupacional enxerga, nessa modalidade, a possibilidade de intervenção maior no tratamento cognitivo dos pacientes. Isso, porque o sorteio de letras permite que sejam fomentadas mais eficientemente a conversação entre os participantes. Pode-se vincular uma determinada letra sorteada, por exemplo, a uma palavra cuja inicial seja por ele composta (sentimentos, lugares, animais, pessoas, etc) persuadindo, portanto, uma série de discussões. Relacionados a isso, destacam-se os atributos fundamentais do jogo: a possibilidade de se exercitar a memória do paciente e sua capacidade de socialização.

#### e) Lince

Lince (Figura 11) é um jogo que merece ser analisado como similar, não só em virtude de ser uma alternativa de tratamento observada, bem como por ser um produto amplamente recomendado para uso em sessões de terapia ocupacional. Compõem-no um tabuleiro em papel-cartão de formato hexagonal ou retangular, geralmente dobrável



que as figuras são sorteadas automaticamente e exibidas na tela do monitor aos usuários.

O objetivo do jogo consiste, portanto, em treinar especialmente a agilidade e a capacidade de iniciativa. Como é destinado a crianças a partir de 5 anos, as imagens são bastante educativas, servindo de auxílio à assimilação de cores e significados. No caso dos idosos com demência, a atividade segue os mesmos princípios. De modo geral, entretanto, sofre algumas alterações quanto a sua execução. Para a aplicação a esse público, renuncia-se normalmente o lado competitivo e apressurado do jogo, para se lançar mão de um exercício voltado basicamente à identificação da imagem que se pretende encontrar e à memorização dessa informação durante a busca.

#### f) Cilada

Cilada é um clássico jogo de quebra-cabeça (Figura 12). É composto unicamente de dois elementos: o tabuleiro (tradicionalmente na cor verde) e 24 peças, ambos produzidos em material polimérico. O produto é extremamente prático, tanto devido às suas dimensões compactas (290 x 220 x 50 mm), quanto ao fato de que o próprio tabuleiro permite o armazenamento das peças em seu interior. Além disso, o conjunto pesa em média 325g, facilitando também sua portabilidade.

Figura 12 - Cilada



Fonte: Casa&Video, 2015.

A superfície do tabuleiro é composta pela disposição matricial de 28 formas em alto relevo, sendo apenas três distintas (quadrado, círculo e cruz). Essas mesmas figuras compõem a configuração das peças, as quais possuem vazadas as respectivas formas.

Cada peça distinta é demarcada por uma letra em relevo em sua porção inferior. Essa identificação dá-se em razão de, no interior no tabuleiro, haver a inscrição de 50 conjuntos compostos de 11 a 14 peças, por meio dos quais é possível solucionar o quebra-cabeça.

O jogador deve primeiramente separar as peças referentes a um dos conjuntos indicados no interior do tabuleiro para, então, montar o quebra-cabeça com todas as peças selecionadas. Trata-se de uma atividade individual, a qual trabalha sobretudo a capacidade de raciocínio lógico do jogador. Apesar de não haver a contagem de tempo, um fator desafiador do jogo é a tentativa pessoal do usuário de, a cada execução, solucionar o quebra-cabeça mais rapidamente. No caso de sua aplicação a idosos com demência, dependendo da capacidade intelectual do paciente ou do estágio da doença, busca-se eventualmente facilitar o exercício ampliando o número de peças utilizadas.

#### **4.7.2 Levantamento de similares da função**

Os similares da função, para o presente projeto, são produtos com propósitos de estimulação semelhantes aos dos exercícios de tratamento não-farmacológico dos pacientes com demência de Alzheimer. São, portanto, atividades reconhecidamente eficazes pela promoção de benefícios cognitivos, as quais poderiam eventualmente ser aplicadas como alternativa ao tratamento, embora notadamente não destinadas ao público em questão.

##### **a) Hora do Rush**

Hora do Rush (Figura 13) é um jogo cuja prática exercita basicamente o raciocínio lógico do usuário. Isso se dá por meio do desafio de tirar um determinado carro (normalmente de uma cor específica) do congestionamento de veículos. Tais automóveis do jogo são peças coloridas produzidas em material polimérico e de dimensões diferentes, ilustrando caminhões, ônibus e carros. Essas peças são posicionadas em um tabuleiro – de mesmo material e cuja superfície mede aproximadamente 200 x 150 mm – de acordo com a configuração proposta por uma carta sorteada ou escolhida. Em virtude da estrutura matricial do tabuleiro, os veículos podem ser dispostos em ambas as direções. Dada a colocação das peças, o jogador deve

movimentá-las horizontal ou verticalmente de forma a desobstruir o caminho que o carro principal deve percorrer para chegar à saída – delimitada no próprio tabuleiro.

Figura 13 – Hora do Rush



Fonte: Brink Jogos, 2015.

São 40 as cartas de configurações das peças que acompanham o jogo, as quais são produzidas em papel de alta gramatura. A fim de possibilitar a gradação de complexidade, essas cartas são subdividas em quatro grupos de níveis: iniciante, intermediário, avançado e expert. É importante também mencionar que, para o produto físico, o objetivo do jogo é exclusivamente retirar o carro principal do tráfego congestionado. Já em versões virtuais, são contabilizados o tempo e a quantidade de movimentos realizados. Esses dados servem tanto como forma de avaliar o desempenho do jogador, quanto de impor-lhe novas dificuldades – por exemplo, restringindo o número de movimentos ou o tempo para o cumprimento da atividade.

Trata-se, portanto, de um produto extremamente relevante ao desenvolvimento das capacidades cognitivas, principalmente o pensamento estratégico. O produto físico, apesar de mais motivador ao uso (ao menos em consideração ao público idoso), é bastante limitado em relação à modalidade virtual por não possibilitar tais incrementos de dificuldade com base na contagem do tempo e de movimentos. No que diz respeito à atratividade, a paleta de cores é bastante restritiva, uma vez que poderia gerar a noção de infantilização do idoso. No entanto, de modo geral, é uma atividade profícua e passível de ser utilizada como forma de tratamento não-farmacológico.

## b) Team Balance

Conquanto pouco conhecido, Team Balance (Figura 14) é um jogo bastante interessante devido ao tipo de estímulos que proporciona. Produzido inteiramente em madeira, possui uma estrutura simples: um tabuleiro quadrado de aproximadamente 400mm de lado com 16 cordas acopladas ao sistema, sendo quatro fixadas em cada lateral. Sob a superfície do tabuleiro, há um labirinto e em cada extremidade das cordas, uma haste de madeira de cerca de 80mm. O objetivo da atividade é, ao colocar uma pequena bola metálica em uma demarcada posição inicial do labirinto, guiá-la por todo o trajeto até sua posição final – um furo sob a superfície, fazendo-a cair. A tarefa é realizada com o trabalho conjunto dos participantes: cada um deve segurar uma haste de madeira, mantendo o tabuleiro em meio ao grupo e as cordas tensionadas.

Figura 14 – Team Balance



Fonte: Exame Info, 2015.

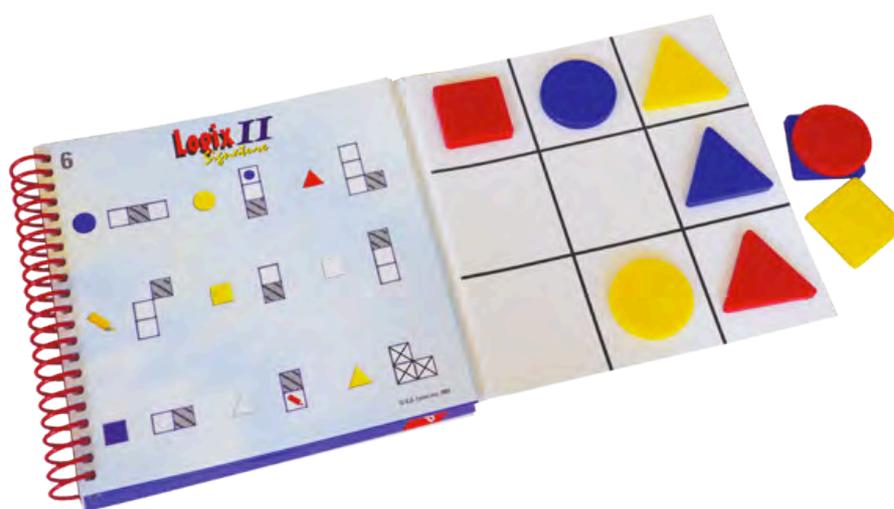
O jogo comporta até de 4 a 16 pessoas, menos usuários compromete o equilíbrio do tabuleiro. O nível de dificuldade do exercício está mais relacionado às habilidades do grupo como um todo do que ao número de participantes. É esse estímulo ao estabelecimento de um trabalho em equipe, o principal aspecto desenvolvido pelo jogo. Em razão disso, impõe naturalmente a instituição de um líder e de uma estratégia comum. Logo, para o cumprimento da atividade, todos os usuários devem estar inteiramente focados no objetivo e identificar individualmente suas responsabilidades.

Em consideração ao tratamento a idosos com doença de Alzheimer, a atividade cumpre, acima de tudo, a importante necessidade de socialização. Além disso, ainda auferir resultados positivos sobretudo no provimento de um pensamento lógico e da movimentação corporal. Outro aspecto importante é o fato de o jogo não exigir considerável capacidade intelectual prévia do usuário, sendo assim, de fácil compreensão e nivelamento dos participantes para sua execução. É à vista dessas inúmeras apreciações positivas que o jogo Team Balance demonstra ser evidentemente uma referência relevante para as atividades de tratamento não-farmacológico de idosos com demência de Alzheimer.

### c) Logix

O jogo Logix (Figura 15) é uma atividade que exercita basicamente raciocínio lógico do usuário. Seu objetivo é posicionar corretamente um grupo de nove peças sobre uma matriz 3 x 3, de acordo com um conjunto de dicas apresentadas graficamente. Cada uma dessas pistas obedece a legendas pré-estabelecidas para o jogo, as quais podem ser consultadas no manual de instruções durante a execução da atividade, muito embora sua representação gráfica seja autoexplicativa. As instruções dadas nas dicas quanto à configuração das peças sobre a matriz fazem referência a diversos fatores, como às cores, às formas e inclusive à inter-relação estabelecida entre as peças posicionadas. Cada um desses grupos de informações representa um desafio diferente.

Figura 15 – Logix



Fonte: FoxMind, 2015.

As peças são formas geométricas (círculo, quadrado e triângulo nas cores vermelho, amarelo e azul) produzidas em EVA, enquanto a matriz é uma delimitação impressa sobre uma cartela em papel-cartão. Quanto aos modelos de desafio, sua constituição física depende da versão do produto, podendo ser impresso em cartelas em papel-cartão ou em um caderno único.

O jogo é composto por uma série desses modelos, qualificados em quatro níveis de dificuldade: fácil, médio, difícil e muito difícil. É voltado para apenas um jogador e recomendado para crianças a partir de 5 anos. Para o tratamento de idosos com demência, trata-se de uma alternativa interessante por promover não somente a habilidade de obedecer as orientações propostas para a solução do quebra-cabeça, bem como a capacidade de memorização das legendas gráficas – base para a decodificação de tais informações.

#### **d) Bop it**

Bop it é um brinquedo eletrônico (Figura 16) bastante popular na década de 90, mas que permanece à venda no mercado atual. Há uma série de modelos do produto existentes, sendo todos de formas e cores bastante arrojadas e atrativas, as quais despertam a curiosidade dos consumidores quanto ao seu funcionamento. Composto inteiramente de material polimérico com componentes eletrônicos internos, o jogo consiste em uma série de comandos de voz que deve ser executada rápida e seguidamente pelo usuário. No modelo tradicional, tais instruções são “gira”, “puxa” e “bop it”, que significam, respectivamente, girar a peça amarela em uma das extremidades, puxar a peça azul da extremidade oposta e bater no círculo central, pressionando o botão.

Trata-se de uma atividade para uso individual ou em grupo, situação que pode ser ajustada pelo próprio usuário antes de sua execução. Configurado o jogo para mais de um participante, é acrescentado automaticamente o comando “passa”, para que um jogador passe o brinquedo para outro e se prossiga a atividade. Em outras versões do produto, a configuração formal também é diferente, viabilizando a inserção de novos comandos – gritar e girar uma roda, por exemplo. Outra possibilidade é a variação de níveis de dificuldade, as quais são permitidas somente a medida que o é jogado. Em

alguns modelos, por exemplo, uma fase seguinte só é desabilitada após o usuário acertar seguidamente 100 comandos.

Figura 16 – Bop it



Fonte: Clickhole, 2014.

À vista de todas essas considerações, nota-se que o jogo Bop it oportuniza principalmente o desenvolvimento da habilidade de concentração e memória do usuário. O ágil cumprimento dos comandos estimula também sua coordenação motora e, devido ao curto tempo de reação, sua capacidade de tomada de decisão. Todos esses quesitos são extremamente importantes para o tratamento de idosos demenciados. Além desses fatores, o produto ressalta-se perante os demais similares especialmente pela possibilidade de incitar a movimentação do paciente – fator já enaltecido anteriormente quando a seus importantes benefícios para a reabilitação neuropsicológica e pouco observado nos demais similares de aplicação.

#### **e) Abalone**

Abalone (Figura 17) é um jogo de estratégia voltado ao público juvenil e adulto. Fisicamente, o produto consiste em um tabuleiro hexagonal de material polimérico em cuja superfície há uma série de círculos de mesmo tamanho vazados. Sobre esses pequenos furos, encaixam-se as peças de movimento do jogo – 18 bolas de gude, sendo 9 pretas e as demais brancas. A atividade é destinada a dois jogadores, cada um responsável pelas peças de uma cor.

Figura 17 – Abalone



Fonte: YouTube, 2013.

Inicialmente, as bolas devem ser posicionadas frente a frente sobre o tabuleiro. O objetivo é empurrar 6 das 9 bolas de gude do adversário para fora do tabuleiro. Para isso, cada jogador deve fazer um único movimento por jogada, por meio do qual é permitido deslocar uma, duas ou até três bolas da sua cor simultaneamente a espaços contíguos. Esse movimento pode ser realizado para qualquer uma das seis direções. Logo, a partir do deslocamento das próprias peças, o usuário deve empurrar as peças do oponente, objetivando projetá-las para fora do tabuleiro. Para que isso aconteça, o número de peças do próprio jogador a serem movimentadas deve ser superior ao número de peças a serem movimentadas do adversário. Quando uma bola é assim transferida para o tabuleiro, permanece contida em uma área de escape vazada no contorno do hexágono, permitindo a visualização e contagem clara das peças já eliminadas.

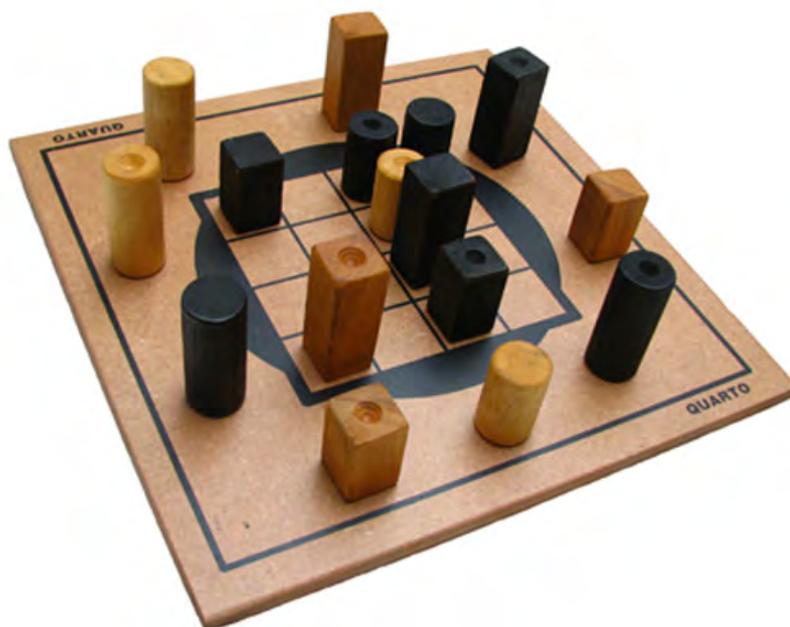
Ao passo que se desenvolve o jogo, as peças de ambas as cores vão tomando posições desordenadas, o que aumenta a complexidade das ações. Em razão disso, é continuamente exigido do jogador o estabelecimento de estratégias para vencer o adversário. Outro aspecto positivo do jogo é que o deslocamento das peças sobre o tabuleiro estimula a motricidade fina do usuário, uma vez que impõe um movimento delicado e preciso das mãos – fator que, como visto previamente, sugere-se para o tratamento de pacientes com doença de Alzheimer. Além disso, o produto é bastante agradável e elegante esteticamente, sendo passível de ser armazenado em local visível

fazendo também as vezes de peça decorativa. Quanto a suas dimensões, trata-se de um produto consideravelmente pequeno, pois mede aproximadamente 330 x 290 x 50 mm. Por outro lado, pode ter a portabilidade comprometida devido a seu peso de 750g, devido sobre tudo a quantidade de bolas de gude do conjunto.

#### f) Quarto

Quarto é um jogo de lógica (Figura 18) bastante simples no que diz respeito a seu aprendizado e execução. Sobre o produto físico, há variações quando aos materiais utilizados, porém o mais tradicional consiste em peças e tabuleiro produzidos unicamente em madeira. Compõem o conjunto do jogo 16 peças, sendo cada uma com quatro atributos: secção quadrada ou circular, cor preta ou branca, estatura alta ou baixa e estrutura maçica (sem buraco) ou oca (com buraco). A atividade dá-se inteiramente sobre o tabuleiro, no qual há a demarcação de uma matriz 4 x 4.

Figura 18 – Quarto



Fonte: Atividades Lúdicas, 2015.

Quarto distingue-se já inicialmente da maioria dos jogos semelhantes por conter um único grupo de peças para o uso de ambos os participantes. Cada um dos jogadores deve, à sua vez, escolher a peça que o oponente deverá utilizar. O adversário deve, em

seguida, posicionar a peça indicada em algum dos espaços disponíveis na matriz do tabuleiro. Vence o jogador que antes formar uma linha, coluna ou diagonal, de modo que todas as 4 peças correspondentes tenham uma característica em comum. São 4 as possibilidades de combinação: quanto à altura, à forma, à cor e à estrutura. Em algumas situações, considera-se também vencedor aquele que formar um quadrado 2 x 2, seguindo as mesmas determinações. Caso seja o tabuleiro completamente preenchido sem nenhuma verificação de vitória, declara-se empate.

Como se pode observar, embora de fácil compreensão e execução, exige-se bastante da capacidade de raciocínio lógico e da tomada de decisão do usuário no decorrer da atividade. A necessidade de se atentar a inúmeros atributos simultaneamente impõe ao jogador a rápida adaptação da estratégia a ser adotada, a qual se baseia não só nas movimentações do outro jogador, mas também na peça determinada subitamente pelo oponente para cada jogada. Todos esses aspectos são vistos como substanciais para o tratamento não-farmacológico de pacientes com demência; o que define o jogo Quarto como uma alternativa viável para atividades desenvolvidas junto a esse público.

#### 4.8 PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO

Após suas definições, os requisitos de projeto foram submetidos à etapa de priorização. Conforme o apresentado por Back *et al.* (2008, p. 223), as especificações-meta foram classificadas com o intuito de identificar a prioridade que se deve conceder a cada uma na busca de soluções para seu cumprimento em detrimento de outros requisitos de projeto, especialmente se as ações suscitarem efeitos divergentes.

Para isso, realizou-se uma análise dos requisitos de projeto e de usuários (Apêndice D), em processo semelhante ao da Casa da Qualidade (QFD). No eixo horizontal da matriz, foram posicionados os requisitos de projeto, enquanto no eixo vertical, os requisitos de usuários. A partir disso, foi analisada a correlação entre os dois tipos de requisitos. No caso do estabelecimento de um relacionamento forte, o campo de interseção entre ambos os requisitos recebeu pontuação 5 (cinco); quando médio, 3 (três); fraco, 1 (um) e nulo, 0 (zero).

Para o estabelecimento de um parecer mais consistente, é interessante considerar a ótica dos usuários do produto. À vista disso, previamente buscou-se integrar à matriz de relacionamento pesos de importância designados pelos usuários, os quais posteriormente auxiliariam na evidenciação daqueles requisitos de projeto a serem enfocados com primazia.

Com essa finalidade, foi realizada uma pesquisa (Apêndice E) com os mesmos especialistas que participaram das etapas anteriores do projeto. Como resultado dessa aplicação, obteve-se uma avaliação equivalente em quase todos os requisitos (Apêndice F). Percebe-se, a partir disso, que os profissionais não atribuem prevalência de consideração a nenhum item ou grupo de itens. Sendo assim, a priorização de requisitos assenta-se no preenchimento da matriz com valores instituídos pelo próprio projetista. A partir disso, tem-se que a soma da pontuação dos relacionamentos de cada coluna – registrados na linha inferior da matriz – determina a ordenação de importância dos requisitos de projeto para o atendimento das necessidades. Além disso, de forma a facilitar sua visualização, os requisitos de projeto foram ainda organizados em forma de *ranking* quanto à importância adquirida na Tabela 5.

Tabela 5 – *Ranking* de importância dos requisitos de projeto

<b>IMPORTÂNCIA DOS REQUISITOS DE PROJETO</b>		
<b>Requisitos de projeto</b>	<b>Pontuação</b>	<b>Classificação</b>
<b>k)</b> Requerer tempo breve de aprendizagem e preparação	46	<b>1º</b>
<b>l)</b> Não depender exclusivamente de informações escritas	44	<b>2º</b>
<b>b)</b> Promover exercício de movimentos das mãos que envolva destreza e precisão com emprego de força mínimo	40	<b>3º</b>
<b>f)</b> Promover exercício que possibilite a graduação de níveis por meio de opções de metas a serem alcançadas ou imposição de dificuldades para o cumprimento de uma mesma meta	39	<b>4º</b>
<b>m)</b> Ter componentes em tamanhos passíveis de serem entendidos e manipulados	38	<b>5º</b>
<b>n)</b> Ter dimensões e distâncias compatíveis ao perfil antropométrico dos idosos	38	<b>5º</b>

(continua)

(continuação)

<b>o)</b> Ter utilização intuitiva	36	<b>6º</b>
<b>j)</b> Possibilitar execução do exercício individualmente ou com a participação de outra pessoa	35	<b>7º</b>
<b>a)</b> Promover exercício que objetive a resolução de problemas com base na lógica dedutiva, indutiva ou abdução	32	<b>8º</b>
<b>c)</b> Promover exercício que trabalhe basicamente o aprendizado e o armazenamento de informações por intermédio de métodos reconhecidos	30	<b>9º</b>
<b>i)</b> Promover exercício lúdico	30	<b>9º</b>
<b>g)</b> Promover movimentação do corpo	29	<b>10º</b>
<b>p)</b> Ser pequeno o suficiente para ser carregado com facilidade por um idoso	26	<b>11º</b>
<b>q)</b> Ser leve o suficiente para ser carregado com facilidade por um idoso	26	<b>11º</b>
<b>r)</b> Ser pequeno o suficiente para ser armazenado em ambiente doméstico	26	<b>11º</b>
<b>e)</b> Promover exercício que imponha a escolha de um plano de ação dentre outros disponíveis	23	<b>12º</b>
<b>h)</b> Promover práticas de interesse à personalidade do idoso, sobretudo estabelecendo vínculo com aspectos emocionais	21	<b>13º</b>
<b>d)</b> Promover exercício que objetive a orientação do paciente no tempo e no espaço	18	<b>14º</b>

Fonte: a autora, 2015.

A partir da observação do *ranking* (Tabela 5), percebe-se que há uma diferenciação dos requisitos em três patamares de acordo com a relevância resultante. Aqueles denominados “*k*” e “*l*” podem ser tidos como “mais importantes”, pois ocupam – com considerável vantagem – a 1ª e a 2ª classificação. Os requisitos que compõem da 3ª à 7ª classificação (*b, f, m, n, o e j*) mantêm-se com pontuação bastante próxima, o que lhes confere um segundo nível de importância (“importantes”). Já os da 8ª classificação em diante (*a, c, i, g, p, q, r, e, h e d*) assumem um terceiro nível (“menos importantes”).

De modo geral, nota-se que os requisitos de projetos que compõem as primeiras classificações são aqueles que se relacionam aos aspectos físicos do produto ligados a sua execução. Em seguida, são classificados os requisitos referentes ao tipo de exercício a ser promovido. O estabelecimento dessa ordenação mais ampla já era prenunciada, uma vez que tais requisitos “mais importantes” e “importantes” destinam-se principalmente ao cumprimento de premissa básica do produto: o incitamento do uso

contínuo, aspecto fundamental para que se atendam as finalidades do tratamento não-farmacológico.

No entanto, é válido mencionar que a classificação resultante dos 18 requisitos de projeto não era de forma alguma expectada. Essa ordenação de importância servirá como forma de orientação quanto aos fatores que devam ser tratados com primazia na etapa posterior e geração de alternativas. Isso deve-se ao fato de que, quanto mais estreita a relação do processo criativo com a priorização de requisitos de projeto, mais seguro e eficiente é o resultado do produto desenvolvido.

#### 4.9 CONCLUSÃO DA ANÁLISE DE SIMILARES

Após a exposição de um parecer individual de cada similar selecionado, cabe como conclusão da etapa 4.7 uma análise comparativa conjunta de tais produtos, a qual sirva como orientação para o prosseguimento da atividade projetual. Em razão disso, é importante reconsiderar que uma grande dificuldade para o desenvolvimento do presente projeto é a inexistência de produtos no mercado com o mesmo propósito e destinado ao mesmo público.

Assim, de forma a observar mais objetivamente que tipo de atividade melhor atende às diretrizes estabelecidas para o projeto, foi realizada uma matriz de avaliação dos similares analisados perante os requisitos de projeto já definidos e priorizados, conforme a tabela 5 da seção 4.8. A matriz de análise consta no Apêndice G. O valor referente à satisfação de um determinado requisito pelo produto similar é indicado no campo de interseção de cada par considerado. Foi atribuída pontuação 5 (cinco), 3 (três), 1 (um) e 0 (zero), para a satisfação forte, média, fraca e nula respectivamente.

