

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO NORTE  
CAMPUS NATAL - ZONA NORTE  
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM INFORMÁTICA

AMANDA CILENE DE AZEVEDO  
DAIANE CARLA RODRIGUES CARDOSO  
DAMIÃO PEDRO TOMAZ

**BRAINZER: UMA PLATAFORMA COM JOGOS DIGITAIS PARA AUXILIAR  
PORTADORES DE *ALZHEIMER***

NATAL-RN  
2016

AMANDA CILENE DE AZEVEDO  
DAIANE CARLA RODRIGUES CARDOSO  
DAMIAO PEDRO TOMAZ

**BRAINZER: UMA PLATAFORMA COM JOGOS DIGITAIS PARA AUXILIAR  
PORTADORES DE *ALZHEIMER***

Trabalho de conclusão de curso apresentado a  
Coordenação do Curso Técnico Integrado em  
Informática do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte –  
*Campus* Natal-Zona Norte, com o objetivo de  
cumprir as exigências legais para a obtenção  
do diploma de conclusão de curso.

Orientador: Prof. MsC. Edmilson Barbalho  
Campos Neto  
Coorientador: Profa. MsC. Alba Sandyra  
Bezerra Lopes

NATAL-RN  
2016

AMANDA CILENE AZEVEDO  
DAIANE CARLA RODRIGUES CARDOSO  
DAMIÃO PEDRO TOMAZ

**BRAINZER: UMA PLATAFORMA COM JOGOS DIGITAIS PARA PORTADORES  
DE ALZHEIMER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Curso Técnico Integrado em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Natal-Zona Norte, com o objetivo de cumprir as exigências legais para a obtenção do diploma de conclusão de curso.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA  
EM NATAL/RN, 11 DE MARÇO DE 2016.

---

Prof. MsC. Edmilson Barbalho Campos Neto  
Coordenador do Curso Técnico Integrado

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. MsC. Edmilson Barbalho Campos Neto  
Orientador

---

Profa. MsC. Alba Sandrya Bezerra Lopes  
Coorientadora

---

Prof. Cesimar Xavier de Souza Dias  
Avaliador

NATAL-RN  
2016

*“Toda a sua vida neste mundo e todas as aventuras em Nárnia tinham sido apenas a capa e a folha de rosto; agora, finalmente eles estavam começando o Capítulo 1 da Grande História que ninguém na Terra jamais leu: que durará para sempre: em que cada capítulo é melhor do que o anterior.”*

LEWIS, C.S (1956)

## RESUMO

O *Alzheimer* é uma doença grave que compromete principalmente as capacidades cognitivas de seus portadores, causando demência. Apesar dos avanços recentes da medicina, esta enfermidade ainda não tem cura, mas pode ser tratada e/ou amenizada por meio de técnicas que estimulem a memória, atenção e capacidade de comunicação. Neste contexto, este trabalho apresenta uma solução de software web, intitulado BrainZer, cujo objetivo é possibilitar que usuários portadores da doença *Alzheimer* possam estimular a cognição de forma lúdica, divertida e rápida, sendo uma estratégia a mais de apoio ao tratamento/prevenção desta enfermidade. A aplicação em questão se trata de um conjunto de jogos de interação humano computador. Estes se baseiam em atividades endossadas por profissionais especializados neste tipo de doença neurodegenerativa, como jogos da memória, caça-palavras e diversos tipos de questionários intuitivos. O software também conta com um sistema de acesso que possibilita o acompanhamento de familiares e/ou algum profissional de saúde, para que estes possam acompanhar o desempenho no usuário paciente no decorrer dos jogos, além de informações gerais sobre a doença, formas de tratamento e jogos. A plataforma foi desenvolvida utilizando linguagem PHP, um banco de dados implementado em MySQL e uma interface gráfica criada com o auxílio de um *framework* chamado *Bootstrap*, que ajudou na construção da identidade visual do site. Ao longo da criação do sistema, foram colocados em prática várias técnicas da engenharia de software, que atuaram na organização da equipe e na construção do software, que passou por várias fases de comunicação com o cliente e o *feedback* deste.