Como a análise de similares apresentada contou com atividades de atributos e finalidades bastante distintos, a matriz torna possível o estabelecimento de um panorama geral das formas de atuação de cada produto, identificando o tipo de exercício que melhor satisfaz os diversos requisitos de usuários. Considerando uma ordenação de acordo com a pontuação obtida, percebe-se que se destacam principalmente quatro produtos, entre os doze analisados, por atingirem um somatório de valores muito mais elevados que os demais (3,89; 3,66; 3,06 e 3,06). Tais produtos são, respectivamente, os jogos Bop it, Simon/Genius, Abalone e Quarto. Já os demais produtos obtiveram

pontuações finais muito inferiores às citadas. Conquanto isso não signifique que sejam exercícios a ser desconsiderados, não merecem, precisamente nesta etapa, uma apreciação especial, tal qual será dispensada aos outros quatro produtos já mencionados.

Ao observar a pontuação dada na matriz, percebe-se que os jogos que foram melhor qualificados ressaltam-se perante os demais sobretudo por eficientemente trabalharem todos os aspectos cognitivos especificados. O único fator desse âmbito que não é por eles satisfeito é o exercício da percepção espaço-temporal. Entretanto cabe ressaltar que esse particularmente foi um requisito que recebeu pontuação nula também pelos demais produtos, provavelmente por se tratar de um fator muito específico e próprio do tratamento da demência de Alzheimer, o que não é cerne dos produtos sob análise.

Em se tratando dos jogos Abalone e Quarto, observa-se que a auferida posição de destaque de tais jogos estão estritamente vinculadas sobretudo à similaridade que cujos exercícios apresentam para com os legítimos quebra-cabeças (*puzzles*), diferenciando-se dessa categoria basicamente por promoverem a resolução de um problema em oposição a outro jogador, e não contra as habilidades do próprio usuário. Por outro lado, os jogos Bop it e Simon/Genius distinguem-se dos demais principalmente por proporcionarem uma estimulação física ao usuário, sendo o primeiro ainda capaz de promover sensivelmente o exercício das habilidades motoras finas. Além disso, também em virtude de serem produtos bem classificados quanto à facilidade de compreensão do exercício.

À vista disso, pode-se entender que uma forma mais segura ao desenvolvimento da atividade do presente projeto possivelmente seja por meio da concatenação dos atributos realçados em tais produtos proeminentes (vencedores). Tais características serão prefixadas posteriormente na etapa de definição do Conceito do Produto (capítulo 5 do presente projeto).

## 5 PROJETO CONCEITUAL

### 5.1 CONCEITO DO PRODUTO

Após a priorização dos requisitos de projeto, tem-se panorama sólido do contexto de projeto, o que viabiliza o início da etapa conceitual. A definição do conceito, portanto, consiste na representação, textual ou gráfica, da síntese das características que o produto deve possuir. Segundo Back *et al.* (2008, p. 163), um dos dois pilares da constituição da ideia do produto compreende as informações técnicas ou tecnológicas, perspectiva que impulsiona o processo de inovação, entre outros fatores, pela análise dos produtos concorrentes. Esse parecer já foi previamente realizado na conclusão da análise de similares (seção 4.9 desse projeto) por meio de uma matriz de avaliação que apontou, dentre os produtos analisados, aqueles que melhor satisfazem os requisitos de usuários.

A partir disso, chegou-se à delimitação de certas características dos produtos vencedores que, caso incorporadas ao novo produto, asseguram a satisfação eficaz dos requisitos de usuários delimitados e, conseqüentemente, sugerem mais confiabilidade a seu sucesso. Portanto, com bases nos atributos dos similares vencedores, o conceito do novo produto resume-se em um jogo de **fácil compreensão** com atividade similar a um **quebra-cabeça** (*puzzle*) e que exija, para sua execução, tanto uma **ação corporal associada** quanto a participação de **ao menos dois jogadores**, desde que ainda seja passível de ser executado individualmente. Características mais específicas, como quanto ao tipo de exercício cognitivo a ser promovido, serão definidas ao longo da geração de alternativas, tomando como base a ordenação de importância já determinada na Priorização dos requisitos de projeto (seção 4.8 do presente trabalho).

#### 5.1.1 Estilo do Produto

O outro pilar que constitui a ideia do produto é perspectiva comercial ou de mercado, a qual estimula o processo de inovação principalmente a partir das necessidades e requisitos identificados (BACK *et al.*, 2008, p. 163). Neste viés, após a definição do conceito, devem-se identificar os princípios de estilo do produto de forma global, processo esse que está intimamente relacionado ao reconhecimento do perfil dos

usuários a que se destina o produto. Segundo Baxter (2000), deve-se atentar sobretudo à semântica e ao simbolismo do produto.

Para que se visualizem com clareza esses fatores, foram desenvolvidos painéis que retratam as emoções e os sentimentos que o produto deve transmitir. De acordo com Baxter (2000), esse método promove o estreitamento de conceitos, convertendo sua amplitude em parâmetros mais específicos e passíveis de serem produzidos. Seguindo o proposto pelo autor, foram desenvolvidos três painéis – de estilo de vida, da expressão do produto e do tema visual – a partir da montagem de imagens que ilustram as propriedades pretendidas por cada um.

Primeiramente é exposto o painel de estilo de vida (Figura 19), o qual representa os diferentes valores pessoais e sociais dos usuários a que o produto se destina, direta ou indiretamente. Para isso, foram selecionadas imagens que ilustram fatores como a importância do afeto em suas relações – principalmente perante a família –, seus programas de lazer, suas atividades da vida diária e convicções pessoais, tais quais o conservadorismo quanto a seus costumes e o zelo por momentos de descanso.

Em seguida, é apresentado o painel da expressão do produto (Figura 20), que busca exprimir que tipo de emoção o produto comunicará ao consumidor em um primeiro contato. Tal expressão, conforme Baxter (2000, p. 190) deve ser justamente uma síntese do estilo de vida desses usuários, recém apresentados no painel anterior. Logo, o painel busca retratar as seguintes sensações desejadas no produto: confiabilidade, segurança, diversão, simplicidade, facilidade de compreensão, familiaridade e curiosidade.

Por fim, tem-se o painel do tema visual (Figura 21), o qual reúne imagens de outros produtos existentes cujos estilos são equivalentes ao pretendido. Com isso, obtém-se uma fonte rica de formas visuais que servem de inspiração para o novo produto, as quais podem ser inclusive adaptadas, combinadas ou refinadas para o desenvolvimento estético do novo produto. Sendo assim, o painel é composto por figuras de outros jogos que igualmente promovem atividades lógicas e que possuem aparência visual atrativa, simples, elegante e/ou séria. Essas características sobretudo evidenciam a destinação dos produtos ao público adulto, desvinculando-os inteiramente da imagem de uma brincadeira infantil.

Figura 19 – Painel do estilo de vida.



Fonte: a autora, 2015.

Figura 20 – Painel da expressão do produto.



Fonte: a autora, 2015.

Figura 21 – Painel do tema visual.



Fonte: a autora, 2015.

## 5.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

De acordo com o exposto por Back *et al.* (2008, p. 247), a presente etapa tem por objetivo a criação de diversas propostas de solução para o problema de projeto. Além de considerar apreciação de referido autor, o processo criativo para a geração de alternativas é igualmente fundamentado na posição de Rozenfeld *et al.* (2006, p. 236), uma vez que pretende fomentar soluções livres de restrições, porém ainda atentando para que seja mantida a orientação estabelecida pelos requisitos de projeto. Com este intuito, a apresentação de alternativas é feita por meio de esquemas, croquis e desenhos manuais que substanciam a ideia aventada (ROZENFELD *et al.*, 2006, p. 236).

### 5.2.1 Geração de Alternativas I (Preliminar)

A primeira geração de alternativas corresponde a uma fase preliminar de criação, a qual visa ao desenvolvimento de propostas de produto que atendam as especificações já delimitadas, porém sem o rigor técnico futuramente necessário. A presente etapa busca sobretudo um direcionamento quanto a dicotomia do tipo de estimulação física a ser trabalhada: se produto exigirá o controle corporal, com base em movimentos amplos, ou o desenvolvimento da motricidade fina, por meio de movimentos concisos que envolvam precisão e destreza. A atenção quanto ao tipo de incitamento físico fez-se ainda mais necessária uma vez que as entrevistas com profissionais da área da saúde enaltecem a relevância do desenvolvimento da motricidade fina, restringindo a movimentação do corpo inicialmente idealizada para o produto.

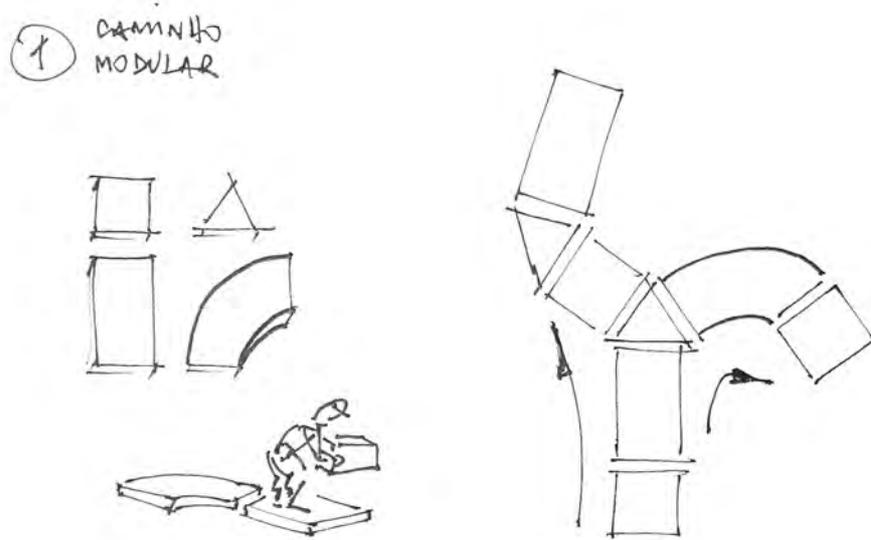
Sendo assim, as seguintes alternativas preliminares abrangem ambas as ênfases de estimulação física, de forma a promover a discussão quanto àquela mais adequada ao projeto e que deverá ser, de fato, adotada. Para isso, as alternativas a seguir são expostas a partir de esboços esquemáticos acompanhados de uma breve explicação da operação pretendida.

#### a) Caminho Modular

O produto (Figura 22) consiste em um número restrito de peças em formatos geométricos, com as quais o usuário cria um percurso a ser seguido. Para isso, deve pisar sobre uma peça de cada vez, não podendo tocar o solo. Nesta situação, precisa agachar-

se para, ao seu redor, pegar outra peça de formato distinto e posicioná-la na sequência, conectando as faces de mesma dimensão. Seguindo esse princípio, deve o usuário deslocar-se o mais longe possível, porém com o menor número de passos e peças utilizadas.

Figura 22 – Caminho Modular



Fonte: a autora, 2015.

### **b) Banco Multiatividades**

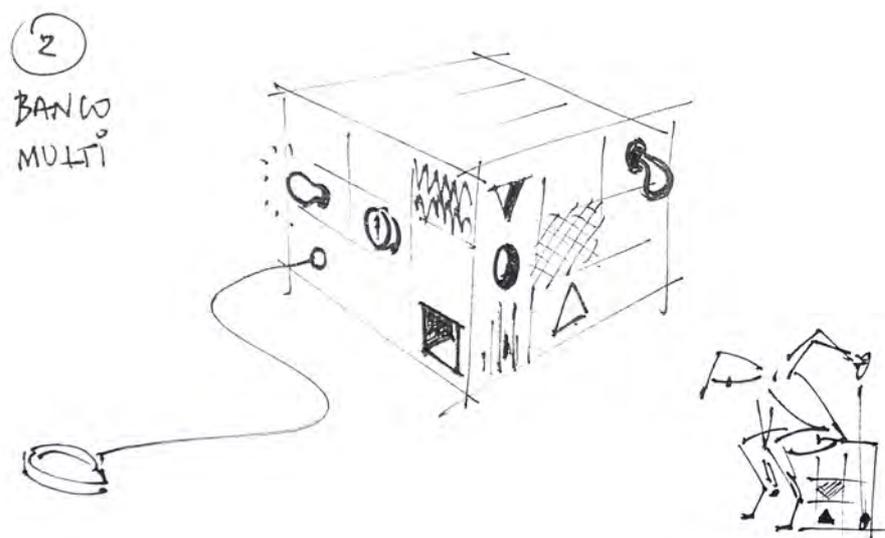
Alternativa que busca trabalhar a movimentação corporal do idoso, sobretudo braços, tronco e pernas, juntamente com capacidades como agilidade e sensibilidade. Para isso, um banco – cúbico – é dividido em diversas seções (Figura 23), sendo que cada uma delas apresenta uma determinada atividade – uma textura a ser identificada, um botão a ser pressionado, uma peça a ser encaixada, uma luz a ser apagada, uma corda a ser puxada, etc. A ideia procura combinar dinamismo com a segurança e conforto do usuário, uma vez que ele permanece sentado durante todo o exercício.

### **c) Painel**

Esta alternativa consiste em um painel vertical (Figura 24) de grandes dimensões e um conjunto de peças de formas geométricas. Tal painel – que deve ser afixado em uma parede, aproximadamente na altura dos ombros do idoso – possui vazadas, sob sua superfície, as formas correspondentes às peças que o acompanham. O usuário deve,

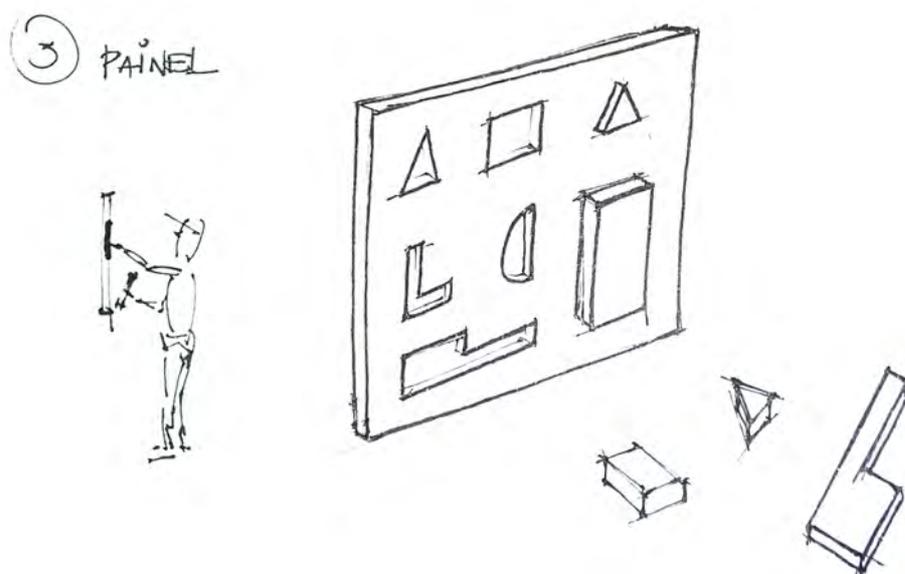
portanto, identificar as peças que devem ser encaixadas em cada posição, e, uma a uma, pegá-las do solo para que sejam acopladas nas respectivas cavidades.

Figura 23 – Banco Multiatividades



Fonte: a autora, 2015.

Figura 24 – Painel

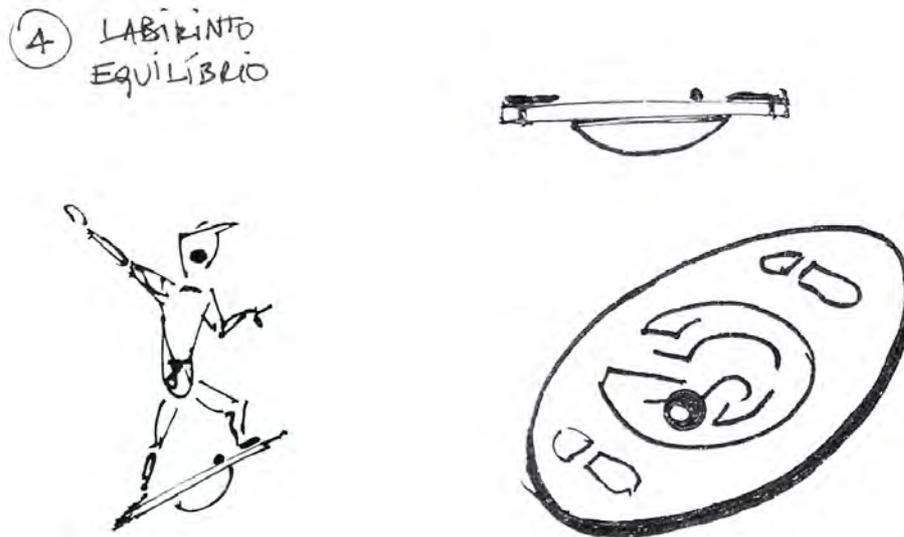


Fonte: a autora, 2015.

#### **d) Labirinto Equilíbrio**

Trata-se de labirinto (Figura 25) inscrito em uma superfície elíptica, sob a qual há uma porção de esfera capaz de instabilizar a superfície. O labirinto aprisiona uma pequena bola e o objetivo da atividade é movê-la por seus caminhos até chegar ao lado oposto. No entanto, tal deslocamento pelo labirinto é feito unicamente a partir da inclinação da base, que, por sua vez, é resultado dos movimentos do usuário que se equilibra em cima da superfície, mais especificamente, sobre espaços destinados ao posicionamento dos pés.

Figura 25 – Labirinto Equilíbrio



Fonte: a autora, 2015.

#### **e) Tabuleiro Encaixe**

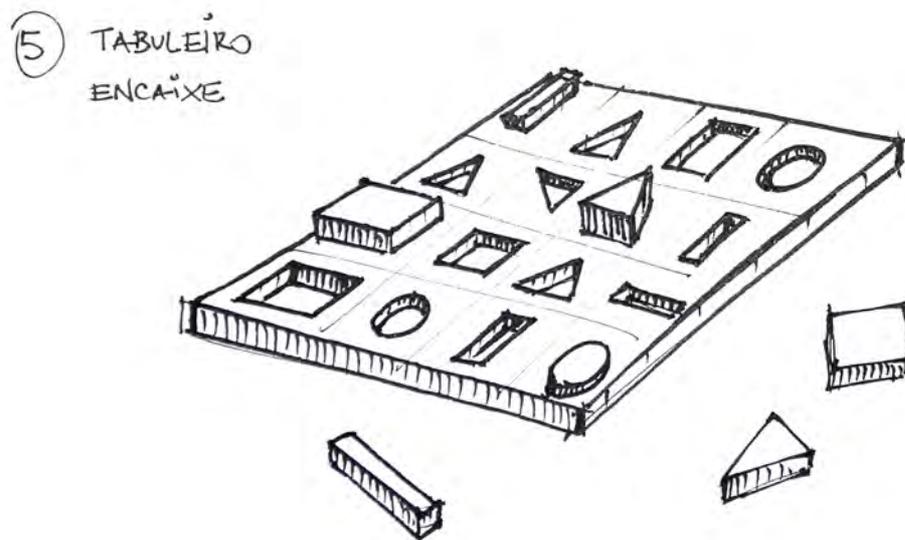
Esta opção apresenta um exercício similar ao anterior – Painel – por se tratar de uma atividade em que o usuário deve identificar peças ausentes sob uma superfície, a partir da distinção de formas e cores (Figura 26). Nessa alternativa, no entanto, o encaixe das peças dá-se sobre um tabuleiro horizontal, cujas dimensões favorecem o atividade motora fina.

#### **f) Circuito**

O circuito consiste em uma pequena peça similar a uma moeda e um tabuleiro horizontal, sob cuja superfície há com uma fissura curva – simbolizando um caminho – e

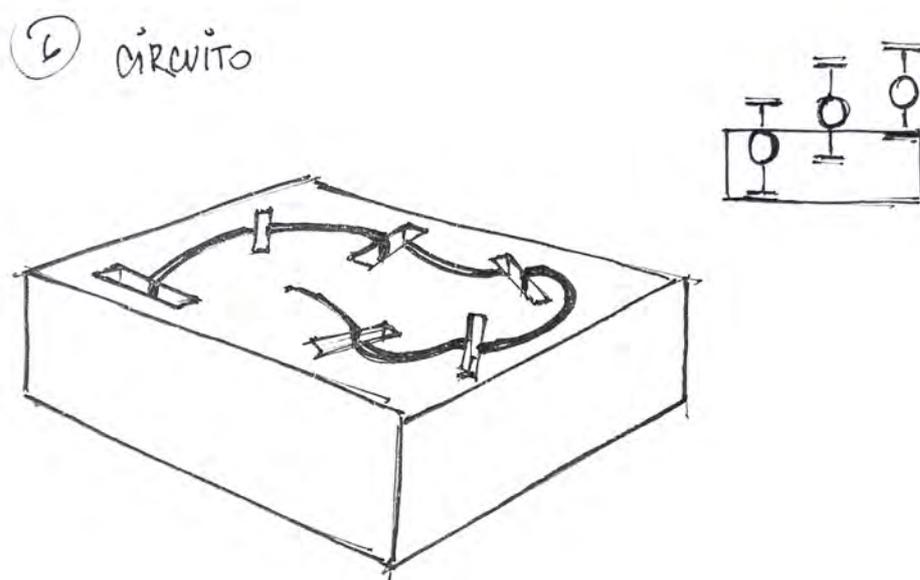
certos retângulos vazados intercaladamente (Figura 27). O objetivo do jogo é percorrer todo o trecho vincado com a peça, sendo que, a cada retângulo interceptado no tabuleiro, o usuário deve posicioná-la da maneira adequada para atravessar a superfície com o próprio objeto. O percurso vai sendo vencido com subidas e descidas alternadamente.

Figura 26 - Tabuleiro Encaixe



Fonte: a autora, 2015.

Figura 27 - Circuito



Fonte: a autora, 2015.

### 5.2.2 Seleção de Alternativas I

Ainda que a seleção de soluções ocorra em todas as fases de desenvolvimento do produto, essa atividade é, na presente etapa, realizada com mais profundidade, de forma a buscar a melhor concepção dentre as alternativas geradas para transformar-se no produto final. (BACK *et al.*, 2008, p. 365; ROZENFELD *et al.*, 2006, p. 281). Dada a relevância dessa tomada de decisão, Back *et al.* (2008, p. 365) enfatiza a importância de seguir uma metodologia de seleção que garanta que a melhor proposição seja escolhida, principalmente tendo em vista que as informações acerca das alternativas no Projeto Conceitual apresentam-se ainda em estágio inicial de desenvolvimento – abstratas, esquemáticas e incompletas. À vista disso, ainda conforme Back *et al.* (2008, p. 366), optou-se por aplicar um processo sistematizado, efetuado em duas etapas. Dessa forma, na presente seção, busca-se uma triagem das soluções, adotando método mais intuitivo e abrangente, o qual busca identificar quais as alternativas que melhor atendem ao conceito, ao público-alvo, ao ambiente requerido e a outros critérios gerais relevantes para o produto. Em etapa posterior, as concepções selecionadas e aperfeiçoadas serão submetidas a uma segunda análise semelhante, porém mais dotada de maior rigor técnico.

Ao analisar as propostas iniciais, percebe-se uma evidente distinção entre os produtos cujas atividades são centradas no incitamento de músculos pequenos e à capacidade de precisão daqueles que objetivam uma movimentação mais ampla. As alternativas “a”, “b”, “c” e “d” mostram-se bastante eficientes como exercícios que trabalham coordenação corporal, resistência, alongamento, movimentos de membros superiores e inferiores, equilíbrio, entre outros. Entretanto, em virtude da ampla movimentação, o uso de tais produtos exige tanto a disponibilização de um grande espaço físico, quanto a implementação de uma estrutura de segurança.

O primeiro quesito mostra-se fator bastante desfavorável ao projeto, em razão de ter se delimitado anteriormente que o produto é destinado ao ambiente doméstico. Isso porque se torna contraproducente o desenvolvimento de um jogo que necessite de um vasto entorno para seu armazenamento e/ou utilização, tendo em vista a área cada vez menor das moradias familiares. Já o segundo quesito, referente a necessidade de um ferramental de segurança incorporado ao produto, presume-se igualmente desvantajoso por três evidentes motivos: por eventualmente colocar em risco o usuário idoso em caso

de imprópria preparação ou manipulação, por igualmente impor a disponibilização de ampla área para uso e por demandar o acompanhamento de um terceiro – possivelmente um familiar ou cuidador. Além disso, esses aspectos também distanciam o produto do conceito original pretendido, uma vez que o contrapõe aos preceitos da criação de um jogo similar a um quebra-cabeça (*puzzle*) e da dispensa da assistência de um terceiro.

Por outro lado, as alternativas “e” e “f” propõem atividades alicerçadas em movimentos manuais minuciosos, as quais, além melhor satisfazerem os requisitos de armazenamento e manipulação no ambiente doméstico, contribuem para o desenvolvimento das habilidades motoras finas – tanto enaltecidas pelos profissionais da saúde em razão do maior estímulo cerebral decorrente.

À vista disso, percebe-se que a incitamento físico baseado em movimentos amplos acaba por mostrar-se discordante do desdobramento da atividade projetual até a presente etapa. Sendo assim, o direcionamento mais adequado para o produto aponta para a priorização do exercício da motricidade fina do paciente, apartando-se do tipo de estimulação física inicialmente prospectado.

### **5.2.3 Geração de Alternativas II**

Uma vez determinado que o enfoque da estimulação física do produto será uma atividade que trabalhe a motricidade fina do usuário, faz-se necessária uma segunda geração de alternativas capaz tratar mais detalhadamente tal temática. Para isso, a presente seção – divergindo da abordagem da Geração de Alternativas I – busca apresentar propostas com mais integridade e pormenorização de conceitos.

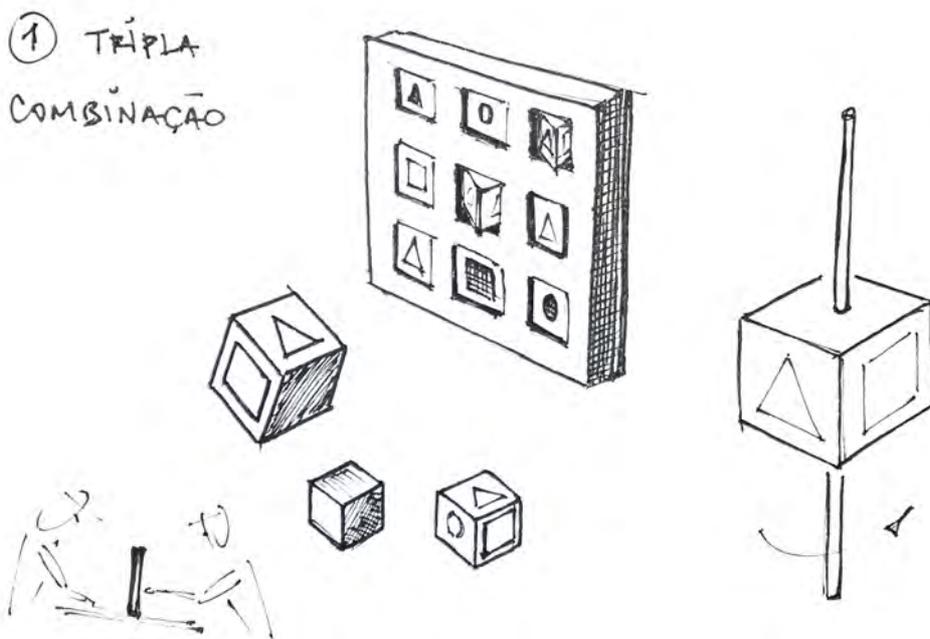
#### **a) Tripla Combinação**

Atividade voltada sobretudo a dois jogadores, a qual é executada por meio de um painel vertical – que se mantém entre ambos os usuários – e um dado convencional (Figura 28). O painel, por sua vez, é composto de três eixos verticais internos, em cada qual há três cubos conectados. Sob cada face dos cubos, há a impressão de uma forma geométrica colorida, sendo propostas apenas três: triângulos, quadrados e círculos. Além dos cubos, o dado também é ilustrado com o mesmos elementos, sendo três de

suas faces impressas apenas com as formas geométricas (ausentes de cor) e as outras três tão somente com as cores (dispensando quaisquer formas).

Para início da atividade, ambos os jogadores devem sortear o dado isoladamente, impedindo que o adversário veja a imagem sorteada pelo outro. O objetivo do jogo é estabelecer, no painel, uma combinação em linha (vertical, horizontal ou diagonal) com elementos que satisfaçam a cor ou a forma sorteada para si. Para isso, a cada jogada, o usuário tem a possibilidade de rotacionar um dos cubos para um dos lados horizontalmente – desde que o giro seja único e de apenas 90°. A medida que um jogador organiza os elementos na sua face do painel a fim de satisfazer seu próprio objetivo, ele indiretamente prejudica a combinação intentada pelo adversário – que permanece do lado oposto. Logo, vence aquele usuário que primeiramente completar a tripla combinação. Como forma de aumentar a complexidade do jogo, é possível ter como parte do conjunto um dado adicional, em cujas faces sejam impressas, simultaneamente, tanto uma forma quanto uma cor. Assim, o jogador buscaria completar uma tripla combinação que atendesse a ambos os requisitos concomitantemente.

Figura 28 – Tripla Combinação

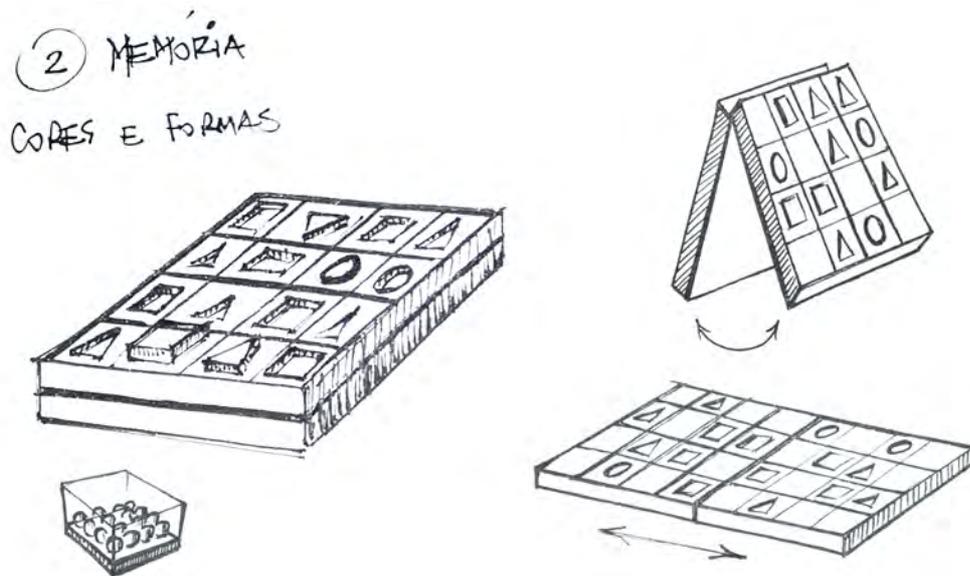


Fonte: a autora, 2015.

## b) Memória Cores e Formas

Essa alternativa consiste em um tabuleiro que congrega diversas peças quadradas de mesmo tamanho, em cada qual há uma forma geométrica rebaixada (Figura 29). Tais componentes são móveis, para que seja possível a variação de suas posições sobre o tabuleiro a cada início de partida. Além disso, há ainda um outro conjunto de peças, de formas geométricas – as quais correspondem aos “*slots*” do tabuleiro – e um dado diferenciado. Este último é um sólido cúbico de material transparente, em cujo interior há uma espécie de “*grid*” com pequenos círculos vazados e bolinhas – de cores diferentes e em igual número à quantidade de peças a serem posicionadas no tabuleiro. A cada agitação do dado, as bolinhas embaralham-se e naturalmente se configuram sobre o “*grid*”, estabelecendo a sequência de cores a ser seguida pelo jogador.

Figura 29 – Memória Cores e Formas



Fonte: a autora, 2015.

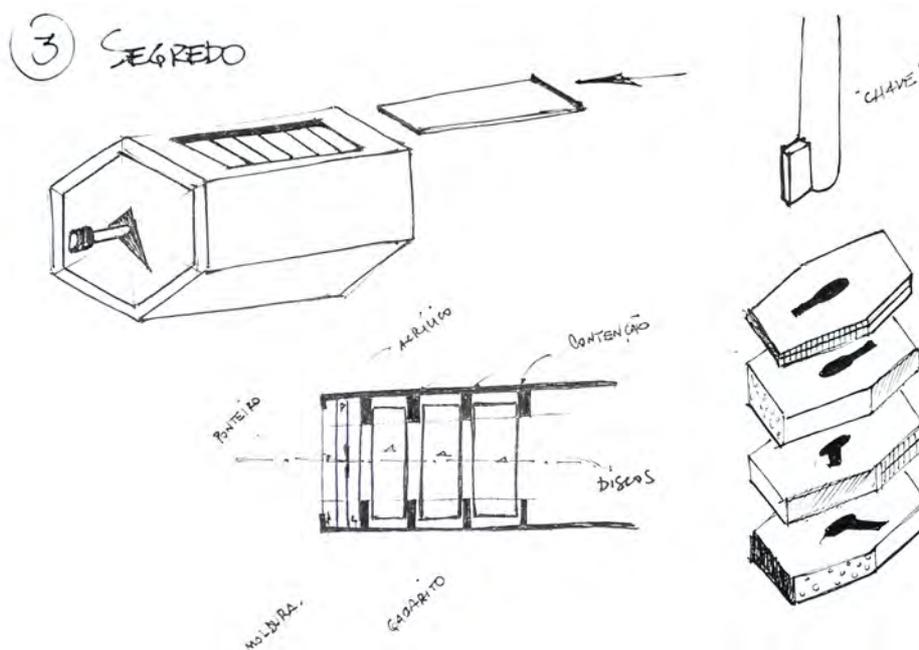
O tabuleiro busca versatilidade, podendo ser utilizado em diversas posições: para uso individual, dobrado horizontalmente; para uso com dois participantes, aberto horizontalmente ou inclinado. Em se tratando do segundo caso, para começo de jogo, deve ser sorteada a sequência de cores no dado, a qual deve ser observada e memorizada por ambos os jogadores por um determinado tempo. Em seguida, cada um

deve identificar as peças correspondentes tanto a cada “slot” do tabuleiro, quanto a cada cor recém sorteada. Vence aquele que mais rapidamente encaixar todas as peças. No caso do uso individual, o usuário executa a atividade da mesma maneira, porém buscando completar o tabuleiro dentro de um tempo estipulado, e a cada jogada, superar a duração levada anteriormente.

### c) Segredo

Esta alternativa objetiva a solução de um segredo, a partir do giro de uma espécie de chave através de diversos módulos (Figura 30). No interior de uma caixa na forma de um prisma regular de base hexagonal, há uma série de peças de mesma forma, porém de pequenas espessuras, suspensas em um eixo longitudinal. As dimensões das peças internas são tão menores que as da caixa, de modo que é possível que elas sejam rotacionadas livremente. Elas são compostas por seis faces laterais, cada qual com uma cor, totalizando seis diferentes cores. Além disso, cada peça possui uma fenda central em uma determinada direção.

Figura 30 – Segredo



Fonte: a autora, 2015.

Já o eixo que cruza a caixa, na execução da atividade, faz as vezes de chave. Em razão disso, não é fixo, podendo ser igualmente rotacionado e ainda possui um ressalto em uma determinada porção de seu comprimento. Sendo assim, além de fazer o

movimento de revolução, também desloca-se axialmente, acompanhando a dimensão mais extensa da caixa. Ainda sobre o eixo há dois ponteiros em suas extremidades, cujas posições são iguais e determinadas pela localização do ressalto.

Para início do jogo, as peças são rotacionadas aleatoriamente no interior da caixa a partir de uma face aberta. Estabelecida uma sequência de cores, ambos os jogadores devem memorizá-la (em um mesmo tempo, mas em sentidos opostos) e, em seguida, a face é fechada, de modo que não é mais possível observar seu interior. Cada participante posiciona-se em uma ponta do jogo e possui uma extremidade do eixo para movimentar. Dessa posição, ambos os jogadores tem a visualização (sobre as faces da caixa) de um mostrador hexagonal subdividido em seis cores e do ponteiro.

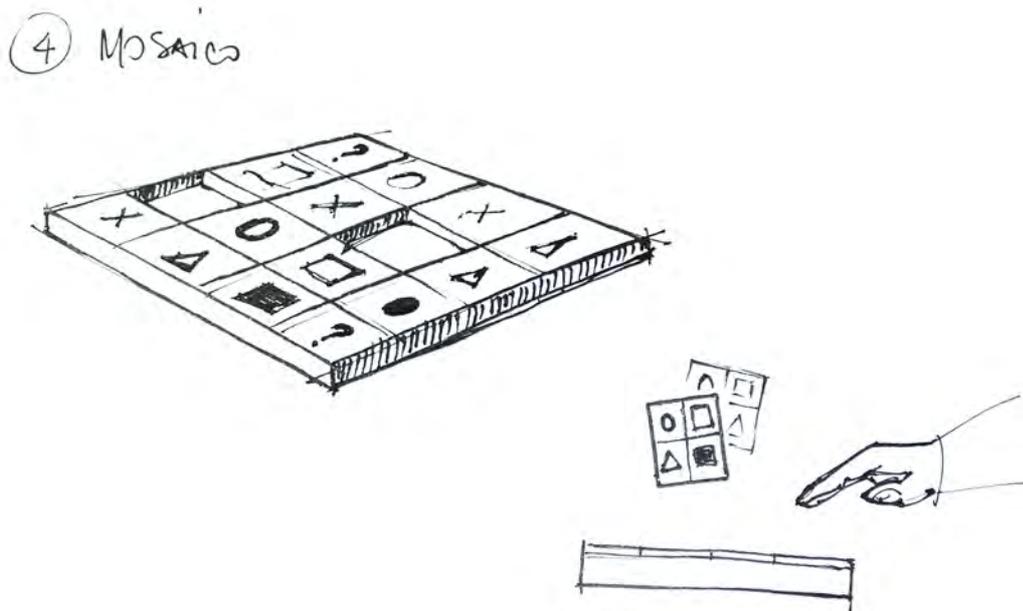
O objetivo do jogo é solucionar o segredo, atravessando com a chave todas as peças internas. Para isso, cada jogador deve sortear, em um dado convencional, um número, o qual corresponde à quantidade de movimentações permitidas para aquela jogada. Em seguida, deve movimentar sua extremidade do eixo, apontando o ponteiro sobre o mostrador para a cor que crê solucionar a primeira peça. Isso se deve ao fato de que a composição da sequência de cores está relacionada à posição interna das fendas. Sendo assim, ao direcionar o ponteiro para a cor desejada, o ressalto do eixo internamente coincide com a fenda correspondente. Logo, o jogador, após direcionar o ponteiro, deve deslocar o eixo para frente. Se a cor escolhida foi correta, o ressalto atravessa a fenda da peça interna e soluciona a primeira cor. Caso contrário, o eixo não se desloca e o jogador perde a vez. Vence aquele que solucionar a sequência de cores, sendo, assim, capaz de atravessar todas as peças internas com a chave e atingir o lado oposto da caixa.

Cabe destacar que os participantes jogam na mesma direção, porém em sentidos contrários. Desse modo, a cada peça solucionada para um jogador, o adversário é prejudicado, pois se distancia do seu objetivo. Além disso, é preciso estar atento às movimentações do oponente. Isso porque cada jogada depende não só do entendimento de qual a próxima peça da sequência a ser solucionada, mas também de uma análise estratégica das ações adversárias, para o caso de esquecimento da sequência. Ao ser jogado individualmente, o usuário também objetiva solucionar toda a sequência de cores atingindo o extremo oposto, porém sendo dispensável o uso do dado.

#### d) Mosaico

Tabuleiro composto de peças quadradas móveis, sobre as quais são impressas figuras, basicamente formas geométricas simples e coloridas (Figura 31). Tais peças não ocupam inteiramente a superfície do tabuleiro, havendo a ausência algumas justamente a fim de possibilitar a movimentação das demais. Para iniciar a partida, os jogadores sorteiam secretamente três (ou mais) cartas de um baralho, em cada qual há expressa uma composição de figuras. Alternadamente com o adversário, cada um deve deslizar uma peça de sua escolha uma única vez, com o intuito de formar, sobre tabuleiro, a configuração apresentada em suas cartas.

Figura 31 – Mosaico



Fonte: a autora, 2015.

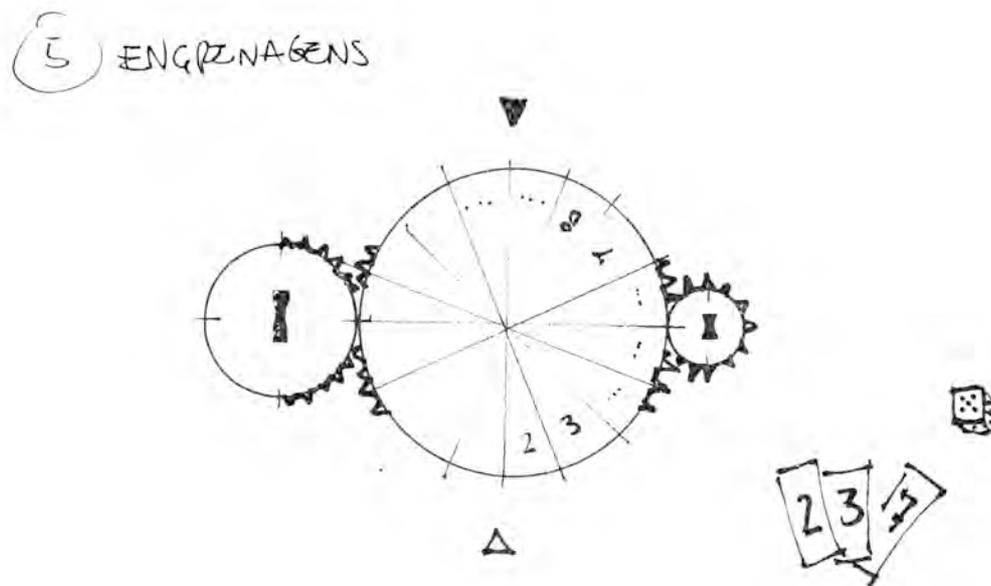
À medida que um participante movimenta as peças para cumprir as combinações sorteadas para si, dificulta o planejamento do oponente. A cada combinação correta, o jogador mostra ao adversário a carta que foi cumprida e a descarta. O objetivo final é montar todas as configurações propostas e ter descartadas as todas as cartas. Em se tratando de uma atividade individual, o jogador busca atingir o objetivo em um menor tempo possível.

### e) Engrenagens

Esta alternativa segue o princípio das engrenagens. Trata-se basicamente de um tabuleiro composto por um disco central de grandes dimensões vinculado a dois discos menores, todos com um eixo perpendicular que lhes permite o movimento de rotação (Figura 32). Em virtude do princípio das engrenagens, cada giro dos discos menores movimentam o disco maior, porém com velocidade angular diferente. Os discos menores possuem raios iguais a metade e a um quarto do raio do disco maior.

O disco central é dividido radialmente em dezesseis partes e cada uma dessas seções recebe uma numeração – fora da ordem natural. Em posições opostas do disco central, há ainda dois ponteiros de cores distintas, cada um destinado a um participante. Primeiramente, cada jogador deve sortear secretamente três (ou mais) cartas em baralhos distintos, cada qual com números de 1 a 16. Em seguida, deve lançar um dado convencional para saber qual o número de movimentos que terá disponível para aquela rodada. Cada movimento corresponde a um quarto de giro ( $90^\circ$ ) em um dos discos menores (permitido em ambos os sentidos), o que, em razão do tamanho de seus raios, representa a rotação de uma ou duas seções do disco central.

Figura 32 – Engrenagens



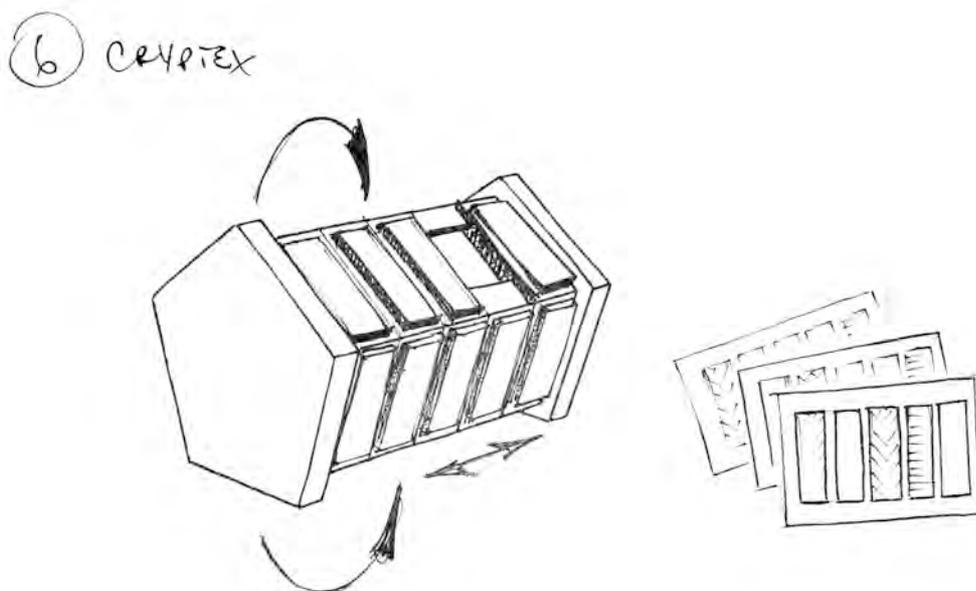
Fonte: a autora, 2015.

Assim sendo, o jogador deve movimentar os discos menores na quantidade de vezes permitida pelo dado a fim de direcionar os números que sorteara ao seu respectivo ponteiro. Assim que posiciona corretamente um número sorteado, o jogador mostra a carta ao seu oponente e logo a descarta. O objetivo do jogo é descartar todas as cartas antes que adversário o faça. Por se tratar de um único disco central, cada movimentação de um participante prejudica o planejamento e a execução do oponente. No caso de ser jogado individualmente, deve-se buscar cumprir todas as cartas o mais breve possível.

#### f) Cryptex

Trata-se de um quebra-cabeça em forma de prisma regular de base pentagonal composto de peças retangulares coloridas. O sólido é seccionado paralelamente em sete prismas menores, sendo os dois externos fixos e os demais passíveis de giro sobre o mesmo eixo (Figura 33). As peças coloridas retangulares são deslocáveis axialmente quando os prismas estão perfeitamente alinhados, uma vez que há uma peça a menos do que o total cabível, o que permite esse tipo de movimentação.

Figura 33 – Cryptex



Fonte: a autora, 2015.

Para início da atividade, cada jogador sorteia secretamente uma carta com uma combinação de cinco cores para memorização e a deixa reservada. O objetivo é

organizar as peças do quebra-cabeça linearmente em uma das faces sólido. Para isso, as jogadas são alternadas entre os participantes e permitem uma única movimentação por vez, a qual pode ser o giro de um dos prismas ou o deslocamento axial de uma peça. Vence aquele que primeiramente cumpre a sequência apresentada na carta. No caso de ser jogado individualmente, a atividade assemelha-se a um quebra-cabeça comum, no qual o usuário busca cumprir o desafio o mais brevemente possível.

#### 5.2.4 Seleção de Alternativas II

A presente etapa corresponde à segunda fase do processo de seleção de alternativas proposto por Back *et al.* (2008, p. 366), o qual envolve, por um lado, um método quantitativo de seleção – a partir de uma matriz de avaliação, e por outro, uma análise subjetiva, embasada na opinião de especialistas.

Em se tratando da análise objetiva, as alternativas foram individualmente apreciadas em uma matriz de avaliação perante os requisitos de projeto priorizados, da mesma forma que realizado com os similares na Conclusão da Análise de Similares (seção 4.9), para uma observação mais resoluta das propostas que melhor atendem às determinações estabelecidas para o produto. O padrão de preenchimento foi o mesmo: atribuição dos números 0 (zero), 1 (um), 3 (três) e 5 (cinco) para satisfação nula, fraca, média e forte, respectivamente. A matriz de análise consta no apêndice H e apresenta, além da pontuação resultante de cada alternativa, seu grau de satisfação dos requisitos de projeto (soma final dividida por 5, pontuação máxima).

Como resultado da matriz (Tabela 6), tem-se pontuações finais bastante distintas entre as seis alternativas sob análise. Tais valores são mais claramente entendidos sob a forma de grau de satisfação dos requisitos, que indicam o nível de cumprimento da proposta a todos os pressupostos necessários. As alternativas “c) *Segredo*” e “f) *Cryptex*” ocupam posição de destaque, com graus de 91% e 80% de satisfação dos requisitos de projeto, respectivamente. Em um segundo patamar, estão os jogos “e) *Engrenagens*” e “c) *Mosaico*”, com 65% e 60%. Já os últimos classificados são “b) *Memória Cores e Formas*” e “a) *Tripla Combinação*”, com 54% e 53%.

Tabela 6 – Resultado da matriz de avaliação das Alternativas

ALTERNATIVAS	PONTUAÇÃO TOTAL (de 0 a 5 pontos)	GRAU DE SATISFAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO
a) Tripla Combinação	2,63	53%
b) Memória Cores e Formas	2,68	54%
<b>c) Segredo</b>	<b>4,56</b>	<b>91%</b>
d) Mosaico	3,02	60%
e) Engrenagens	3,24	65%
f) Cryptex	<b>4,02</b>	<b>80%</b>

Fonte: a autora, 2015.

Paralelamente a essa análise objetiva, foram novamente consultados especialistas para exporem suas opiniões em relação às propostas de produto desenvolvidas na Geração de Alternativas II. Tal parecer é de extrema relevância para a seleção de alternativas, uma vez que o especialista, em razão de sua *expertise* e experiência, é capaz de projetar a utilização dos produtos fundamentadamente.

Como consequência das referentes entrevistas, o posicionamento dos profissionais manteve-se alinhado ao resultado da análise objetiva, posto que igualmente evidenciou preferência pela alternativa Segredo. Tal predileção deve-se, segundo os especialistas, sobretudo à capacidade do produto de exercitar as habilidades motoras do usuário, de trabalhar a memória explícita e de aperfeiçoar o raciocínio lógico – as quais são notoriamente mais presentes nesta alternativa do que nas demais. Cabe lembrar que a proposta do Cryptex também foi bem vista, porém refutada em razão de aparentar demasiada complexidade – o que pode tanto inibir o usuário, quanto desmotivar o uso cotidiano do produto. Já as demais alternativas, ainda que consideradas atividades lúdicas interessantes, de modo geral mostram-se, de acordo com os especialistas, deficientes ora no desenvolvimento da motricidade fina, ora no desenvolvimento da capacidade estratégica e de memorização do paciente.

Logo, a partir das análises tanto objetiva quanto subjetiva das alternativas, tem-se que o jogo Segredo mostra-se como opção mais apropriada para o prosseguimento do atividade projetual. Objetivamente – em alusão ao resultado da matriz de avaliação – porque cumpre majoritariamente os requisitos de projeto e ainda satisfaz eficientemente àqueles que classificados como “mais importantes” e “importantes” na

etapa de priorização (seção 4.8). Subjetivamente – relativo à consulta aos especialistas – pois teve os mesmos aspectos igualmente reconhecidos, além de qualidades como originalidade e praticidade realçadas. Com base nessas observações, dá-se início ao aprimoramento da solução escolhida e seu detalhamento.

## 6 PROJETO DETALHADO

O Projeto Detalhado, seguindo o exposto por Rozenfeld *et al.* (2006, p. 294), objetiva o desenvolver e finalizar as especificações do produto. Em se tratando do presente projeto, uma vez selecionada a alternativa, faz-se primeiramente necessária a definição minuciosa dos preceitos do jogo, seguida de uma segmentação entre os diversos sistemas físicos que comporão o produto. Estabelecidos tais subsistemas, torna-se possível desenvolver o detalhamento técnico de cada um concatenadamente, de modo a viabilizar o funcionamento pretendido. Sendo assim, este capítulo busca primeiramente abordar definições quanto à atividade exercida – regras do jogo em si – para, em seguida, tratar do produto sob um viés técnico-operacional.