**Palavras-Chaves:** *Alzheimer*, Jogos Digitais; Informática aplicada a saúde.

## ABSTRACT

The *Alzheimer* is a severe disease that affects mostly the carriers' cognitive capacities, causing dementia. Despite the medicine recent advances, this illness still has no cure, but can be treated and/or smoothed by techniques that stimulate the memory, attention and the communication capacity. In this context, this work presents a web software solution, entitled BrainZer, which objective is to enable the *Alzheimer's* patient's users so they can stimulate the cognitive in a ludic, fun and quick way, supporting the treatment/prevention of this disease. The software is a grouped of games that interact with the humans. These are based in activities approved by specialized professionals in this kind of neurodegenerative illness, like memory games, word game and several kind of intuitive questionnaires. The software also contain a access system that allows the accompaniment of the family and/or some health professional, so they can keep up with the user performance in the elapse of the games, beyond the general information about the disease, forms of treatment and the games. The platform was designed using PHP language, a database implemented in MySQL and a graphic interface created with the support of a framework called Bootstrap, which helped in the visual identity construction. Along with the creation of the system, was put into practice several techniques of the software engineering, which acted in the organization of the team and in the construction of the software, which passed per various phases of communication with the client and his feedback.

**Keywords:** *Alzheimer*; Digital Games; Informatics applied to health.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BD	Banco de Dados
PHP	<i>PHP Hypertext Preprocessor</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
TI	Tecnologia da Informação
HTTP	HyperText Transfer Protocol
APIs	<i>Application Programming Interface</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	9
1.1 Problemática abordada	9
1.2 Objetivos do trabalho	10
1.3 Solução proposta	11
1.4 Metodologia Adotada	12
1.3 Organização do documento	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	13
2.1 O Alzheimer	13
2.2 Jogos digitais	14
2.3 Informática aplicada a saúde	15
2.4 Sumário	15
<b>3. PESQUISA DE CAMPO E REVISÃO LITERÁRIA</b>	16
3.1 Metodologia da Pesquisa de Campo	16
3.2 Resultados da pesquisa	16
3.3 Revisão literária (trabalhos relacionados)	17
3.4 Sumário	18
<b>4. SOLUÇÃO PROPOSTA</b>	19
4.1 Levantamento de requisitos	19
4.2 Modelagem do sistema	22
4.2.1 Caso de Uso	22
4.2.2 Arquitetura do Sistema	26
4.3 Modelagem do Banco de Dados	27
4.4 Linguagens e ferramentas utilizadas	29
4.5 Prática de Engenharia de Software	30
<b>5. RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO</b>	33
5.1 Implementação do sistema	33
3.2 Implementação dos jogos	33
5.2.1 Mentalizando	34
5.2.2 Quantos(?)	35
5.2.3 Jogo da Memória	36
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	38
6.1 Atividades futuras	38
6.2 Lições aprendidas	38



<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
-------------------------	-----------

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Guimarães Bastos, o *Alzheimer* (Doença de *Alzheimer* – DA) é uma doença neurodegenerativa, progressiva e irreversível, para a qual, apesar dos avanços da medicina, ainda não há cura (BASTOS; GUIMARÃES; SANTOS, 2003). Essa doença afeta as funções intelectuais dos indivíduos e conseqüentemente a vivência cotidiana de quem a possui, causando o comprometimento de diversas funções cognitivas, como: memória, atenção, concentração, linguagem e pensamento.