### 6.1 PRECEITOS DO JOGO

Para início da fase de detalhamento do produto, é primordial a definição dos princípios da atividade a ser desenvolvida e a delimitação das regras do jogo, ambos ainda bastante imprecisos na etapa anterior – Geração de Alternativas II (seção 5.2.3). Tais aspectos devem ser determinados previamente à fase de especificações técnicas do produto, uma vez que majoritária parte das definições estruturais são terminantemente baseadas em decisões referentes ao desempenho da atividade.

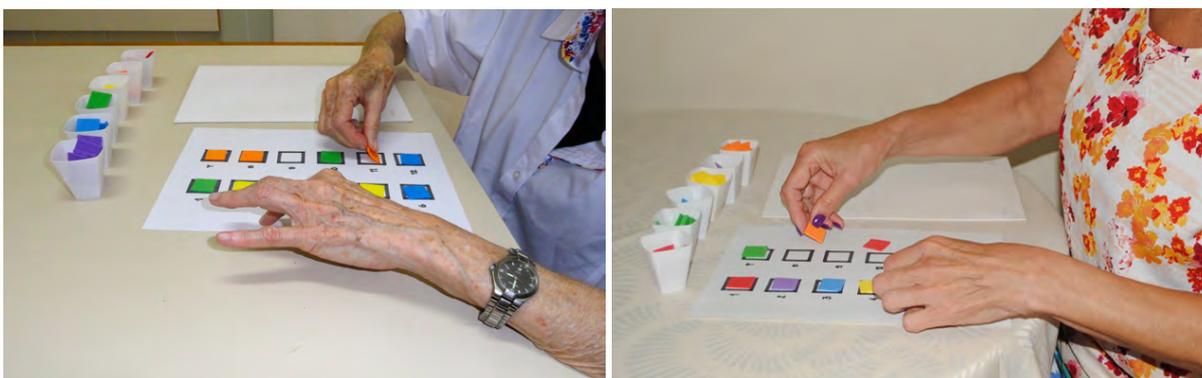
O primeiro fator a ser considerado, tendo em vista sua relevância para o jogo, é a quantidade de unidades (cores) que integra a sequência a ser memorizada. De acordo com os médicos neurologistas consultados, a definição desse quesito depende fundamentalmente do estágio da doença de Alzheimer e da própria capacidade intelectual do paciente. Uma vez que esse projeto destina-se à fase inicial da doença, indubitavelmente o mais adequado é a presença de uma grande quantidade, já que o paciente ainda preserva boa capacidade cognitiva. No entanto, a habilidade intelectual do usuário é fator que não se pode estimar, o que impõe que, de fato, a atividade seja passível de aferição de diferentes graus complexidade.

Para isso, propõe-se a definição de uma sequência (máxima) de cores passível de ser restringida, e não o contrário, de forma a evitar o acréscimo de peças extras ao produto. Isso simplifica seu uso e evita demasiado tempo de preparação. Sabe-se que a

sequência máxima corresponde à quantidade total de módulos internos suspensos no eixo. Logo, para reduzir a extensão da sequência, pode-se simplesmente rotacionar as primeiras e/ou últimas peças para uma mesma posição acordada entre jogadores, cujas cores não são sujeitas a memorização como as demais. Com isso, satisfaz-se plenamente o 4º mais bem classificado requisito de projeto (“f”) e, conseqüentemente, à necessidade levantada de desenvolver uma atividade que promova progressos neurológicos perceptíveis, por meio de um constante desafio ao paciente no desenvolvimento de suas capacidades.

Dada a dubiedade da quantidade máxima de unidades que comporá a sequência, foi determinado que sua delimitação será assentada no quesito tempo – extremamente importante para um produto que se propõe a uso diário e repetitivo, assim como já respaldado no Projeto Informacional (Capítulo 4). Para isso, foram feitas simulações da execução da atividade com pacientes da faixa etária alvo desse projeto (Figura 34), de forma a identificar qual seria a quantidade capaz de ser memorizada, sem causar transtornos ao usuário e em um curto espaço de tempo, de forma a promover um exercício simultaneamente desafiador e atrativo. Detalhes desse procedimento são apresentadas no Apêndice I. Com base nas análises, verificou-se que o ideal é uma **sequência constituída de dez unidades, com seis possibilidades de cores distintas** para cada uma. Números maiores que esses tornariam o exercício cansativo.

Figura 34 – Simulações para a definição da sequência de cores



Fonte: a autora, 2015.

O segundo tópico a ser analisado diz respeito ao início do jogo. Conforme a descrição sucinta do jogo apresentada na Geração de Alternativas II, propunha-se que um jogador iniciaria a atividade de um extremo da sequência de cores e que o número de movimentações a ele permitida – correspondente ao número de módulos que pode

avancar – seria sorteada em um dado convencional. Dessa forma, dependendo do número de movimentações sorteada, um dos jogadores sempre iniciaria a atividade em notável vantagem perante o oponente. Por um lado, o participante que inicia poderia sortear um número alto no dado e quase vencer o jogo – em razão da possibilidade de avançar muitos módulos e aproximar-se, de imediato, do extremo oposto da sequência; por outro, o mesmo participante poderia sortear um número baixo, e na jogada seguinte, o oponente vencê-lo subitamente. Outro problema seria na ordenação das peças antes do começo da atividade, o que resulta na sequência a ser memorizada. O embaralhamento dos módulos como atribuição exclusiva de um único jogador seria injusto e/ou poderia causar desavenças entre os usuários.

Como solução, decidiu-se que a **atividade inicia-se a partir do meio da sequência**. Logo, para começo de jogo, o ressalto do eixo (chave) deve estar posicionado no centro – entre cinco cores de cada lado –, e cada jogador deve embaralhar os módulos do lado adversário. Dessa forma, mantém-se o desafio de memorização das dez cores para os dois jogadores, porém com condições equivalentes de início. Dessa maneira, no entanto, ambos partem mais próximos do objetivo final (a cinco movimentos de cruzar todos os módulos). Nessa circunstância, um dado convencional acaba sendo inapropriado, pois permite o sorteio de números muito altos para movimentação. À vista disso e com base nos mesmos testes anteriormente citados (Apêndice I), determinou-se que o ideal é o uso de um **dado similar ao convencional, porém com faces opostas numeradas de 1 a 3**. Desse modo, restringe-se a possibilidade de avanços a no máximo três unidades de cores da sequência, promovendo maior dinâmica ao exercício. Como se trata de uma alteração bastante simples, em caso de falta desse dado especial que acompanha o jogo, pode-se também utilizar um dado tradicional, mas mantendo a seguinte regra: sorteados os números 1 ou 2, o jogador tem direito a avançar uma unidade; 3 ou 4, duas; e 5 ou 6, três. No caso de ser jogado individualmente, permanecem as mesmas premissas, porém dispensando-se o uso do dado.

## 6.2 SEGMENTAÇÃO EM SUBSISTEMAS

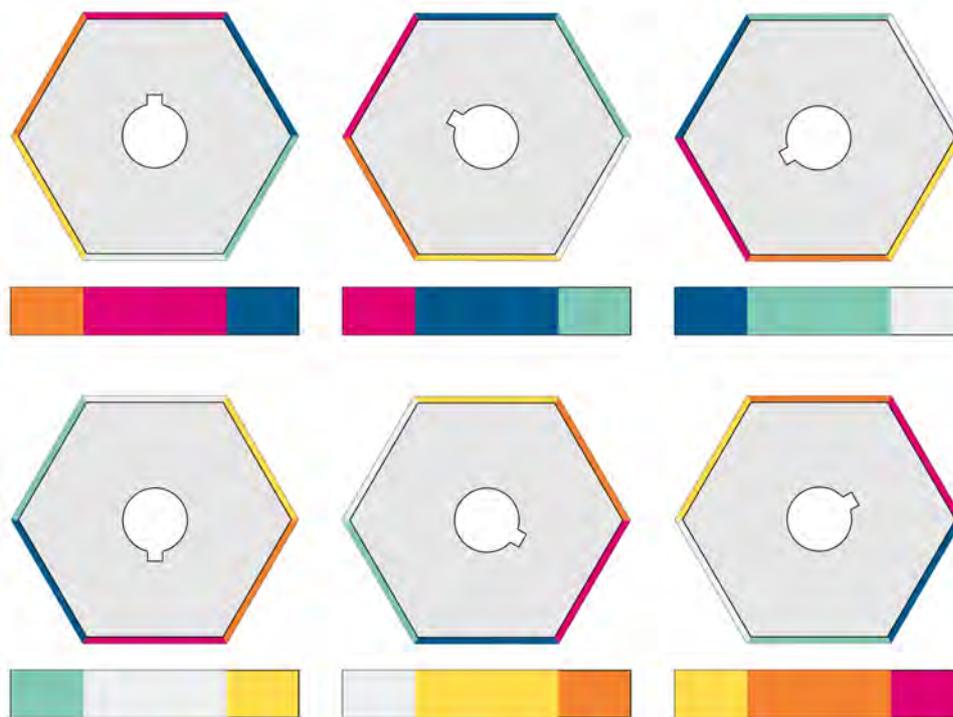
Definidos os preceitos do jogo, tem-se as diretrizes necessárias para o desenvolvimento técnico-operacional do produto. Conforme o exposto por Rozenfeld *et al.* (2006, p. 294), inicialmente é feita uma subdivisão entre os sistemas que o compõem,

para serem elaboradas soluções separadamente, porém continuamente atentando a seu funcionamento integrado ao produto como um todo.

### 6.2.1 Módulos

Como já mencionado anteriormente, os módulos são as peças internas do produto. Conforme determinado na seção 6.1 (Preceitos do Jogo), o jogo será constituído de dez módulos ordenados, os quais compõem a sequência máxima de unidades de cores a ser memorizada. O número de possibilidades de cores a cada unidade avançada pelo jogador corresponde a quantidade de faces laterais desse módulo. Em se tratando do produto sob uma perspectiva técnica, tem-se, portanto, um conjunto de dez módulos cujas formas são prismas regulares de seção hexagonal. Essas peças são suspensas no eixo que cruza o produto, por essa razão, possuem um furo de aproximadamente 26 mm no centro de suas faces hexagonais. Além disso, cada peça possui uma pequena secção retangular – conectada ao orifício central – que representa a fenda por que atravessa a chave. Todas as peças são sólidos idênticos, inclusive sua pintura. A figura 35 mostra as seis diferentes posições dos módulos, com vistas frontal e superior.

Figura 35 – Diferentes posições dos módulos



Fonte: a autora, 2015.

Em razão de os módulos serem suspensos no eixo, podem ser rotacionados livremente e também deslocados sobre sua extensão. Este último movimento, no entanto, não é pretendido, uma vez que as peças devem permanecer levemente distantes umas das outras para garantir a movimentação independente de cada uma. A fim de viabilizar a rotação dos módulos com as referidas restrições de deslocamento, propõe-se, portanto, uma espécie de contenção entre as peças, capaz de mantê-las imóveis axialmente. Esses componentes são estreitas superfícies posicionadas nos intervalos, funcionando como divisórias e compondo a própria estrutura externa do produto – a ser detalhada em seção posterior.

### **6.2.2 Eixo**

O eixo é componente crucial do produto, uma vez que tem função tanto de sustentação de demais peças, quanto de movimentação do jogo. Segundo a proposta apresentada na Geração de Alternativas II (seção 5.2.3), o eixo seria conectado a todos os demais itens e conteria fixo em sua estrutura a denominada chave (ressalto), posicionada exatamente no centro de seu comprimento. Tal ressalto, por sua vez, teria de mover-se por uma longa extensão, para que seja possível realizar o deslocamento através de todos os módulos. Mesmo que ainda indefinidas as dimensões dos componentes, percebe-se, de antemão, que o eixo seria dotado de grande comprimento – o que pode ser fator bastante desfavorável ao produto.

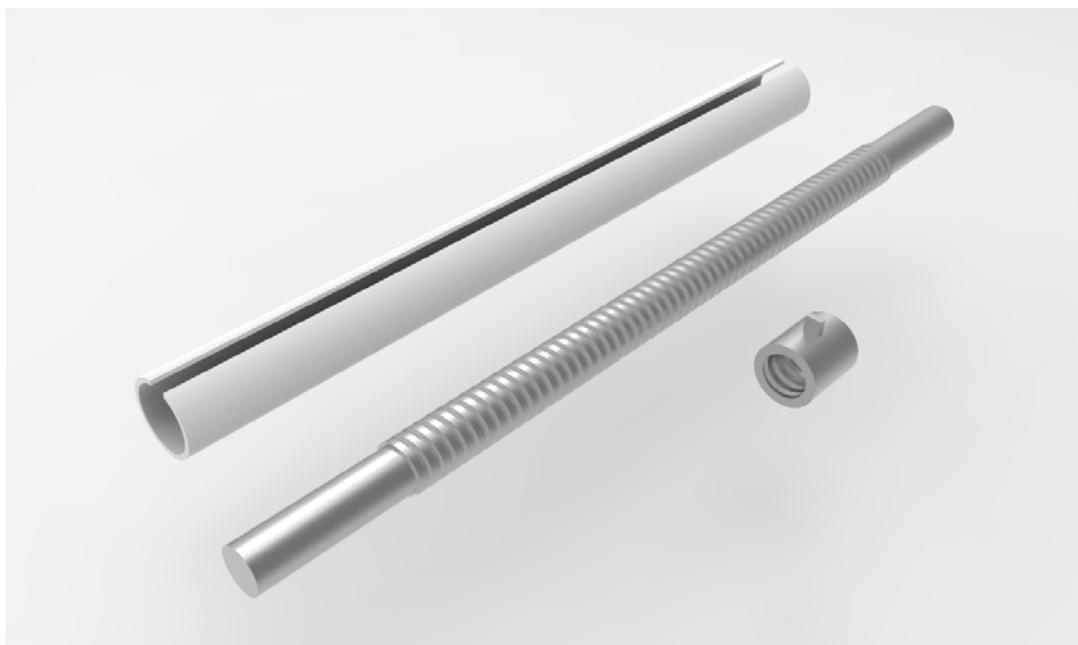
Logo, buscou-se solucionar tal objeção mediante alternativas de um sistema retrátil. Primeiramente, cogitou-se aplicar o tradicional mecanismo telescópico, com o qual, seriam deslocados cilindros de diferentes diâmetros um no interior do outro. Dessa forma, seria possível ajustar o comprimento eixo à medida que se fazem necessários seu aumento ou sua diminuição. Essa opção, todavia, mostrou-se inviável. Como o eixo tem de se deslocar também por entre os orifícios dos demais componentes, um sistema telescópico impediria esse deslocamento.

Em seguida, cogitou-se a aplicação de um sistema de prolongamento e compactação do eixo por meio da inserção de molas. Contudo, em razão de o eixo ser deslocável em ambos os sentidos, o usuário teria de promover um esforço físico indesejado a cada jogada – decorrente da contração e expansão da mola –, além de ser necessária uma área ociosa no interior do produto para seu alongamento.

Outra alternativa seria a manutenção do eixo com um tamanho fixo durante a execução da atividade, porém com a possibilidade de compactação para seu armazenamento. Assim, o eixo seria seccionado em duas partes, encaixáveis uma à outra por meio de um sistema de rosca interno. Dessa forma, a superfície externa do eixo manter-se-ia homogênea, sem quaisquer irregularidades que possam bloquear ou dificultar sua movimentação. Essa opção, no entanto, soluciona tão somente o problema no momento do armazenamento do produto. Durante a atividade, o eixo persistiria demasiadamente extenso.

Buscou-se, portanto, novas formas capazes de solucionar o problema, porém, dessa vez, rejeitando-se o uso de um sistema retrátil. Analisando os movimentos prescritos do produto, determinou-se a solução com base no mecanismo de uma rosca sem fim. Isso se deve ao fato de que o sistema helicoidal – característico de um parafuso de rosca sem fim – permite o deslocamento axial de uma peça tão somente a partir de seu movimento de revolução. Sendo assim a solução final consiste em um complexo de três peças: (1) tubo; (2) fuso mecânico; e (3) chave, conforme figura 36.

Figura 36 – Mecanismo interno em perspectiva explodida: (1) tubo; (2) fuso mecânico e (3) chave



Fonte: a autora, 2015.

A peça (1) funciona como sustentação dos módulos internos, logo, seu diâmetro corresponde a aproximadamente a mesma dimensão da seção circular neles presente. Esse tubo, de 25 mm de diâmetro, cruza todo o corpo do produto, de forma que parte de

seu comprimento permanece do lado externo (uma pega de 25 mm). Sobre sua superfície, há ainda uma fenda que percorre toda a porção interna. Embora oco, o tubo possui extremidades fechadas, por meio do acoplamento de uma peça adicional que possui um orifício concêntrico de 14 mm de diâmetro. É por este orifício que transpassa a peça (2). Logo, trata-se de dois eixos, um dentro do outro: o fuso (1) no interior do tubo (2). A peça (1) também se estende para fora do corpo do produto, com uma pega de aproximadamente 25 mm, ergonomicamente projetada. Além disso, ainda há a peça (3), denominada chave, similar a um anel: uma coroa circular com um pequeno ressalto, compreendida entre as peças (1) e (2) descritas. O ressalto da chave é posicionado no tubo justamente no trecho vazado da fenda, que serve como contenção.

A respeito do funcionamento do sistema, ambos os eixos movimentam-se de maneira independente, porém vinculada. O tubo (1) tem a função de direcionar a chave para uma das seis cores (laterais dos módulos hexagonais). Já o fuso (2) tem a função de deslocar deslocá-la axialmente. A cada jogada, portanto, os movimentos dos eixos são associados. Conforme descrito anteriormente, há dois segmentos visíveis, externos ao corpo produto: a pega do tubo, seguida pela pega do fuso. A cada jogada, o usuário primeiramente rotaciona a pega do tubo, direcionando a fenda para uma das seis possíveis posições conforme com a cor memorizada. Ao rotacionar a pega do tubo, a peça é inteiramente movimentada. Com isso, a chave, encaixada internamente entre os eixos, acompanha o movimento de rotação realizado, porém sem se deslocar. Assim que a cor for selecionada, o usuário deve, portanto, conter o movimento do tubo, segurando com uma das mãos sobre sua pega ao mesmo tempo que rotaciona a pega que corresponde à extremidade da rosca. Com isso, a chave é deslocada axialmente por entre ambos os eixos.

Com essa solução, evita-se principalmente o uso de um eixo exacerbadamente extenso. Além disso, é um recurso capaz de impedir o usuário de burlar o funcionamento do jogo, uma vez que, com a implementação desse sistema, o jogador não consegue forçar ambos os movimentos de deslocamento e rotação da chave simultaneamente – o que permitiria que fosse descoberta a solução de cada módulo indevidamente.

Ao longo da análise do funcionamento do jogo, constatou-se também a necessidade de haver uma forma de sinalização aos usuários a cada movimentação realizada. Já que não é possível observar o funcionamento interno do produto, é, no

mínimo, importante que o jogador perceba que, de fato, a chave está ou não sendo deslocada através dos módulos. A solução foi, portanto, baseada no próprio mecanismo de rosca adotado. Sabendo-se que a extensão pela qual se desloca a chave, depende do passo do helicóide da superfície da rosca, o passo será, portanto, especificado de maneira que a comprimento necessário para cruzar um único módulo coincida com duas voltas completas de giro da pega, na extremidade da rosca. Para isso, evidentemente, a própria pega contará com uma demarcação que auxilie na precisão desse movimento e assegure ao usuário que o deslocamento da chave fora ou não realizado.

Vale lembrar que a movimentação dos eixos a cada jogada é um dos pontos mais relevantes do jogo, por trabalhar fortemente a motricidade fina do paciente. À vista disso, a pega tanto do fuso quanto do tubo devem ser projetadas para facilitar o movimento de rotação e deslocamento, desde que em conformidade com o perfil físico do público-alvo. Em razão disso, foram consultados dados antropométricos da mão de adultos em referências bibliográficas especializadas no tema. A apresentação dessa análise consta na seção 6.3 do presente capítulo, assim como a fundamentação a respeito do resultado atingido.

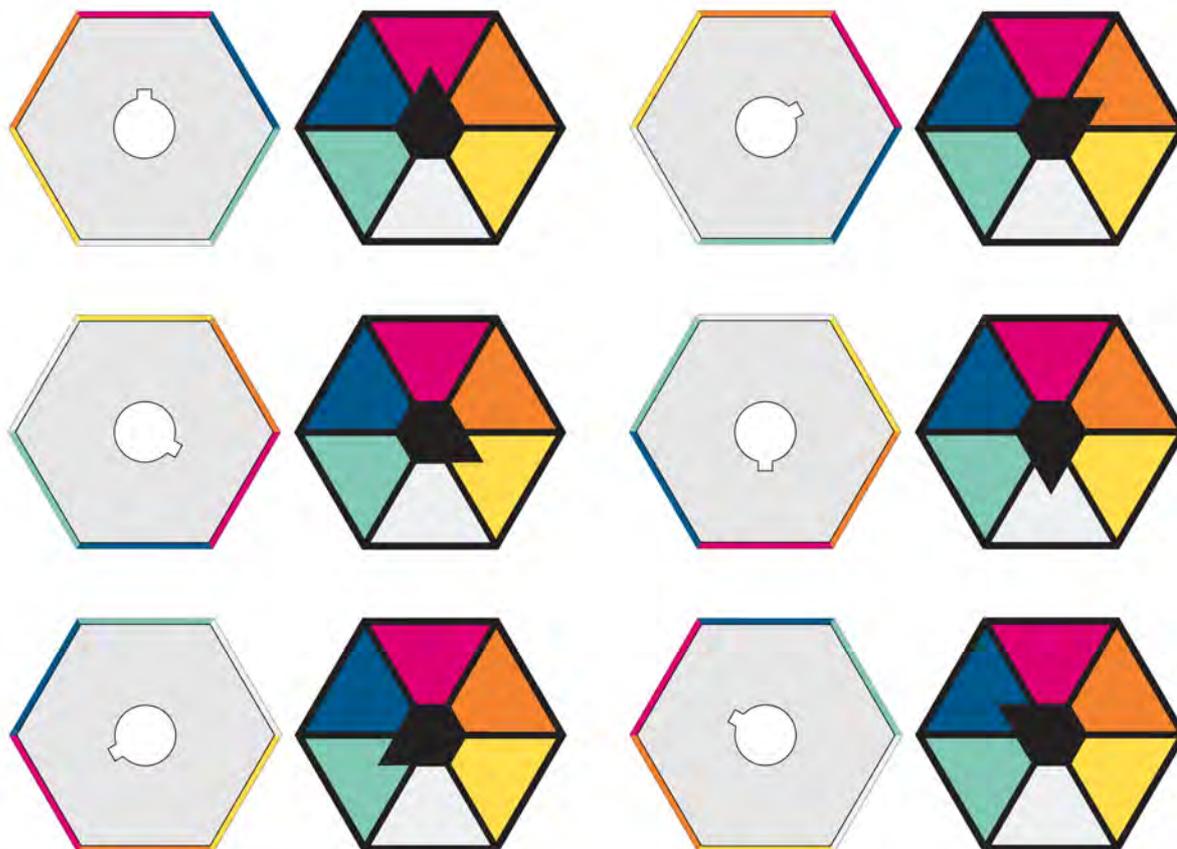
### **6.2.3 Indicador de movimentação**

Sabe-se que a jogada de cada usuário acontece por meio da revolução e do deslocamento do eixo, com o intuito de atravessar a chave na fenda correspondente à cor que acredita solucionar cada módulo. Para isso, o usuário deve posicionar o ressalto do eixo precisamente no local desejado e movimentá-lo para frente. No entanto, o usuário é impedido de observar internamente as peças, justamente porque assim seria capaz de desvendar o segredo do jogo. Sendo assim, há de ser desenvolvido um dispositivo capaz de indicar o local para onde o usuário deve apontar a chave, sem que seja desvendada a configuração interna das peças.

A solução para essa questão é fixar dois mostradores (*displays*) sobre faces da estrutura externa do produto, sendo cada um voltado para um jogador. Os mostradores são posicionados através do eixo e paralelamente à disposição das peças internas. Sobre suas superfícies, há uma divisão radial em seis triângulos regulares, cada qual de uma das seis cores delimitadas como possibilidades – equivalentes às cores das faces laterais dos módulos hexagonais. De acordo com a posição da peça, e conseqüentemente da

fenda, uma cor distinta fica em evidência na região superior. Essa é a cor que faz parte da sequência a ser memorizada. A figura 37 mostra as diferentes posições dos módulos, a cor em destaque e sua correta indicação sobre o mostrador, cujo movimento desencadeado solucionaria a peça.

Figura 37 – Diferentes posições dos módulos e correta indicação sobre o mostrador



Fonte: a autora, 2015.

Como se pode observar na figura 37, sobre o mostrador deve também haver um indicador, capaz de sinalizar ao usuário para qual cor está sendo direcionada a chave no interior do produto. Para isso pensou-se em um pequeno ponteiro acoplado à pega do tubo, posicionado de tal forma que sua direção coincida com a fenda. Assim, o usuário ao indicar a cor que deseja com o ponteiro sobre o mostrador, internamente direciona a chave à posição da fenda condizente.

#### 6.2.4 Estrutura Externa

A estrutura externa é item fundamental, uma vez que, além de funcionar como uma caixa para armazenamento de todas as peças do conjunto, é elemento que concretiza a imagem do produto perante os usuários. Logo, deve ser projetada não só atentando aos aspectos funcionais do jogo, mas também aos aspectos estéticos – essencialmente responsáveis pelo despertar de interesse do público. Com esse intuito, há de se desenvolver a estrutura externa do produto paralelamente às decisões práticas de preparação e operação da atividade.

Primeiramente, no entanto, cabe elencar as necessidades funcionais desse item. A forma externa, além de conter e sustentar as demais peças do jogo, deve permitir a rotação dos eixos e de seus módulos internos. Logo, primeiramente é determinada uma área disponível para essa movimentação – um sólido prismático regular de base circular gerado a partir da circunscrição da seção hexagonal dos módulos. A partir disso, pode-se, portanto, desenvolver livremente uma estrutura externa, desde que se mantenha reservada essa área interna em virtude da movimentação das peças.

Em razão de os hexágonos dos módulos serem peças fundamentais para a atividade, resolveu-se usar este elemento como símbolo do produto no desenvolvimento da solução estética. A estrutura externa, portanto, é um sólido prismático regular de base hexagonal, a qual envolve o conjunto de módulos internamente alinhados. Logo, o produto é mantido em posição horizontal, sendo a base uma de suas faces retangulares.

Dada essa orientação, sobre a combinação das três faces retangulares voltadas para cima, é feita uma seção, semelhante a uma canaleta, que dá origem à tampa superior. Essa tampa tem a função não só de tornar visíveis os módulos internos para o embaralhamento no início na atividade, mas também de ocultá-los durante o exercício. Além disso, são responsáveis por conter a rotação dos módulos. Sendo assim, a tampa possui suas faces mais espessas que as demais da estrutura externa, de forma que internamente entram em contato com as laterais dos módulos e os impedem de girarem. A tampa é conectada ao corpo do produto por meio de uma dobradiça afixada externamente e seu fechamento – e imobilidade das peças – é garantido pela presença de ímãs também internos. Outro aspecto da estrutura externa a ser mencionado diz

respeito às suas faces hexagonais. Devido à sustentação dos eixos, ambas possuem uma seção circular centralizada, cujo diâmetro é o mesmo do tubo.

O interior da estrutura externa não é inteiramente oco. Conta com a presença de onze faces fixas no lado interno da base, em posições intercaladas com os módulos. Essas faces funcionam como espécies de divisórias e servem como contenção, por impedir o deslocamento horizontal de tais peças. Cada módulo tem de rotacionar-se de maneira independente, por isso a necessidade de evitar o contato entre as eles.

Buscando alinhar o produto ao conceito (apresentado na seção 5.1 do presente trabalho) e ao painel de tema visual elaborado (seção 5.1.1), foi feito um estudo de cores para selecionar aquelas que serão aplicadas no produto. Seguindo as orientações estabelecidas no Projeto Informacional e Conceitual, optou-se pela manutenção de poucas cores. À vista disso, a estrutura externa é projetada inteiramente na cor grafite, auferindo destaque tão somente para as duas faces hexagonais, que possuem a aplicação de seis diferentes cores, em razão de funcionarem como os mostradores do jogo. Tais matizes são as mesmas representadas nas laterais das faces dos módulos hexagonais, as quais compõem a sequência a ser memorizada. As seis foram definidas segundo critérios de contraste, diferenciação e harmonia – de forma que não sejam confundidas pelo usuário, mas ainda componham um conjunto equilibrado. Os estudos de cores são apresentados no Apêndice J. A figura 38, portanto, apresenta a paleta de cores selecionadas para o produto.

Figura 38 – Paleta de cores



Fonte: a autora, 2015.

É importante ressaltar que as pegas externas dos tubo e da rosca precisam ser diferenciadas com facilidade pelo usuário. Para que não afete a composição estética pretendida, optou-se pelo uso da mesma cor, contrastando as pegas entre si basicamente pela forma.

As pegas também devem ser desenvolvidas ponderando o acordo com o conceito. Em razão disso, serão projetadas não apenas segundo aspectos ergonômicos – a serem estudados na seção 6.3 – mas também conferindo ao produto o porte estipulado, por isso com detalhes mais geométricos e menos anatômicos.

### 6.3 DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento do jogo parte da premissa de ser um produto voltado ao ambiente doméstico, pequeno e leve o suficiente para ser armazenado e carregado. As suas dimensões externas, no entanto, são resultantes da definição dos tamanhos de seus componentes.

Tendo em vista a presença de dez módulos internos alinhados, tem-se, portanto, o primeiro elemento a ser dimensionado. Nesse viés, principal quesito a ser analisado é a espessura da peça, que deve ser projetada com o intuito de viabilizar o movimento com a extremidade do dedo indicador. Segundo Peebles e Noris (2000), a largura distal do 2º dedo da mão feminina e masculina, para o percentil 95, mede 17,3 mm e 20,1 mm. Com base nesses dados, determinou-se a espessura dos módulos em 18 mm, a fim de manter o estímulo ao manejo fino dos usuários. Já a altura do módulo foi determinada não só considerando o movimento de rotação das peças, mas também sob a perspectiva estética tendo a espessura já designada. Os módulos apresentam, portanto, altura aproximada de 95 mm, o que resulta em uma face lateral retangular de 18 x 55 mm, dimensões adequadas para o movimento a que tais peças são submetidas.

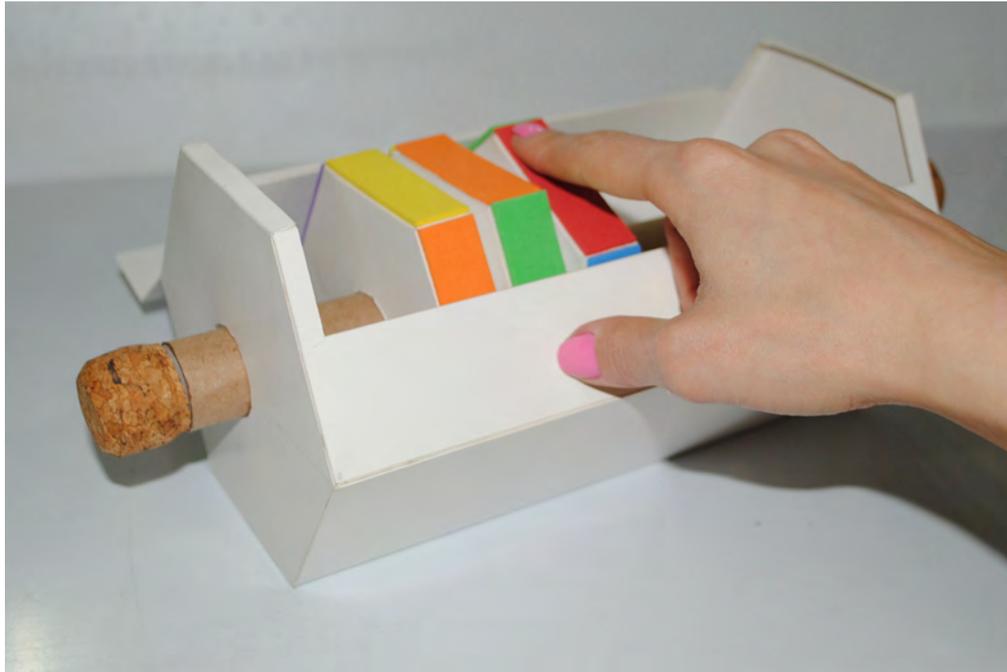
Outro quesito determinante refere-se ao tamanho das pegas (do tubo e da rosca). Em virtude do incentivo à motricidade fina, segundo Iida (2005, p. 243), tal movimento deve ser executado com a ponta dos dedos, mantendo a palma da mão e o punho relativamente estáticos. Ainda conforme o autor, essa situação caracteriza-se pelo emprego de grande precisão e velocidade, com pequena força transmitida. Tal condição percebe-se alinhada a sua aplicação no jogo, uma vez que o movimento promoverá tão somente o deslocamento axial da chave (com a rotação da rosca) e a indicação da cor escolhida (com a rotação do tubo).

Quanto ao tamanho das pegas, Pheasant e O'Neill (1975 *apud* IIDA, 2005, p. 245), sugerem que o diâmetro de uma peça de controle sujeita à rotação esteja compreendido

entre 30 e 50 mm, sendo 32 mm o valor médio de diâmetro ideal, por apresentar maior conforto. Sendo assim, optou-se pelo uso de 30mm por questões estéticas e em face da padronização de mercado, a que será submetido este projeto para sua viabilização de produção.

Figura 39 – *Mock up* do produto





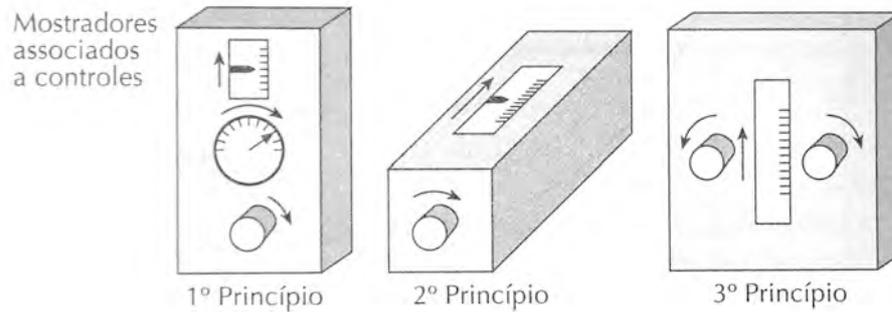
Fonte: a autora, 2015.

Os materiais e processos de fabricação influenciam fortemente nas soluções dimensionais. Em razão disso, os demais componentes, por não exigirem análise ergonômica específica, terão suas medidas definidas posteriormente, com base nas decisões de produção a serem determinadas nas seções 6.4 e 6.5 do presente capítulo. Logo, com os tamanhos já estabelecidos e com uma mera suposição das dimensões ainda indefinidas, foi desenvolvido um *mock up* em escala real (Figura 39). O modelo serviu para verificar que o produto mostra-se compatível com o funcionamento pretendido e com as dimensões gerais esperadas (inferiores a 35 x 15 cm).

O *mock up* também foi relevante para identificar os três princípios que, segundo Lida (2005, p. 229), regem o relacionamento entre controles e movimentos de mostradores. Em se tratando da posição ortogonal entre ambos os componentes – situação correspondente ao segundo princípio – tem-se que a rotação do controle para a direita deve afastar o indicador no mostrador e vice-versa (Figura 40).

Aplicando este princípio ao produto, tem-se que a rotação da pega do fuso para a direita, deve deslocar a chave para frente – afastando-se do usuário que efetuou o movimento. Isso impõe, portanto, a utilização de um fuso com sentido horário de rotação, conforme o convencional, o que deve ser, portanto, observado nas especificações de tal elemento.

Figura 40 – Aplicação dos princípios para associação



Fonte: Iida, 2005.

## 6.4 MATERIAIS

São poucos os materiais necessários para elaboração deste produto. À exceção dos componentes do mecanismo interno, todas as peças são produzidas em madeira MDF (*medium density fiberboard*). A escolha por tal material natural visa a atender não somente o propósito de um processo de fabricação simplificado, mas também os aspectos conceituais desenvolvidos, conforme apresentado no Projeto Conceitual (Capítulo 5 do presente trabalho). O MDF é uma chapa fabricada com partículas de madeira com alto grau de desagregação – basicamente fibras – aglutinadas por meio de resinas sob ação de calor e pressão. Como matéria-prima são empregados, sobretudo, resíduos industriais de madeira, resíduos de exploração florestal e madeiras de qualidade inferior não industrializáveis de outra forma. Em se tratando do país, florestas de eucalipto e pinus são a principal fonte para a fabricação do material (MATTOS; GONÇALVES; CHAGAS, 2008). À vista de tal facilidade de obtenção de MDF e de sua ampla aceitação no mercado, tem-se uma escolha fundamentada e propícia para aplicação no presente projeto, a qual se mostra também justificada pelo baixo custo do material e pela facilidade no processo produtivo que ele possibilita.

Em se tratando dos itens que compõem o mecanismo interno – fuso mecânico e chave – faz-se uso de material metálico considerado padrão de mercado para a fabricação desse tipo de peça, a exemplo do aço carbono (1020, 1045, dentre outros mais comuns) e aço inox. A especificação está vinculada à disponibilidade de mercado e ao custo de fabricação das peças entre fornecedores. Os mesmos materiais valem também tanto para as dobradiças, quanto para os parafusos – serem afixados na

estrutura externa do produto – sendo a ambos também eventualmente admitido o emprego de latão. Já o tubo, peça que cruza o corpo do produto e sustenta demais componentes, é igualmente produzido com base nas especificações padrão de mercado, neste caso, a partir de cano de PVC de diâmetro comercialmente aceito.

## 6.5 PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Assim como os materiais, são poucos também os processos de fabricação necessários à produção. Uma vez que grupos de peças seguem um mesmo método de fabricação, a descrição dos processos já contempla vários componentes simultaneamente, sendo desnecessária, portanto, uma abordagem individualizada.

As peças de madeira seguem todas as mesmas formas de produção, admitindo tanto a usinagem quanto o corte a laser como forma de fabricação. A usinagem CNC (usinagem controlada por computador) é processo amplamente aceito na indústria, capaz de configurar, com precisão, uma determinada peça tridimensional conforme as informações de um arquivo CAD. No caso específico dos componentes desse projeto, faz-se uso basicamente do método de fresamento, no qual uma ferramenta rotativa – semelhante a uma broca – corta um bloco de material sólido segundo às orientações do arquivo em 3D (LEFTERI, 2013, p. 20). Já o corte a *laser* é processo igualmente preciso, no entanto funciona por meio de um cabeçote que emite um feixe de luz focalizado e extremamente concentrado, capaz de fundir o material de acordo com a trajetória indicada nos dados em CAD. Um aspecto bastante positivo é que o corte a *laser* prescinde contato com o bloco a ser cortado, o que o faz um processo sem formação de cavaco e, portanto, com baixíssimo desperdício de material (LEFTERI, 2013, p. 47).

Conquanto exista a técnica de usinagem por raio *laser* – capaz de cortar o material em três dimensões por meio de um cabeçote de luz multiaxial – o equipamento de corte a *laser* convencional de mercado tem atuação em um único plano de trabalho. Esse método é capaz de produzir a maioria das peças de madeira do produto, uma vez que suas formas são oriundas da extrusão de uma curva plana. À vista disso, tão somente devem ser exclusivamente usinadas aquelas peças que correspondem às pegas do tubo e do fuso, em razão da complexidade de suas forma. Além disso, a única

diferenciação considerável entre as peças é a espessura da chapa utilizada. Para isso, considerou-se dimensões padrão de comercialização – 2, 3, 6, 15 e 18mm.

Comparando ambas as técnicas de fabricação admitidas, ainda que usinagem CNC mostre-se um processo eventualmente mais lento – sobretudo devido ao tempo de preparação do equipamento – é também procedimento que promove um resultado mais completo. Adotando o corte a *laser*, alguns ajustes ainda se tornam necessários após a obtenção das peças, tal como inclinação das faces laterais das peças que compreendem a estrutura externa do produto e um acabamento mais criterioso das superfícies submetidas ao *laser*. Cabe lembrar, no entanto, que tais acertos são bastante simples. O corte em ângulo mencionado pode ser facilmente obtido por meio de uma serra de eixo inclinável e o tratamento da superfície com uma lima.

Para a obtenção tanto do fuso mecânico quanto da chave, ambos componentes do mecanismo interno, o processo de fabricação utilizado é o torneamento, que consiste em mover uma ferramenta de corte sobre uma superfície da peça em bruto que é mantida em rotação em torno de um eixo. No caso do fuso, tem-se o corte da superfície externa, logo torneamento externo; enquanto no caso da chave, tem-se o corte interno, denominado torneamento interno de cavidades (LEFTERI, 2013, p. 20). O método torna-se necessário uma vez que não são comercializados fusos mecânicos cujo passo da rosca satisfaça às dimensões esperadas. Os existentes no mercado possuem passo de valores extremamente pequenos – 5 mm, normalmente, no máximo – o que exigiria que o usuário girasse o eixo inúmeras voltas a cada jogada, tornando a atividade longa e cansativa. Buscou-se, portanto, torner as peças com o passo já especificado (11 mm). Assim, o jogador deve realizar duas voltas completas do eixo para atravessar cada módulo com a chave. Como forma de simplificar o processo e também reduzir custos, buscou-se utilizar como base para o torneamento um tubo metálico de diâmetro padronizado, a saber, 25 mm. Após o torneamento interno da chave, uma pequena peça metálica (5 x 5 mm) é ainda soldada sobre sua superfície externa na metade de sua extensão, a qual fará as vezes do ressalto projetado, essencial para o funcionamento do produto.

Já para obtenção do tubo, último elemento do conjunto do mecanismo interno, tem-se somente o corte de um tubo de PVC de diâmetro padronizado 25 mm no comprimento estabelecido e, posteriormente, um corte axial ao longo de todo seu

comprimento, de forma a criar a fenda (6 mm de largura) de por onde é deslocado o ressalto da chave.

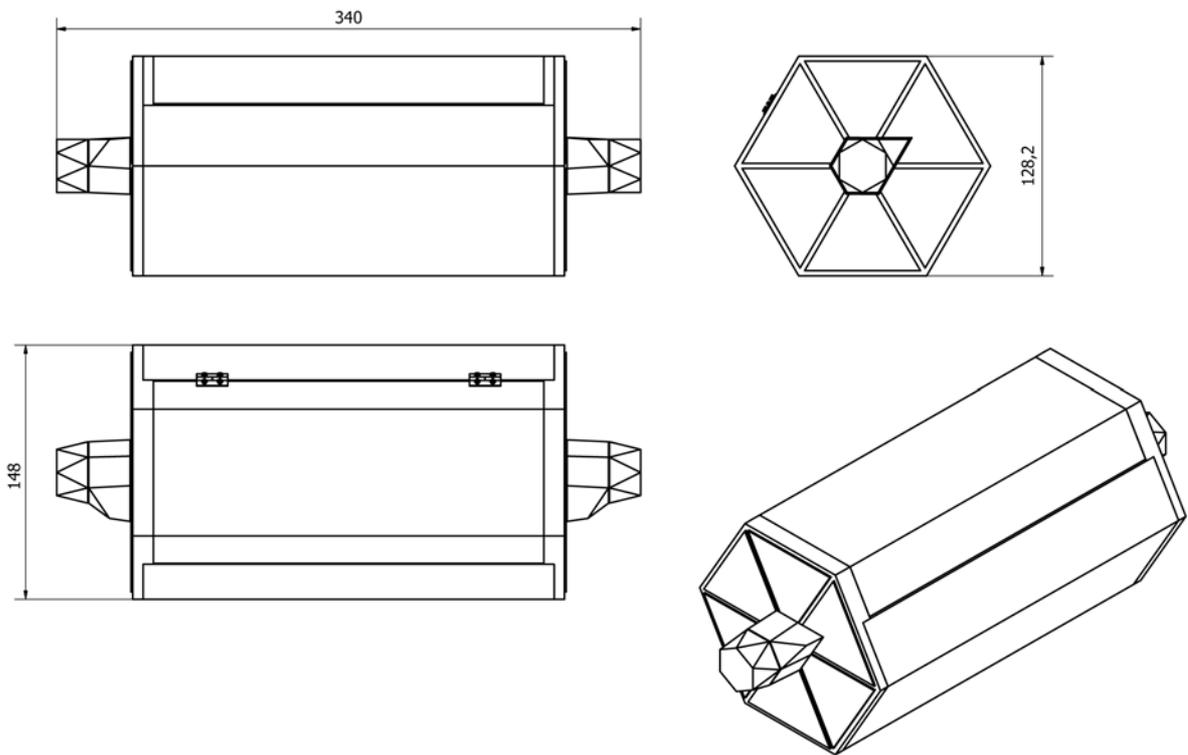
A junção das peças resume-se majoritariamente ao encaixe, havendo necessidade do uso de cola específica para madeira para a união entre as faces que compõem a estrutura externa, entre as faces coloridas e os módulos hexagonais e entre a pega e a extremidade do fuso. Estes últimos são colados basicamente em favor da segurança, uma vez que o encaixe já foi projetado com dimensões ajustadas para dispensar o uso de cola.

## 6.6 DESENHOS TÉCNICOS

A figura 41 detalha a visão geral do produto e suas dimensões externas, 340 x 148 x 128,2 mm. Para uma melhor análise, o apêndice K contém imagens de cada componente do produto individualmente e seu respectivo desenho técnico, a saber: estrutura externa, módulos, mecanismo interno (tubo, fuso e chave), pega de rotação da chave (conectada ao tubo) e pega de deslocamento (conectada ao fuso).

Figura 41 – Visão geral do produto e dimensões externas em mm





Fonte: a autora, 2015.

## 7 APRESENTAÇÃO DA SOLUÇÃO FINAL

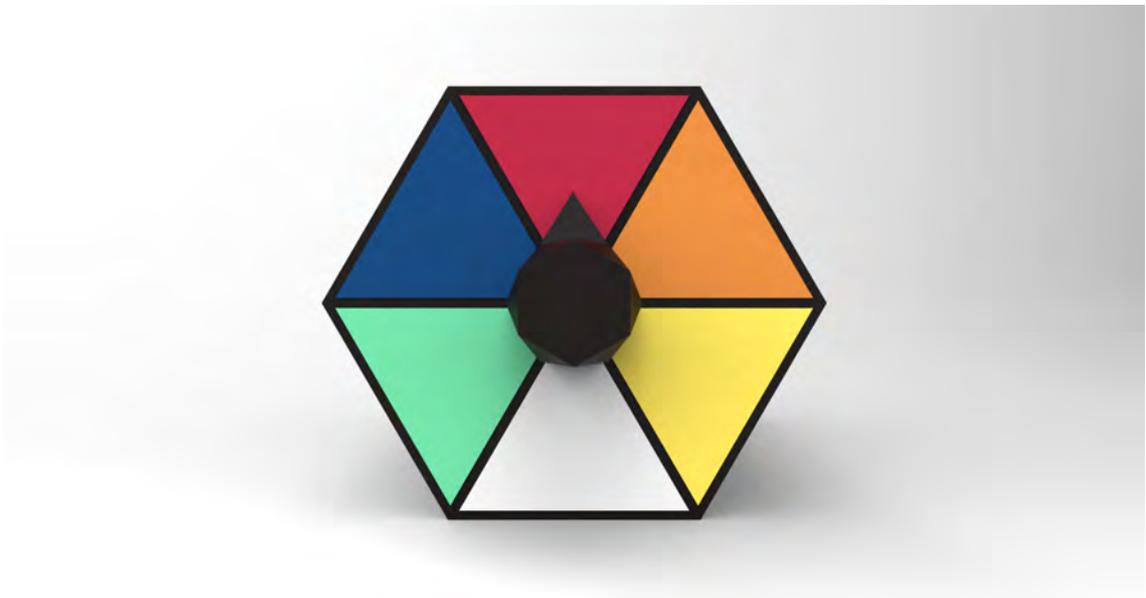
O resultado final foi modelado em computador no software de modelagem tridimensional Inventor Professional e, a partir disso, desenvolvidos *renderings* no programa especializado Keyshot, simulando as características reais do produto, tais quais cores e materiais. Com isso, tem-se condições de apresentação do produto com imagens que representam com fidelidade o produto original.

### 7.1 DESCRIÇÃO DO PRODUTO

A solução final chama-se Enigma e é um jogo específico para o tratamento de pacientes com doença de Alzheimer em estágio inicial. A atividade busca desenvolver estimulações físicas, cognitivas e sociais concomitantemente, principalmente por intermédio do exercício acentuado da memória do usuário, das suas faculdades motoras finas e da sua interação com o jogador oponente. O produto é voltado ao ambiente doméstico e destinado ao uso diário; sendo, em razão disso, dotado de pequenas dimensões e com estilo visual preponderante. A figura 42 apresenta o produto final em perspectiva.