Segundo o Instituto *Alzheimer* Brasil (2016), o *Alzheimer* é o diagnóstico mais frequente entre os casos de demência e estima-se que no Brasil, 1,2 milhão de pessoas sofram com a doença. Como a professora Carol Brayne, do Instituto de Saúde Pública da Universidade de Cambridge, indagou em uma de suas pesquisas sobre o *Alzheimer*, “apesar de não haver uma única forma de tratar a demência, nós poderemos tomar medidas para reduzir o risco de desenvolvermos demência durante a velhice”, é possível reduzir estes riscos de adquirir essa doença malévola, ao qual um dos sintomas é esquecer da própria família e uma grande possibilidade é justamente o uso desse tipo de jogos propostos por este projeto(BBC, 2014).

Nesse contexto, torna-se necessário preveni-la, uma vez que um em cada três casos do *Alzheimer*, conforme afirma uma pesquisa da Universidade de Cambridge, Inglaterra, pode ser evitado, e caso iniciado pode ser controlado (BBC, 2014). Mais especificamente, neste contexto de prevenção, os jogos surgem como uma alternativa viável para estimular o desenvolvimento intelectual, tornando-se assim fundamentais para a prevenção desta doença, uma vez que atuam no estímulo cognitivo humano, além de auxiliarem no cognitivo atuando assim no primeiro estágio dessa doença.

### 1.1 Problemática abordada

Com o passar dos anos, a velocidade de processamento da informação diminui de maneira gradativa, principalmente em pessoas portadoras do *Alzheimer*, entretanto, esse declínio é geralmente compensado com experiências adquiridas ao longo dos anos, muitas vezes por meio do exercício da mente.

Segundo Lea Grinberg, uma das coordenadoras do banco de cérebros da USP, “o cérebro é como um músculo: se você exercita, você está mais protegido

contra problemas”. Logo, jogos como da memória, caça-palavras e questionários, que além de estimularem o cérebro, contextualizam esses portadores com informações essenciais, podem e devem contribuir para o retardo dessa doença, já que não podem garantir a cura. Portanto, assim como Franck Tarpin Bernard, chefe de tecnologia da Scientific Brain Training e dono do site de games para o cérebro “Happy Neuron” afirma, a chance desses tipos de jogos virtuais serem eficientes são máximas, uma vez que foram desenvolvidos para exercitar adequadamente áreas específicas do cérebro, responsáveis pela memória e pensamento. E o neurocientista Wirna Wetters Portuguez, da Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), também elenca em suas pesquisas sobre o cérebro que, “jogos computadorizados funcionam como efeito estimulador no desenvolvimento intelectual, permitem maior flexibilidade de raciocínio, ajudam a treinar e estimular o pensamento lógico e a enfrentar situações novas”.

Contudo, apesar dos crescentes avanços tecnológicos, os profissionais da saúde, mais especificamente os terapeutas ocupacionais, que lidam diretamente com o tratamento do *Alzheimer*, apesar de por vezes já fazerem uso de várias técnicas e atividades a fim de avaliar e tratar o indivíduo, dispõem de poucas técnicas auxiliadas por computadores que possam monitorar os resultados diários de seus pacientes. Estas atividades são, na maioria das vezes, testes de memória de longo e curto prazo, consistindo de questionários e jogos aplicados de formas tradicionais, sem registro computadorizado dos resultados. Além disso, a um potencial grupo de usuários, pré-portadores do *Alzheimer*, que poderiam fazer uso de soluções de jogos computadorizados que proporcionassem o exercício de suas atividades cerebrais com o fim de prevenção da doença e registro dos seus resultados.

## 1.2 Objetivos do Trabalho

São objetivos gerais desse trabalho: (i) construir um software que auxilie no tratamento de portadores de *Alzheimer*; e (ii) utilizar o conhecimento obtido durante o decorrer do curso de Informática para a construção de um sistema aplicável.

Complementarmente, são objetivos e objetivos específicos:

- utilizar jogos que tem relação com a memorização para o desenvolvimento do cognitivo de indivíduos com *Alzheimer*;

- consolidar o conhecimento adquirido na disciplina de Engenharia de Software, simulando uma empresa de informática e utilizando as técnicas estudadas;
- consolidar o conhecimento adquirido na disciplina de Programação para Internet, construindo um software em PHP;
- estimular a criação de projetos de pesquisa na área de saúde neurológica, em parceria com associações locais responsáveis.