Figura 42 – Produto final

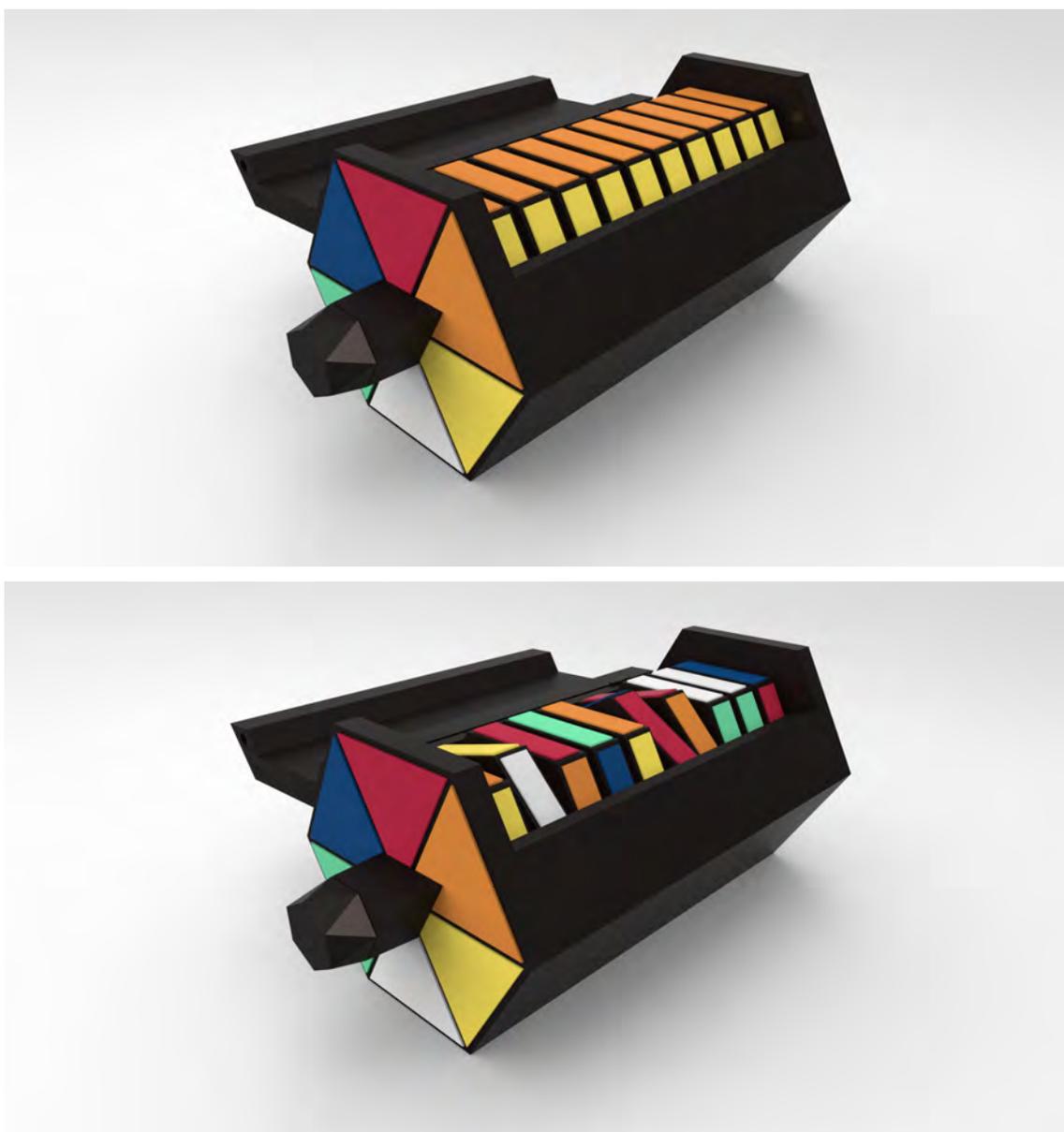


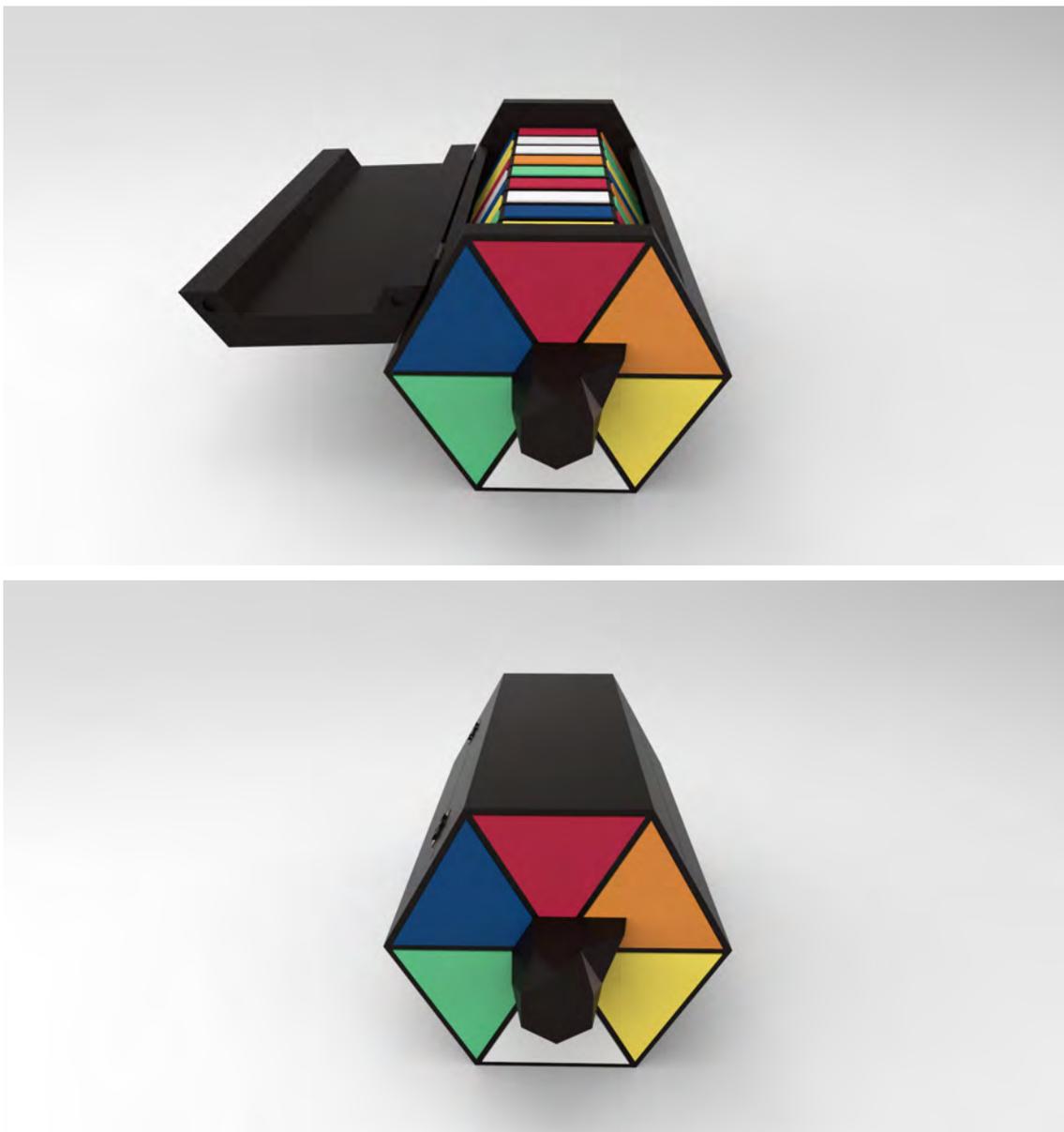


Fonte: a autora, 2015.

O uso do produto inicia-se com os módulos internos desorientados. A primeira ação do jogo consiste em cada jogador embaralhar as peças do adversário. Para isso, o usuário posicionado em uma das extremidades do produto desorganiza, da maneira desejada, os cinco módulos posicionados mais próximos do oponente, e vice-versa. Em se tratando de apenas um jogador, basta que esse usuário embaralhe todos os módulos indistintamente. Em seguida, ambos os participantes devem memorizar a sequência de cores estabelecida, cada um partindo de um extremo, durante um curto espaço de tempo previamente acordado. Logo, a tampa é fechada e os usuários são privados de ver novamente a sequência de cores até o fim da atividade (Figura 43).

Figura 43 – Instantes da execução da atividade





Fonte: a autora, 2015.

Logo, um dos jogadores inicia o jogo lançando um dado convencional, a fim de sortear o número de avanços a ele permitido. Para cada avanço, o usuário deve primeiramente orientar o ponteiro para a cor que memorizara. Em seguida, deve manter fixo o ponteiro – eixo de rotação – enquanto gira no sentido horário a outra peça, a qual é conectada ao eixo do fuso mecânico e corresponde ao eixo de deslocamento. Cada avanço equivale a duas voltas completas. Caso o jogador tenha acertado, a chave ultrapassará devidamente o módulo, mantendo-se, ao final das duas voltas, no intervalo entre este e a peça seguinte. Caso tenha errado a cor escolhida, a chave colidirá com a face do módulo, impedida de o atravessar. Vence aquele que primeiro atravessar todos

os módulos, solucionando a sequência de cores. A figura 44 apresenta o produto sob outras perspectivas.

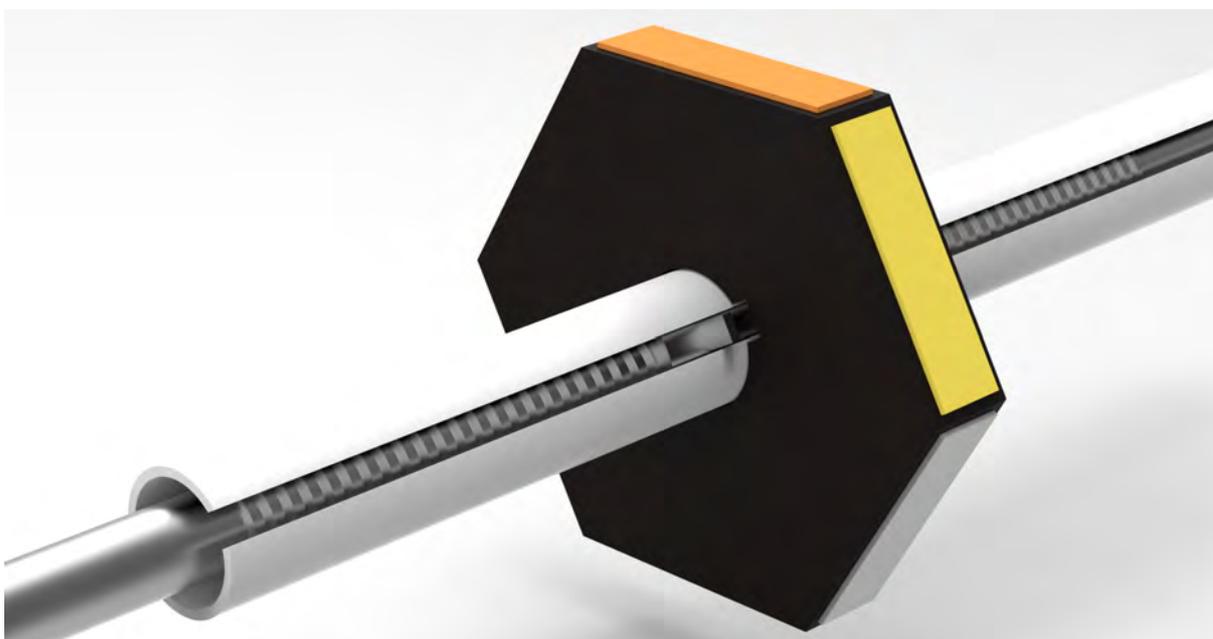
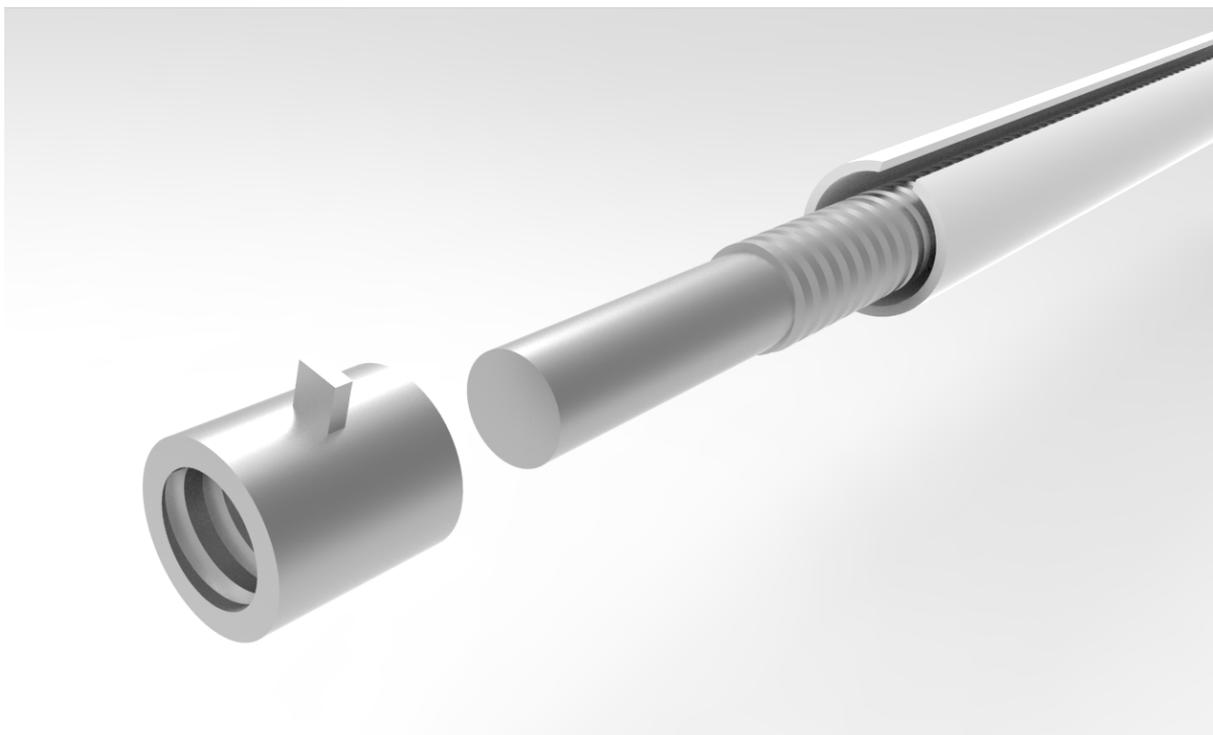
Figura 44 – Perspectivas do produto



Fonte: a autora, 2015.

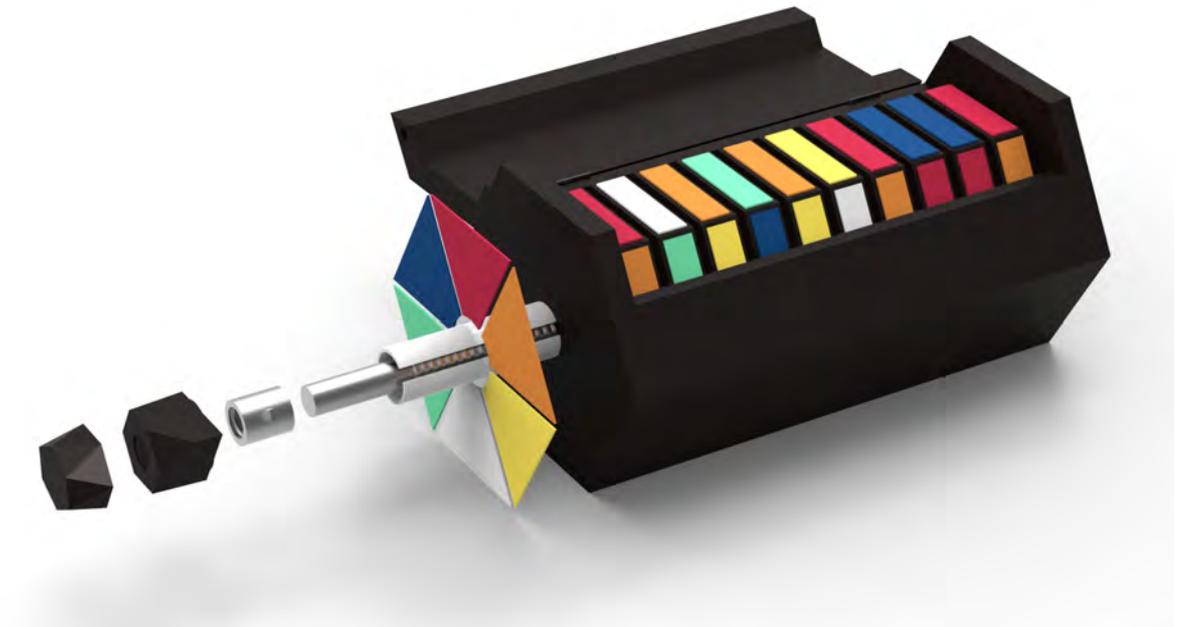
A fim de tornar mais compreensível o funcionamento do produto e a identificação das peças que compõem o mecanismo interno, a figura 45 mostra em detalhe esses elementos, assim como uma simulação do instante de solução de um módulo. Já a figura 46 apresenta uma perspectiva explodida de todos os componentes do produto.

Figura 45 – Mecanismo



Fonte: a autora, 2015.

Figura 46 – Perspectiva explodida



Fonte: a autora, 2015.

## 7.2 SIMULAÇÕES

De forma a visualizar como se daria a ambientação do produto no contexto doméstico para qual é projetado, foram também feitas simulações com imagens reais. A figura 47 sugere o posicionamento do produto em locais de comum de convivência.

Figura 47 – Simulações em ambiente doméstico





Fonte: a autora, 2015.

### 7.3 PROTÓTIPO

Como finalização do projeto, foi desenvolvido um modelo físico do produto em escala 1:1, predominantemente com os mesmos materiais e processos de fabricação especificados no projeto: basicamente o uso de MDF com peças usinadas ou cortadas a *laser*. A pintura foi feita à partir de tintas spray convencionais. Ainda que haja determinadas simplificações, o protótipo representa com fidelidade a solução final auferida. Demais imagens referentes ao processo de desenvolvimento do modelo são apresentadas no Apêndice L.

Figura 48 – Protótipo





Fonte: a autora, 2015.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto encerra-se com um vasto panorama concernente a aspectos teóricos e práticos da doença de Alzheimer. Pôde-se não apenas consolidar o conhecimento científico acerca da demência – principalmente no que diz respeito aos estágios de sua manifestação –, mas também identificar com clareza como se costuma desempenhar o atendimento desses pacientes. À vista disso e com o intuito de promover uma atuação eficaz no tratamento não-farmacológico das pessoas com doença de Alzheimer, este projeto, respaldado por um amplo conteúdo de pesquisa, direcionou-se ao cuidado de idosos próximos dos 60 anos classificados no primeiro estágio da doença por meio de um produto destinado ao ambiente doméstico e que satisfaça três tipos de estimulações: física, cognitiva e social.

A solução final representa uma atividade que atende eficientemente a essa delimitação inicial de âmbitos de estímulos. O produto promove um excitação cognitivo, baseado no constante exercício da memória e do pensamento estratégico; físico, devido ao desenvolvimento da habilidade motora fina; e social, dada a interação contínua com o outro jogador. O resultado auferido satisfaz especificações elencadas ao longo de todo o projeto para o atendimento desses pacientes, no entanto a solução apresentada é capaz de igualmente abranger outros públicos – a exemplo do infantil, que também demanda tais estimulações na fase de crescimento da criança. Essa amplitude não desqualifica a solução final, uma vez que ela, de fato, atende a uma evidente carência de produtos para o tratamento de idosos com a doença.

Dada a abrangência do produto, em se tratando de pacientes com doença Alzheimer propriamente, a atividade resultante pode também ser eficaz como forma de prevenção da demência, a ser aplicada rotineiramente com o objetivo de exercitar as funções cerebrais, alvo da demência. Logo, sendo o tratamento não-farmacológico direcionado tanto a adultos próximos da senilidade, ainda que sem quaisquer sintomas, quanto a idosos pacientes em fase inicial, tem-se a forma mais segura de retardamento da deterioração físico-mental.

## REFERÊNCIAS

AAN - American Academy of Neurology. **Understanding Alzheimer's Disease**. 2012. Disponível em <[https://www.aan.com/uploadedFiles/Website\\_Library\\_Assets/Documents/3.Practice\\_Management/5.Patient\\_Resources/1.For\\_Your\\_Patient/1.AAN\\_Patient\\_Education\\_Brochures/alz.pdf](https://www.aan.com/uploadedFiles/Website_Library_Assets/Documents/3.Practice_Management/5.Patient_Resources/1.For_Your_Patient/1.AAN_Patient_Education_Brochures/alz.pdf)> Acesso em: 11 abril 2015.

ABRAZ - Associação Brasileira de Alzheimer. **Atualizações científicas**. 2015. Disponível em <<http://abraz.org.br/sobre-alzheimer/atualizacoes-cientificas>> Acesso em: 11 abril 2015.

ABRAZ - Associação Brasileira de Alzheimer. **Demência**. 2015. Disponível em <<http://www.abraz.org.br/sobre-alzheimer/demencia>> Acesso em: 24 março 2015.

ABRAZ - Associação Brasileira de Alzheimer. **O que é Alzheimer**. 2015. Disponível em <<http://www.abraz.org.br/sobre-alzheimer/o-que-e-alzheimer>> Acesso em: 24 março 2015.

ABRAZ - Associação Brasileira de Alzheimer. **Tratamento**. 2015. Disponível em <<http://www.abraz.org.br/sobre-alzheimer/tratamento>> Acesso em: 24 março 2015.

ABRAZ - Associação Brasileira de Alzheimer. **Cuidados com o doente de Alzheimer**. 2015. Disponível em <<http://www.abraz.org.br/orientacao-a-cuidadores/cuidados-com-o-doente-de-alzheimer>> Acesso em: 1º abril 2015

ABRAZ - Associação Brasileira de Alzheimer. **Mudanças na vida cotidiana e familiar**. 2015. Disponível em <<http://www.abraz.org.br/orientacao-a-cuidadores/cuidados-com-o-familiar-cuidador/mudancas-na-vida-cotidiana-e-familiar>> Acesso em: 1º abril 2015.

ALZHEIMER'S ASSOCIATION. **What Is Alzheimer's?**. 2015. Disponível em <[http://www.alz.org/alzheimers\\_disease\\_what\\_is\\_alzheimers.asp](http://www.alz.org/alzheimers_disease_what_is_alzheimers.asp)> Acesso em: 25 março 2015.

ALZHEIMER'S SOCIETY. **Types of dementia**. 2015. Disponível em <<http://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/documents.php?categoryID=200362>> Acesso em: 24 março 2015.

ALZHEIMER'S SOCIETY. **What is Alzheimer's disease?**. 2015. Disponível em <[http://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/documents\\_info.php?documentID=100](http://www.alzheimers.org.uk/site/scripts/documents_info.php?documentID=100)> Acesso em: 24 março 2015.

ARCOVERDE, Cynthia *et al.* Role of physical activity on the maintenance of cognition and activities of daily living in elderly with Alzheimer's disease. **Arquivos de Neuropsiquiatria** 66; 323-7, 2008.

ARKIN, Sharon. Language-enriched plus socialization slows cognitive decline in Alzheimer's disease. **American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias**. 22; 62-77, 2007.

ÁVILA, Renata; MIOTTO, Eliane. Reabilitação neuropsicológica de déficits de memória em pacientes com demência de Alzheimer. **Revista de Psiquiatria Clínica** 29; 190-196, 2002.

BACK, Nelson; OGLIARI, André; DIAS, Acires; SILVA, José Carlos da. **Projeto Integrado de Produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008.

BADDELEY, Alan D. Implicit memory and errorless learning: a link between cognitive theory and neuropsychological rehabilitation? Em: Squire, L.R.; Schacter, D.L.: **Neuropsychology of Memory**. New York: Gilford Press, 1992.

BADDELEY, Alan D.; WILSON, Barbara A. When implicit learning fails: amnesia and the problem of error elimination. **Neuropsychologia** 32; 53-68, 1994.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BOTTINO, Cássio M.C. *et al.* Reabilitação cognitiva em pacientes com doença de Alzheimer: Relato de trabalho em equipe multidisciplinar. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria** 60; 70-9, 2002.

BOURGEOIS, Michelle S. Enhancing conversation skills in patients with Alzheimer's disease using a prosthetic memory aid. **Journal of Applied Behavior Analysis**. 23; 29-42, 1990.

BRASIL. Lei nº 10.741 de 1º de Outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 03 out. 2003. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/l10.741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm)> Acesso em: 19 março 2015.

BURTON, Mark. Reality orientation for the elderly: a critique. **Journal of Advanced Nursing** 7; 427-33, 1982.

CAIXETA, Leonardo *et al.* **Doença de Alzheimer**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

CAMÕES, Cristina; PEREIRA, Fernanda M.; GONÇALVES, Andréa. **Reabilitação na Doença de Alzheimer**. 2005. Disponível em <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0244.pdf>> Acesso em: 15 abril 2015.

CHIARI, Helder; MELLO, Marco T.; REZEAK, Patrícia; ANTUNES, Hanna K.M. Exercício físico, atividade física e os benefícios sobre a memória de idosos. **Revista Psicologia e Saúde** 2; 42-9, 2010.

CHOO, Chun W. **A Organização do Conhecimento**. São Paulo: SENAC, 2003.

CLARE, Linda; WOODS, Robert T. **Cognitive rehabilitation in dementia**. New York: Psychology Press, 2001.

COELHO, Flávia G.M. *et al.* Atividade física sistematizada e desempenho cognitivo em idosos com demência de Alzheimer: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Psiquiatria** 31; 163-70, 2009.

COHEN, Neal J. Preserved learning capacity in amnesia: evidence for multiple memory systems. Em: Squire, L.R.; Butters, N.: **The neuropsychology of memory**. New York: Guilford Press, pp. 83-103, 1984.

COLCOMBE, Stanley J.; KRAMER, Arthur F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. **Psychology Science** 14; 25-30, 2003.

DIAS, Maribel S.; LIMA, Ricardo M. Estimulação cognitiva por meio de atividades físicas em idosos: examinando uma proposta de intervenção. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia** 15; 2012.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Blucher, 2005.

FOLSOM, James C.; TAULBEE, Lucille R. Reality Orientation for Geriatric Patients. **Psychiatric Services** 17; 133-35, 1996.

FORLENZA, Orestes V. Tratamento farmacológico da doença de Alzheimer. **Revista de Psiquiatria Clínica** 32; 137-48, 2005.

FRANCÉS, Inés *et al.* Estimulación psicocognoscitiva en las demencias. **Anales del Sistema Sanitario de Navarra** 26; 405-22, 2003.

FRASER, Morris. Memory clinics and memory training. Em: Arie, T.: **Recent advances in psychogeriatrics**. London: Churchill Livingstone, pp. 105-15, 1992.

FABRE, C. *et al.* Improvement of cognitive function by mental and/ or individualized aerobic training in healthy elderly subjects. **International Journal of Sports Medicine** 23; 415-21, 2002.

FARINA, E. *et al.* Evaluating two group programmes of cognitive training in mild-to-moderate AD: is there any difference between a 'global' stimulation and a 'cognitive-specific' one? **Aging & Mental Health** 10(3); 211-218, 2006.

FRIEDMAN, Rita; TAPPEN, Ruth M. The effect of planned walking on communication in Alzheimer's disease. **Journal of American Geriatrics Society** 39; 650-4, 1991.

GARRIDO, Regiane; ALMEIDA, Osvaldo P. Distúrbios de comportamento em pacientes com demência. Impacto na vida do cuidador. **Arquivos de Neuropsiquiatria** 57; 427-34, 1999.

GINDRI, Gigiane *et al.* Métodos em reabilitação neuropsicológica. Em: Landeira-Fernandez, J.; Fukusima, S.: **Métodos em Neurociência**. São Paulo: Manole, pp. 343-75, 2012.

GOLSTEIN, Gerald.; BEERS, Sue R. Assessment and planning for memory retraining. Em: Golstein, G; Beers, S.R.: **Rehabilitation**. New York: Plenum, pp. 229-43, 1998.

HARRISON, E. Frank. Inter-disciplinary models of decision making. **Management Decision** 8; 27-33, 1993.

HERNANDEZ, Salma *et al.* Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. **Revista Brasileira de Fisioterapia** 14; 68-74, 2010.

HEYN, Patricia. The effect of a multisensory exercise program on engagement, behavior, and selected physiological indexes in persons with dementia. **American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias** 18; 247-51, 2003.

HEYN, Patricia; ABREU, Beatriz C.; OTTENBACHER, Kenneth J. The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** 85; 1694-709, 2004.

IAB - Instituto Alzheimer Brasil. **Entendendo a Doença de Alzheimer (DA) através de estudos realizados com populações (Epidemiologia)**. 2015. Disponível em <[http://www.institutoalzheimerbrasil.org.br/demencias-detalhes-Instituto\\_Alzheimer\\_Brasil/33/entendendo\\_a\\_doenca\\_de\\_alzheimer\\_da\\_atraves\\_de\\_estudos\\_realizados\\_com\\_populacoes\\_epidemiologia\\_](http://www.institutoalzheimerbrasil.org.br/demencias-detalhes-Instituto_Alzheimer_Brasil/33/entendendo_a_doenca_de_alzheimer_da_atraves_de_estudos_realizados_com_populacoes_epidemiologia_)> Acesso em: 25 março 2015.