### 1.3 Solução Proposta

Nesse contexto, buscando atingir os objetivos propostos e visto que, prevenir o *Alzheimer* é a melhor saída para evitar as possíveis devastações sociais e psicológicas que a doença traz, o presente trabalho apresenta uma plataforma de jogos digitais — intitulada BrainZer — implementada para estimular o desenvolvimento cognitivo de seus usuários e consequente auxílio na prevenção da DA e tratamento de primeiro estágio dessa população crescente.

Além disso, observando-se a necessidade dos profissionais de saúde que acompanham portadores de DA de uma avaliação a distância, a plataforma BrainZer foi construída com a intenção de reunir esses testes e jogos trabalhados presencialmente pelo profissional. Agrupados em um mesmo software esses jogos permitem que o usuário jogue, se divertindo e interagindo com a tecnologia, ao mesmo tempo que é testado e avaliado. Assim, a plataforma BrainZer visa, portanto, proporcionar, de forma lúdica, momentos de lazer ao portador da DA, enquanto ajuda a estimular sua função cognitiva, através de jogos de memorização.

O sistema projetado destina-se tanto as pessoas que se encontram no primeiro estágio do *Alzheimer*, no qual ainda é pouco agressiva e pode ser controlada, como pessoas não portadoras da DA ou com predisposição genética para tal, com o intuito de auxiliar na prevenção da ocorrência do *Alzheimer*, que decorre de vários motivos, entre os quais, pela não estimulação das atividades de cognição. Além disso, a plataforma pode ser adotada também por clínicas especializadas para auxiliar no tratamento de pessoas com essa patologia. Para tanto, o projeto foi pensado para ser usado em qualquer dispositivo com acesso à internet e projetada com um design simples, dinâmico e claro, necessitando apenas de uma fácil aceitação de interação entre usuário, médico e cuidador para um maior desempenho.

#### 1.4 Metodologia Adotada

Visando implementar a solução proposta e atingir os objetivos levantados, este trabalho adotou as seguintes etapas em sua metodologia:

- (i) *Pesquisa de campo*: Na primeira etapa do desenvolvimento deste trabalho foi feito um estudo mais aprofundado sobre a doença de *Alzheimer* para conhecer mais sobre os seus estados, formas de manifestação e pesquisas que interligam a computação com essa doença. Um médico especialista e membros de associações de auxílio a familiares e portadores das doenças também foram consultados a fim de obter algumas das informações supracitadas bem como para debater e opinar a eficácia de aparatos computacionais no combate e prevenção da doença referenciada.
- (ii) *Revisão da literatura*: Além disso, foram realizados estudos bibliográficos através de pesquisas em anais de congressos com a finalidade estudar algumas aplicações computadorizadas desenvolvidas cujo o objetivo era semelhante ao da presente pesquisa. Nesses trabalhos, foi identificada a importância de levar em consideração os fatores visuais, sonoros e de interação do usuário com a aplicação, uma vez que estes contribuem diretamente com a construção, execução e eficácia dos jogos para a cognição.
- (iii) *Planejamento e desenvolvimento da solução*: Após a coleta das informações, partiu-se para o desenvolvimento da plataforma. Os jogos foram desenvolvidos de forma a possibilitar uma interação do usuário lúdica e concisa, prezando por uma identidade visual simples e compacta, apresentando poucas cores e textos. O software foi implementado de modo que todo o seu funcionamento aconteça via rede, utilizando um navegador de internet comum, como o Google Chrome, Mozilla Firefox e outros. Ferramentas de gerenciamento de projeto e versões também foram fundamentais durante a implementação do software.