JAMES, Bryan D. *et al.* Contribution of Alzheimer disease to mortality in the United States. **Neurology** 82; 2014.

KESSELRING, Jürg; BEER, Serafin. Symptomatic therapy and neurorehabilitation in multiple sclerosis. **Lancet Neurology** 4; 643-52, 2005.

KESSELS, Roy P.C.; DE HAAN, Edward H.F. Implicit Learning in Memory Rehabilitation: A Meta-Analysis on Errorless Learning and Vanishing Cues Methodes. **Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology** 25; 805-14, 2003.

KITWOOD, Tom. **Dementia reconsidered: the person comes first**. Buckingham: Open University Press, 1997.

LEFTEI, Chris. **Como se faz: 92 técnicas de fabricação para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2013.

LINDENMUTH, Frank.; MOOSE, Barbara. Improving cognitive abilities of elderly Alzheimer's patients with intense exercise therapy. **American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias** 5; 31-3, 1990.

MATTOS, René L. G.; GONÇALVES, Roberta M.; CHAGAS, Flávia B. **Painéis de Madeira no Brasil: Panorama e Perspectivas**. 2008. Disponível em <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/4136>> Acesso em 17 novembro 2015.

MATHERS, Colin D. *et al.* Causes of international increases in older age life expectancy. **The Lancet** 385; 540-48, 2015.

MAZZEO, Robert S. Catecholamine responses to acute and chronic exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise** 23; 839-45, 1991.

MCLELLAN, Lindsay D. Functional recovery and principles of disability medicine. Em: Swash M.; Oxbury J.: **Clinical Neurology**. London: Churchill Livingstone, pp. 768-90, 1991.

MEINEL, Kurt. **Motricidade I: teoria da motricidade esportiva sob o aspecto pedagógico**. Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1984.

MUNARI, Bruno. **Das Coisas Nascem Coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

NCHS - National Center for Health Statistics. **Mortality From Alzheimer's Disease in the United States: Data for 2000 and 2010**. 2013. Disponível em <<http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db116.pdf>> Acesso em 25 março 2015.

NOVOA, Ana M.; JUAREZ, Olga; NEBOT, Manel. Efectividad de las intervenciones cognitivas em la prevención del deterioro de la memória en las personas mayores sanas. **Gaceta Sanitaria** 22; 474-82, 2008.

NUDEC - Instituto da Memória, Núcleo de Envelhecimento Cerebral. **Alzheimer: Histórico da doença**. 2015. Disponível em <[http://www.doencadealzheimer.com.br/index.php?modulo=pacientes\\_alz&id\\_mat=1](http://www.doencadealzheimer.com.br/index.php?modulo=pacientes_alz&id_mat=1)> Acesso em: 11 abril 2015.

OLIVEIRA, Alcyr. **Memória: cognição e comportamento**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **The Global Embrace Handbook**. 2001. Disponível em <[http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO\\_NMH\\_NPH\\_01.3.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_NMH_NPH_01.3.pdf)> Acesso em: 19 março 2015.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **What are the public health implications of global ageing?**. 2011. Disponível em <<http://www.who.int/features/qa/42/en/>> Acesso em: 19 março 2015.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Dementia: a public health priority**. 2012. Disponível em <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75263/1/9789241564458\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75263/1/9789241564458_eng.pdf)> Acesso em: 23 março 2015.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Mental Health Action Plan 2013-2020**. 2013. Disponível em <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/89966/1/9789241506021\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/89966/1/9789241506021_eng.pdf)> Acesso em: 23 março 2015.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **"Ageing well" must be a global priority**. 2014. Disponível em <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/lancet-ageing-series/en/>> Acesso em: 17 março 2015.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **Physical Activity and Older Adults: Recommended levels of physical activity for adults aged 65 and above**. 2015. Disponível em: <[http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_olderadults/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/en/)> Acesso em: 20 abril 2015.

ONS - Office for National Statistics. **Deaths Registered in England and Wales (Series DR)**, 2013. 2014. Disponível em <[http://www.ons.gov.uk/ons/dcp171778\\_381807.pdf](http://www.ons.gov.uk/ons/dcp171778_381807.pdf)> Acesso em 25 março 2015.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Prevention and control of non-communicable diseases**. 2011a. Disponível em <[http://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/66/83&Lang=E](http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/66/83&Lang=E)> Acesso em: 23 março 2015.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Political Declaration of the High-level Meeting of the General Assembly on the Prevention and Control of Non-communicable Diseases**. 2011b. Disponível em <[http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/66/L.1](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/66/L.1)> Acesso em: 24 março 2015.

OSWALD, W.D. *et al.* The SIGMA-project: effects of 1 year cognitive psychomotor training on cognitive abilities of the elderly. **Behavioural Brain Research** 78; 67-72, 1996.

PALLESCHI, L. *et al.* Effect of aerobic training on the cognitive performance of elderly patients with senile dementia of Alzheimer Type. **Archives of Gerontology and Geriatrics** 5; 47-50, 1996.

PAPALIA, D; OLDS, S. W. **Desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PEEBLES, L; NORRIS, B. **Aduldata**: The handbook of adult anthropometric and strength measurements. Londres: Nottingham, 2000.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica e filosofia**. São Paulo: Cultrix, 1975.

ROLLAND, Yves *et al.* Feasibility of regular physical exercise for patients with moderate to severe Alzheimer disease. **Journal of Nutrition Health and Aging** 4; 109-13, 2000.

ROLLAND, Y.; VAN KAN, G.A.; VELLAS, B. Physical Activity and Alzheimer's Disease: From Prevention to Therapeutic Perspectives. **Journal of the American Medical Directors Association** 9; 390-405, 2008.

ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando A.; AMARAL, Daniel C.; TOLEDO, José Carlos de; SILVA, Sérgio Luis da; ALLIPRADINI, Dario H.; SCALICE, Régis K. **Gestão de desenvolvimento de produto**. São Paulo: Saraiva Editora, 2006.

SCHACTER, Daniel L. Implicit memory: history and current status. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition** 13; 501-8, 1987.

SCHULTZ, Richard; MARTIRE, Lynn M. Family caregiving of persons with dementia: prevalence, health effects, and support strategies. **The American Journal of Geriatric Psychiatry** 12; 240-49, 2004.

SOHLBERG, McKay M.; MATEER, Catherine A. **Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach**. New York: Guilford, 2001.

SQUIRE, Larry R.; ZOLA-MORGAN, Stuart. The medial temporal lobe memory system. **Science** 253; 1380-6, 1991.

SQUIRE, Larry R. Declarative and nondeclarative memory: multiple brain systems supporting learning and memory. **Journal of Cognitive Neuroscience** 99; 195-231, 1992.

VAISMAN, Hana; ALMEIDA, Katie M.H.; ALMEIDA, Osvaldo P. Abordagens psicoterápicas para idosos demenciados. Em: Forlenza, O.; Almeida, O.P.: **Depressão e demência no idoso: Tratamento Psicológico e Farmacológico**. São Paulo: Lemos, pp. 167-92, 1997.

WHOQOL GROUP - The World Health Organization Quality of Life Group. **Measuring Quality of Life**. 1997. Disponível em <[http://www.who.int/mental\\_health/media/68.pdf](http://www.who.int/mental_health/media/68.pdf)> Acesso em: 18 março 2015.

WILSON, Barbara A. Reabilitação das deficiências cognitivas. Em: Nitrini, R; Caramelli, P; Mansur L.L.: **Neuropsicologia das Bases Anatômicas à Reabilitação**. São Paulo: HCFMUSP, pp. 314-43, 1996.

WILSON, Barbara. Neuropsychological rehabilitation. **Annual Review of Clinical Psychology** 4; 141-62, 2008.

YU, Fang; KOLANOWSKI, Ann M.; STRUMPF, Neville E.; ESLINGER, Paul J. Improving cognition and function through exercise intervention in Alzheimer's disease. **Journal of Nursing Scholarship** 38; 358-65, 2006.

YU, Fang; EVANS, Lois K.; SULLIVAN-MARX, Eileen M. Functional outcomes for older adults with cognitive impairment in a comprehensive outpatient rehabilitation facility. **Journal of the American Geriatrics Society** 53; 1599-606, 2005.

ZANETTI, Orazio *et al.* Reality orientation therapy in Alzheimer's disease: useful or not? A controlled study. **Alzheimer Disease Associated Disorders** 9; 132-38, 1995.

## APÊNDICE A

### ENTREVISTAS COM NEUROLOGISTAS E NEUROCIRURGIÕES

Para as entrevistas, utilizou-se o plano semi-estruturado de perguntas a seguir:

- a)** Há alguma recomendação precisa quanto ao tratamento não-farmacológico dos pacientes com Alzheimer?
- b)** Há um estágio mais propício da doença para a tríade de estimulações?
- c)** Quais as atividades cognitivas mais indicadas?
- d)** Qual o aspecto cognitivo mais importante de ser estimulado?
- e)** Qual a relevância da estimulação física para o tratamento desses pacientes?
- f)** Quais as atividades físicas mais indicadas?
- g)** Há alguma restrição quanto às atividades físicas ou à mobilidade desses pacientes de acordo com a progressão da doença?

## **APÊNDICE B**

### **ENTREVISTAS COM TERAPEUTAS OCUPACIONAIS**

Para as entrevistas, utilizou-se o plano semi-estruturado de perguntas a seguir:

- a)** Quais as atividades cognitivas mais aplicadas?
- b)** Quais os principais problemas comumente manifestados na terapia ocupacional com esses pacientes?
- c)** Quais as atividades preferidas pelos pacientes?
- d)** Quanto tempo em média dura cada atividade?
- e)** O que motiva os pacientes para a participação das atividades?

## **APÊNDICE C**

### **ENTREVISTAS COM FISIOTERAPEUTAS E EDUCADORES FÍSICOS**

Para as entrevistas, utilizou-se o plano semi-estruturado de perguntas a seguir:

- a)** Há um plano de atividades físicas indicadas a idosos com doença de Alzheimer?
- b)** Que tipo de estimulação física é mais adequada para o tratamento da doença?
- c)** Há alguma restrição quanto a estimulação física em idosos saudáveis de modo geral?
- d)** Quais os produtos normalmente utilizados para a prática da atividade física por idosos saudáveis e/ou com doença de Alzheimer?
- e)** Quais as atividades físicas normalmente preferidas pelos idosos?

## APÊNDICE D

### TABELA DE PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO FRENTE AOS DE USUÁRIOS

REQUISITOS DE PROJETO	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)	o)	p)	q)	r)
	Promover exercício que objetive a resolução de (...)	Promover exercício de movimentos das mãos que (...)	Promover exercício que trabalhe basicamente o (...)	Promover exercício que objetive a orientação do (...)	Promover exercício que imponha a escolha de um (...)	Promover exercício que possibilite a graduação de (...)	Promover movimentação do corpo	Promover práticas de interesse à personalidade do (...)	Promover exercício lúdico	Possibilitar execução do exercício individualmente (...)	Requerer tempo breve de aprendizagem e preparação	Não depender exclusivamente de informações escritas	Ter componentes em tamanhos passíveis de (...)	Ter dimensões e distâncias compatíveis ao perfil (...)	Ter utilização intuitiva	Ser pequeno o suficiente para ser carregado com (...)	Ser leve o suficiente para ser carregado com (...)	Ser pequeno o suficiente para ser armazenado em (...)
<b>REQUISITOS DE USUÁRIOS</b>																		
Raciocínio lógico	5	5	5	1	5	5	1	1	1	1	3	5	1	0	1	0	0	0
Esforço de motricidade fina	5	5	1	0	1	3	3	1	1	0	3	5	5	5	5	0	0	0
Memória explícita	5	5	5	5	5	5	1	1	1	3	5	3	1	0	1	0	0	0
Percepção espaço-temporal	1	0	5	5	0	1	0	0	1	3	5	3	1	0	1	0	0	0
Tomada de decisões	3	3	3	0	5	1	3	0	1	1	5	3	1	0	1	0	0	0
Níveis de complexidade	5	3	5	1	1	5	1	0	0	1	5	5	1	1	0	0	0	0
Esforço físico	0	5	1	0	0	5	5	1	1	1	1	3	5	5	3	5	5	5
Familiaridade	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	5	1	0	0	3	1	1	1
Entretenimento	0	3	0	0	0	3	3	5	5	5	5	5	3	3	5	1	1	1
Interação com outra pessoa	3	0	0	3	1	1	1	1	3	5	1	1	3	3	1	1	1	1
Facilidade de compreensão	5	1	5	3	5	5	1	3	3	3	5	5	1	1	5	0	0	0
Ergonomia	0	5	0	0	0	0	5	0	3	3	0	0	5	5	5	5	5	5
Usabilidade	0	5	0	0	0	5	5	3	5	3	3	5	5	5	5	3	3	3
Portabilidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	5	0	5	5	5
Armazenabilidade	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	5	0	5	5	5
<b>IMPORTÂNCIA →</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>

## APÊNDICE E

### PONDERAÇÃO DOS REQUISITOS DE USUÁRIOS

Para a ponderação dos requisitos de usuários, utilizou-se o modelo de avaliação a seguir.

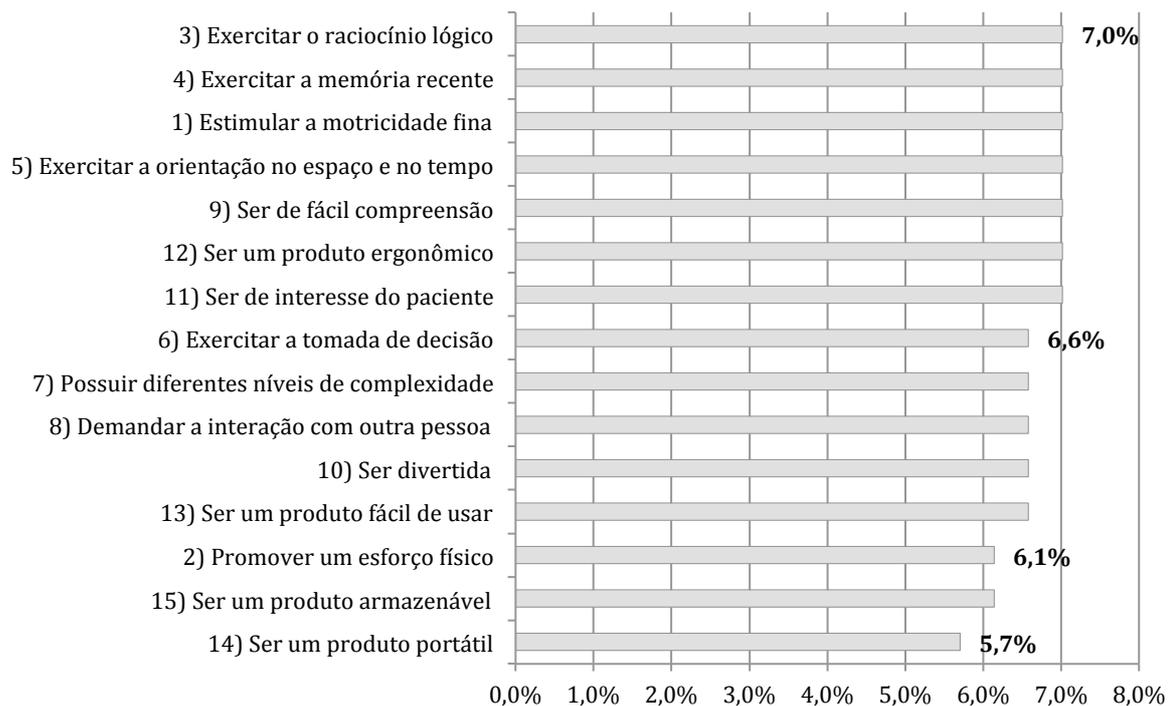
Considerando o idoso com doença de Alzheimer em estágio inicial da demência, julgue os seguintes requisitos de acordo com sua importância para um produto destinado ao tratamento não-farmacológico do paciente em ambiente doméstico. Para a aferição de valores, considere: (1) nada importante; (2) pouco importante; (3) importante; e (4) muito importante.

- 1) Exercício de raciocínio lógico**
- 2) Demanda de esforço de motricidade fina**
- 3) Exercício da memória explícita (recente)**
- 4) Exercício da percepção espaço-temporal**
- 5) Exercício da tomada de decisões**
- 6) Níveis de complexidade**
- 7) Demanda de esforço físico**
- 8) Familiaridade**
- 9) Entretenimento**
- 10) Demanda de interação com outra pessoa**
- 11) Facilidade de compreensão**
- 12) Ergonomia**
- 13) Usabilidade**
- 14) Portabilidade**
- 15) Armazenabilidade**

## APÊNDICE F

### RESULTADOS DA PONDERAÇÃO DOS REQUISITOS DE USUÁRIOS

A importância percentual resultante designada pelos especialistas é apresentada no gráfico a seguir.



## APÊNDICE G

### MATRIZ DE AVALIAÇÃO DOS SIMILARES PERANTE OS REQUISITOS DE PROJETO

	<b>REQUISITOS DE PROJETO</b>																		<b>PONTUAÇÃO TOTAL (de 0 a 5 pontos)</b>	
	<b>PESO</b>	a) Promover exercício que objetive a resolução de (...)	b) Promover exercício de movimentos das mãos que (...)	c) Promover exercício que trabalhe basicamente o (...)	d) Promover exercício que objetive a orientação do (...)	e) Promover exercício que imponha a escolha de um (...)	f) Promover exercício que possibilite a graduação de (...)	g) Promover movimentação do corpo	h) Promover práticas de interesse à personalidade do (...)	i) Promover exercício lúdico	j) Possibilitar execução do exercício individualmente (...)	k) Requerer tempo breve de aprendizagem e preparação	l) Não depender exclusivamente de informações escritas	m) Ter componentes em tamanhos passíveis de (...)	n) Ter dimensões e distâncias compatíveis ao perfil (...)	o) Ter utilização intuitiva	p) Ser pequeno o suficiente para ser carregado com (...)	q) Ser leve o suficiente para ser carregado com (...)		r) Ser pequeno o suficiente para ser armazenado em (...)
<b>SIMILARES APLICADOS</b>																				
a) Labirinto inteligente	0.055	1	3	1	0	3	0	1	0	1	0	5	3	1	3	3	5	5	5	2,29
b) Simon/Genius	0.069	1	0	5	0	0	3	5	0	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3,66
c) Alinhavo	0.052	0	5	0	0	1	0	1	3	1	0	5	3	1	1	3	5	5	5	2,22
d) Bingo de Alfabeto	0.031	1	1	1	0	0	0	1	3	3	0	3	1	3	3	3	5	5	5	2,06
e) Lince	0.040	1	3	3	0	0	1	1	0	3	3	3	1	1	1	1	5	5	3	1,97
f) Cilada	0.068	5	5	1	0	5	1	1	0	3	1	3	1	3	1	3	5	5	5	2,65
<b>SIMILARES DA FUNÇÃO</b>																				
a) Hora do Rush	0.050	5	1	0	0	5	5	1	0	3	1	3	1	3	3	1	5	5	5	2,60
b) Team Balance	0.036	0	1	0	0	1	1	3	0	1	0	3	3	5	3	3	3	3	3	1,97
c) Logix	0.052	5	1	0	0	1	3	1	0	1	0	1	1	1	3	1	5	5	5	1,85
d) Bop it	0.036	1	3	3	0	0	5	5	0	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3,89
e) Abalone	0.068	5	5	1	0	5	5	3	0	3	0	1	1	3	5	3	5	5	5	3,06
f) Quarto	0.050	5	3	1	0	5	1	1	0	3	1	3	3	5	5	3	5	5	5	3,06



## APÊNDICE I

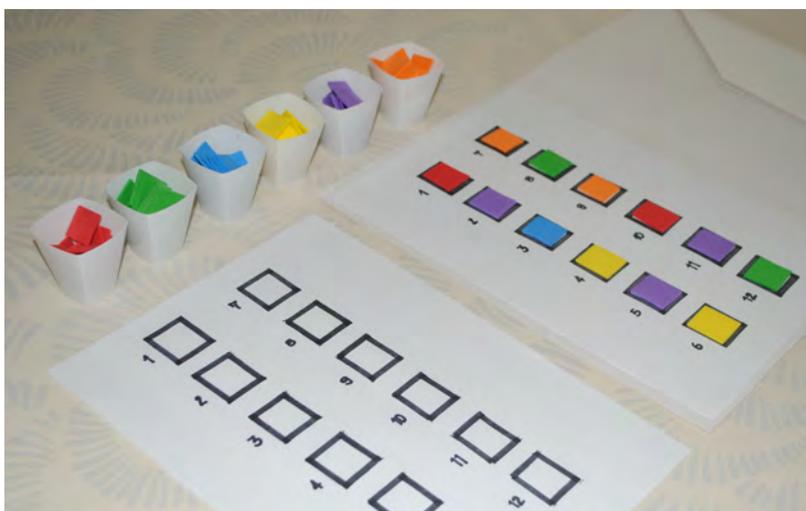
### SIMULAÇÕES PARA A DEFINIÇÃO DA SEQUÊNCIA DE CORES

Para a definição da quantidade de cores da sequência a ser memorizada, foram feitas simulações com idosos enquadrados no perfil de usuários deste projeto. O procedimento adotado é apresentado a seguir:

- 1) Recortou-se peças quadradas em E.V.A. de seis diferentes cores.
- 2) Aleatoriamente organizou-se uma sequência de 12 cores sobre um gabarito.
- 3) O usuário memorizou a ordem estabelecida por cerca de 1 minuto e, em seguida, a sequência foi oculta.
- 4) Durante tempo não mensurado, o usuário tentou reproduzir a sequência memorizada em um gabarito equivalente.
- 5) Comparou-se a sequência reproduzida com a original.

Com as simulações, analisou-se tanto o tempo de execução da atividade, quanto a quantidade de acertos da sequência reproduzida. A partir disso, ainda que com alguns erros, percebeu-se que dez cores representam uma quantidade passível de memorização pelos usuários sem exacerbada dificuldade.

Figura 49 – Gabarito e sequência de cores para memorização



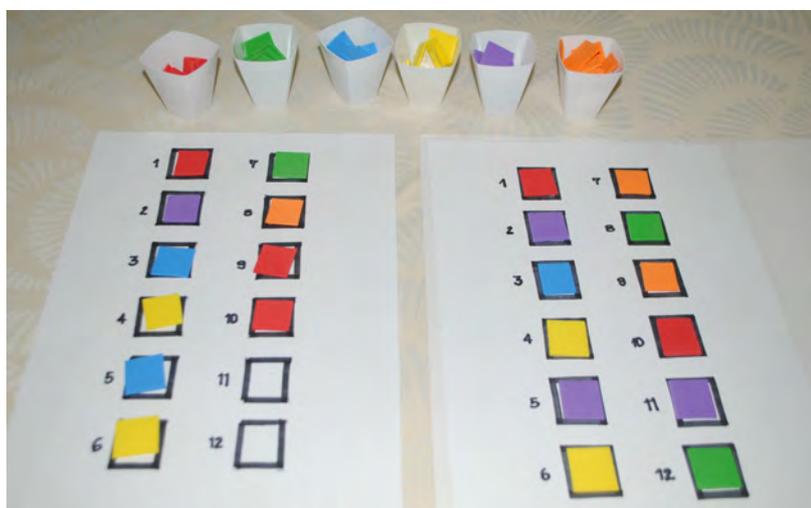
Fonte: a autora, 2015.

Figura 50 – Usuário 1 reproduzindo a sequência memorizada



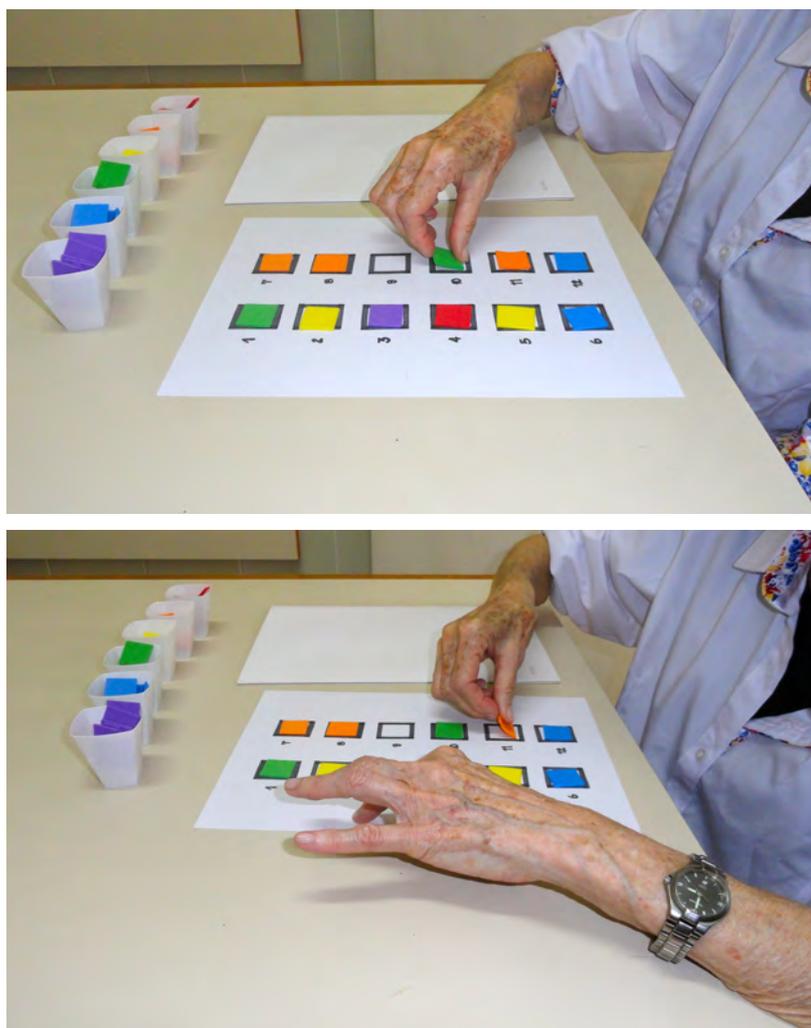
Fonte: a autora, 2015.

Figura 51 – Comparação dos resultados com o gabarito



Fonte: a autora, 2015.

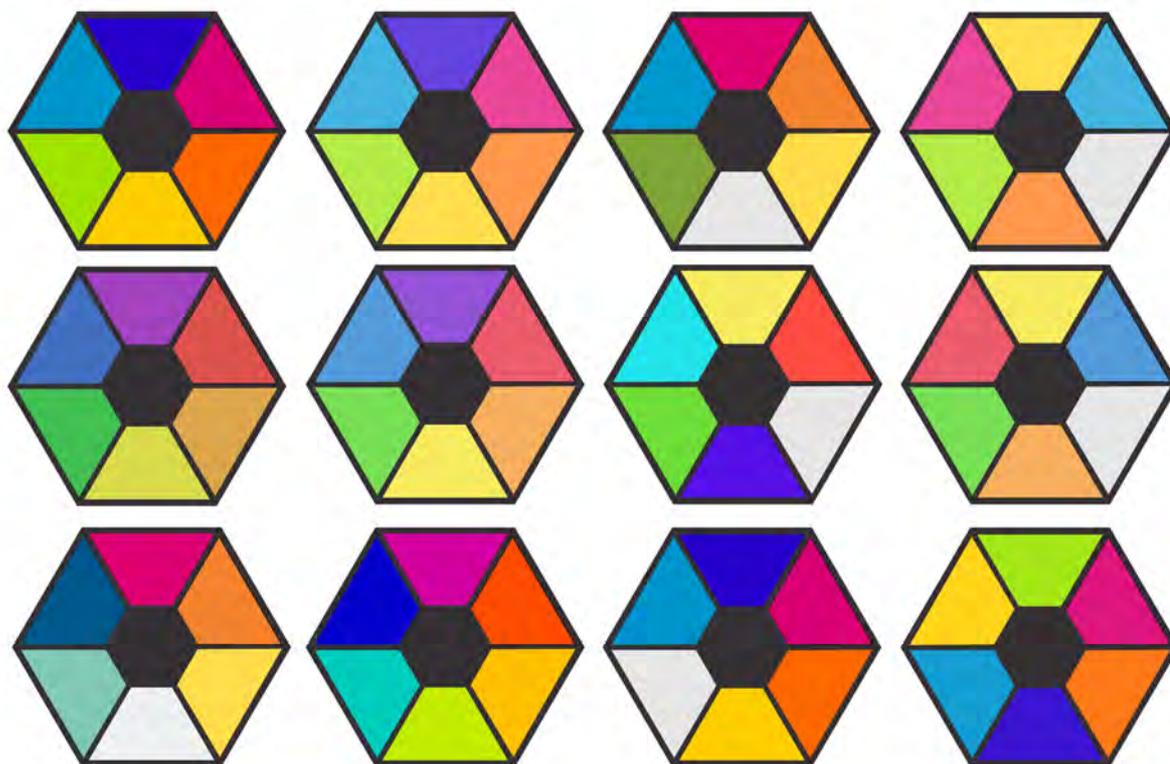
Figura 52 – Usuário 2 reproduzindo a sequência memorizada



Fonte: a autora, 2015.

**APÊNDICE J**  
**ESTUDO DE CORES**

Figura 53 – Estudo de combinação de cores



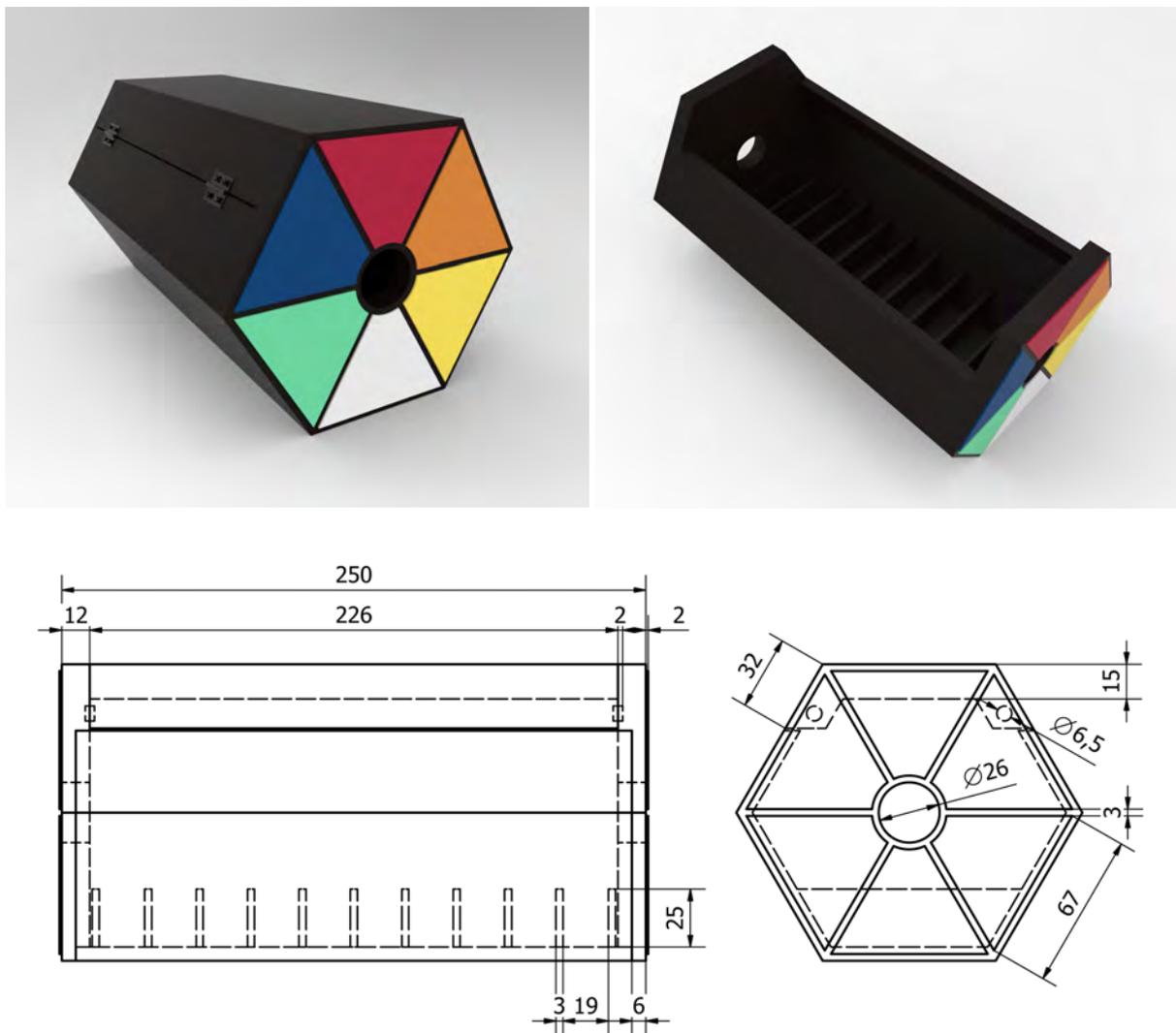
Fonte: a autora, 2015.

## APÊNDICE K

### DESENHOS TÉCNICOS

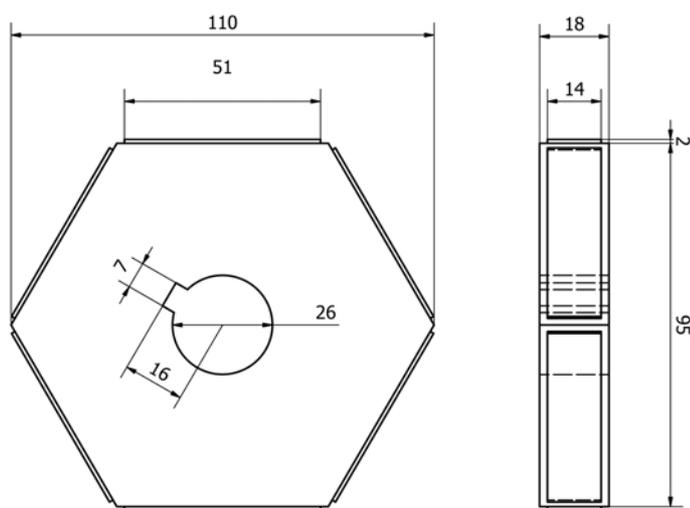
Para uma melhor representação, o produto foi subdividido nos seguintes componentes: estrutura externa, módulos, mecanismo interno (tubo, fuso e chave), pega de rotação da chave (conectada ao tubo) e pega de deslocamento (conectada ao fuso). As figuras 54 a 60 detalham cada um desses itens.

Figura 54 – Estrutura externa do produto e dimensões em mm



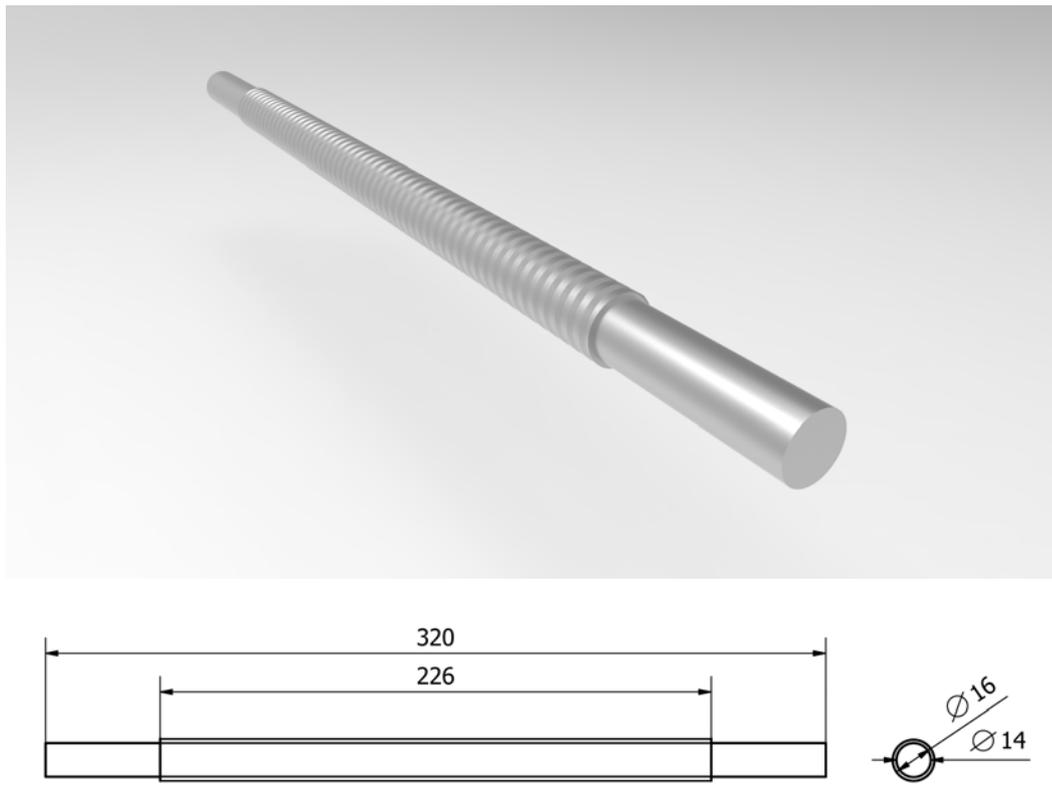
Fonte: a autora, 2015.

Figura 55 – Módulos e dimensões em mm



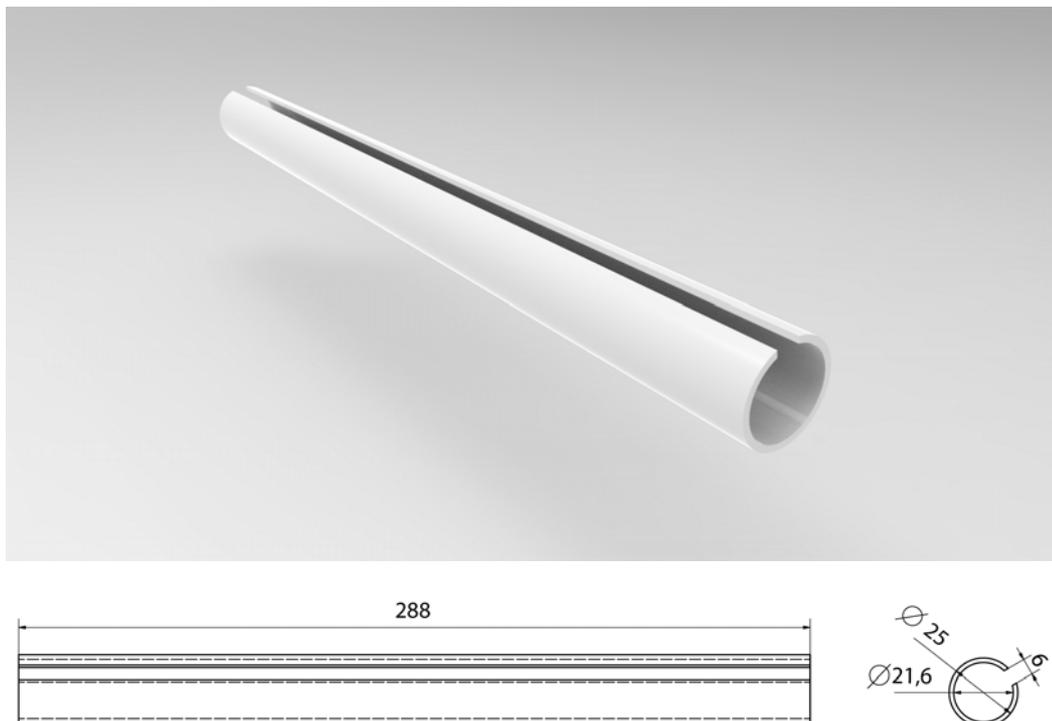
Fonte: a autora, 2015.

Figura 56 – Fuso e dimensões em mm



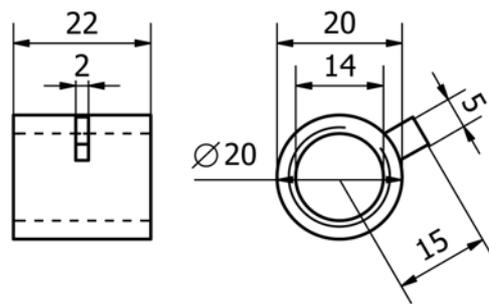
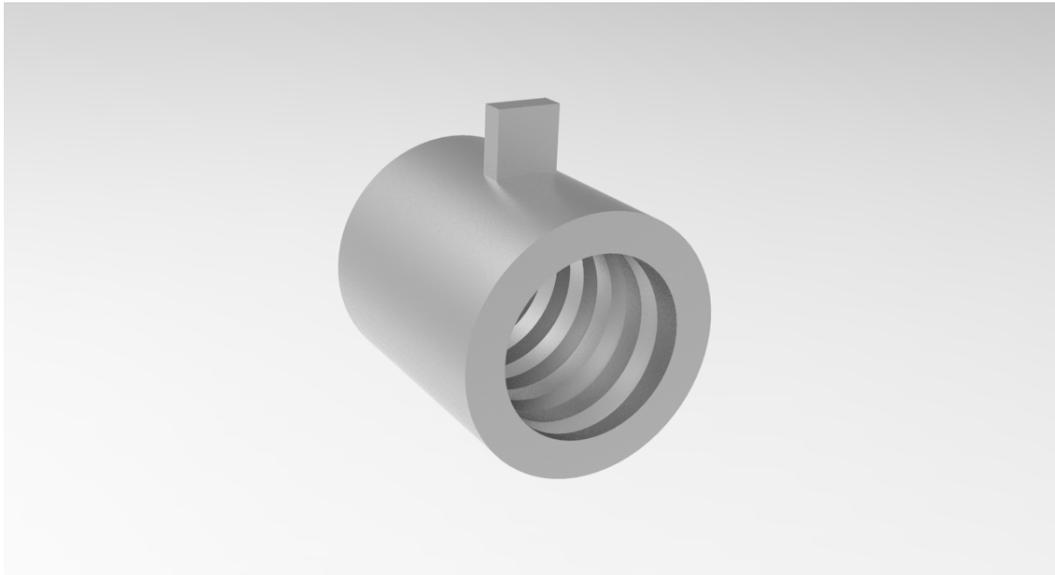
Fonte: a autora, 2015.

Figura 57 – Tubo e dimensões em mm



Fonte: a autora, 2015.

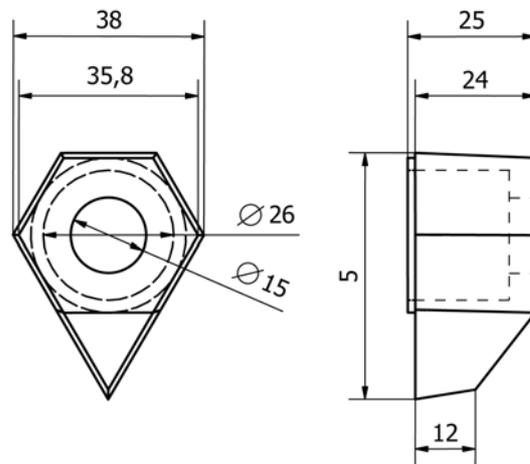
Figura 58 – Chave e dimensões em mm



Fonte: a autora, 2015.

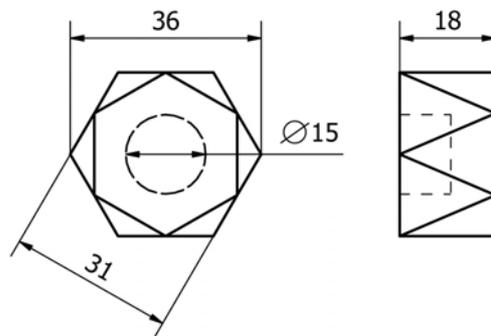
Figura 59 – Pega de rotação e dimensões em mm





Fonte: a autora, 2015.

Figura 60 – Pega de deslocamento e dimensões em mm



Fonte: a autora, 2015.

## APÊNDICE L

### PROTÓTIPO

Figura 61 – Desenvolvimento do protótipo





Fonte: a autora, 2015.

## ANEXO A

### MINI-EXAME DE ESTADO MENTAL

Extraído de: BRUCKI, Sonia M. *et al.* Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria** 61; 777-81, 2003.

MINI-EXAME DE ESTADO MENTAL			
PARÂMETROS	ORIENTAÇÃO	EXERCÍCIO	PONT.
<b>Orientação temporal</b>	Perguntar ao indivíduo	<b>a)</b> Qual a hora aproximada?; <b>b)</b> Em que dia da semana estamos?; <b>c)</b> Que dia do mês é hoje?; <b>d)</b> Em que mês estamos?; <b>e)</b> Em que ano estamos?	<b>5</b>
<b>Orientação espacial</b>	Perguntar ao indivíduo	<b>a)</b> Em que local estamos?; <b>b)</b> Que local é este aqui? (sentido mais amplo); <b>c)</b> Em que bairro nós estamos ou qual o endereço daqui?; <b>d)</b> Em que cidade nós estamos?; <b>e)</b> Em que estado nós estamos?	<b>5</b>
<b>Memória imediata</b>	Dizer as três palavras e pedir ao indivíduo que as repita	<b>a)</b> “carro”; <b>b)</b> “vaso”; <b>c)</b> “tijolo”	<b>3</b>
<b>Atenção e cálculo</b>	Ordenar subtração de setes seriadamente	100 - 7 = 93; 93 - 7 = 86; 86 - 7 = 79; 79 - 7 = 72; 72 - 7 = 65	<b>5</b>
<b>Memória de evocação</b>	Perguntar ao indivíduo	Quais são os três objetos perguntados anteriormente?	<b>3</b>
<b>Nomeação</b>	Pedir ao indivíduo que nomeie os objetos mostrados	“relógio” e “caneta”	<b>2</b>
<b>Repetição</b>	Pedir ao indivíduo que repita a frase	“Nem aqui, nem ali, nem acolá.”	<b>1</b>
<b>Comandos de estágios</b>	Pedir ao indivíduo siga as instruções	Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e a coloque no chão	<b>3</b>
<b>Frase completa</b>	Pedir ao indivíduo siga as instruções	Escreva uma frase que tenha sentido	<b>1</b>
<b>Leitura e Execução</b>	Ler a frase escrita em um papel separado e pedir ao indivíduo que cumpra a ordem	“Feche os olhos.”	<b>1</b>
<b>Cópia de figura</b>	Mostrar o desenho ao indivíduo e pedir que o copie		<b>1</b>

## ANEXO B

### TESTE DO RELÓGIO

Extraído de: AlzheimerMed. **Avaliação Cognitiva**. 2015. Disponível em: <<http://www.alzheimermed.com.br/diagnostico/avaliacao-cognitiva>> Acesso em: 14 maio 2015.

TESTE DO RELÓGIO	
<b>Instrução</b>	O avaliador fornece ao paciente uma folha de papel em branco e pede: “Por favor, desenhe um relógio com os números e, depois disso, desenhe os ponteiros marcando, por exemplo, 11 horas e 10 minutos”.
<b>Tempo</b>	Não há tempo determinado. Se, por iniciativa própria, o paciente achar que não ficou bem e quiser desenhar de novo, é permitido.
<b>Pontuação</b>	Relógio e números incorretos (1-5 pontos)  <b>(1 ponto)</b> Não houve iniciativa ou não conseguiu. Desenho não interpretável. <b>(2 pontos)</b> Desenho indica que a solicitação foi de certa forma compreendida, mas pouca semelhança com um relógio. <b>(3 pontos)</b> Distorção na numeração. Faltam números ou estes estão fora do mostrador. Ausência de ponteiros. <b>(4 pontos)</b> Números faltando ou situados fora dos limites do relógio. <b>(5 pontos)</b> Numeração em ordem inversa, ou concentrada em alguma parte do relógio.
	Relógio e números corretos (6-10 pontos)  <b>(6 pontos)</b> Interpretação errada da solicitação de desenho dos ponteiros (desenho de “relógio digital”, indicar as horas colocando círculos nos números, etc.) <b>(7 pontos)</b> Ponteiros alterados, porém compreensíveis, hora errada, mas números corretos. <b>(8 pontos)</b> Pequenos erros no tamanho e posição dos ponteiros. <b>(9 pontos)</b> Pequeno erro no tamanho dos ponteiros. Posição certa. Hora correta. <b>(10 pontos)</b> Desenho correto.
<b>Interpretação</b>	Pontuação <b>menor que 7</b> : indica anormalidade Pontuação <b>entre 6-8</b> : indica suspeita Pontuação <b>entre 9-10</b> : indica desempenho normal

## ANEXO C

### ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA

Extraído de: ALMEIRA, O.; ALMEIDA, S. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão Geriátrica (GDS). **Arquivos de Neuro-Psiquiatria** 57; 421-26, 1999.

ESCALA DE DEPRESSÃO GERIÁTRICA	
<b>Perguntas</b>	<p>a) Está satisfeito com a sua vida?</p> <p>b) Diminuiu a maior parte de suas atividades e interesses?</p> <p>c) Sente que sua vida está vazia?</p> <p>d) Aborrece-se com frequência?</p> <p>e) Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo?</p> <p>f) Teme que algo ruim possa lhe acontecer?</p> <p>g) Sente-se feliz a maior parte do tempo?</p> <p>h) Sente-se frequentemente desamparado(a)?</p> <p>i) Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas?</p> <p>j) Acha que tem mais problemas de memória que a maioria?</p> <p>k) Acha que é maravilhoso estar vivo agora?</p> <p>l) Vale a pena viver como vive agora?</p> <p>m) Sente-se cheio(a) de energia?</p> <p>n) Acha que sua situação tem solução?</p> <p>o) Acha que há muita gente em situação melhor?</p>
<b>Pontuação</b>	<p>(0 ponto) Sim</p> <p>(1 ponto) Não</p>
<b>Interpretação</b>	Pontuação <b>maior que 5</b> : indica suspeita de depressão

## ANEXO D

### PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO FÍSICO

Extraído de: NOGUEIRA, Henrique S. **Princípios do Treinamento Físico e Esportivo**. 2012. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/educacao-fisica/artigos/14831/principios-do-treinamento-fisico-e-esportivo>> Acesso em: 08 maio 2015.

PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO FÍSICO E ESPORTIVO	
<b>Princípio da Individualidade Biológica</b>	Indivíduos diferentes respondem de forma diferente ao mesmo treinamento.
<b>Princípio da Adaptação</b>	Capacidade que o ser humano tem de se adaptar a um agente estressor. Isso significa que o ser humano é capaz de modular sistemas energéticos e sua morfologia até certo ponto como resposta a um determinado estímulo. Além disso, é necessário fornecer estímulos diferentes continuamente para evitar o fenômeno do platô, situação em que o indivíduo não evolui. <ul style="list-style-type: none"><li>- Estímulos débeis não acarretam adaptação;</li><li>- Estímulos médios apenas exercitam;</li><li>- Estímulos entre médios e fortes geram adaptações;</li><li>- Estímulos muito fortes causam lesão.</li></ul>
<b>Princípio da Assimilação Compensatória</b>	Quando aplicado um estímulo que utiliza um sistema energético específico, ocorre, num primeiro momento, uma diminuição da reserva de energia e, num segundo momento, uma nova estocagem energética maior do que a existente antes da aplicação do estímulo. Para que isso aconteça, o tempo de recuperação deve ser proporcional à intensidade do trabalho, de modo a promover uma adaptação fisiológica do organismo. Assim sendo, o condicionamento físico é melhorado continuamente.
<b>Princípio da Manipulação de Cargas</b>	O aumento de cargas de trabalho é uma imposição para se obter um melhor desempenho. Para saber se a prevalência da carga aplicada é de volume ou intensidade devemos analisar a qualidade física visada e o período de treinamento. Para uma atividade física de curto espaço de tempo, deve-se aplicar carga de intensidade; para a de prazo prolongado, volume.
<b>Princípio da Continuidade</b>	Uma condição física só será alcançada após uma continuidade no treinamento.
<b>Princípio da Especificidade</b>	O treinamento deve ser estruturado baseando-se nas capacidades físicas, sistemas energéticos, sistemas coordenativos, entre outros específicos de uma modalidade esportiva específica.