#### 1.5 Organização do Documento

O restante deste documento está organizado da seguinte forma: o capítulo 2 trata-se da fundamentação teórica, que irá trazer o embasamento científico

necessário para a construção desse trabalho. No capítulo 3 será abordada a pesquisa de campo e a revisão literária, ao qual abrange a pesquisa realizada tanto no ambiente de campo quanto no ambiente acadêmico. Já o capítulo 4, contém a solução proposta por este projeto. E finalmente no capítulo 5 são exibidos os resultados da implementação.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo procura definir conceitos primordiais para o entendimento deste trabalho. Contando com um tópico sobre a principal doença atingida pelo projeto – O *Alzheimer* –, com a definição do que é um jogo digital e como essa tecnologia pode ser aplicada a saúde de um indivíduo.

### **2.1 O Alzheimer**

A demência é uma decadência progressiva da capacidade mental, então aos poucos, o doente vai perdendo sua capacidade de memorizar, de refletir, de se concentrar, de aprender e entre outros fatores da cognição. Oliveira et al. (2005), indica que entre 50 a 70 por cento das pessoas com demência têm a doença de *Alzheimer*. Esse tipo de demência costuma manifestar-se em pessoas idosas, porém é possível que se apresente em pessoas jovens. Nesses casos, a doença se desenvolve mais lentamente.

Os sinais indicadores dessa patologia são tão sutis que muitas das vezes passam despercebidos, até se agravarem ao ponto de interferir nas atividades corriqueiras. Esse quadro corresponde, exatamente, ao primeiro estágio da doença. É o estágio no qual será dado mais ênfase, pelo presente trabalho, pois o sistema BrainZer foi projetado justamente pela perspectiva desse primeiro estágio. (OLIVEIRA ET AL, 2005)

Há uma grande variabilidade nos fatores que podem agravar os problemas característicos da primeira fase do *Alzheimer*, como por exemplo, trabalho, estilo de vida, entre outros. O primeiro estágio é caracterizado por vários problemas (consequências do estado sensível cerebral), um desses é a perda moderada de memória, como por exemplo, esquecer o nome das pessoas ou de números. Devido a sutileza em que isso se apresenta, as pessoas tendem a não identificar esse problema de imediato por julgarem ser uma situação normal. Principalmente os

indivíduos que tem mais de 65 anos, que pensam que a perda de memória é sempre um fator do envelhecimento. (OLIVEIRA ET AL, 2005)

Outro problema característico do primeiro estágio é a dificuldade em manter a atenção, em muitos casos o indivíduo esquece o assunto de uma conversação no meio dela. Porém como ainda se encontra no primeiro estágio é algo muito sutil, o indivíduo não percebe e procura trocar as palavras por outras menos complexas e frases curtas. Ainda no primeiro estágio acontece a desorientação no espaço, o que faz com que a pessoa se perca até mesmo dentro da sua própria casa. (OLIVEIRA ET AL, 2005)

A partir do estágio 2 e 3, a doença começa a se apresentar mais agressivamente, necessitando de um tratamento mais especializado e intenso. A visão do projeto é alcançar esse primeiro estágio descrito e atuar também na prevenção da doença. (OLIVEIRA ET AL, 2005)

Não há nenhuma pesquisa conclusiva a respeito da prevenção desta, porém de acordo com Carrett e Scherer (2011) já foi comprovado que atividades como leitura de livros ou jornais, escrever (mesmo sem finalidade direcionada a algum objetivo específico), fazer palavras cruzadas, jogos de tabuleiro ou cartas, participar de discussões de grupo organizado e tocar instrumentos musicais colaboram com o aprimoramento da reserva cognitiva.

Retirando-se a hipótese da doença se apresentar como herança genética, pode-se dizer que estimular a cognição é uma forma de prevenção. Não desconsiderando o fato de que o *Alzheimer* é uma doença multifatorial, portanto além de estimular a atividade cognitiva do indivíduo, é importante também estimular a prática de atividades físicas, uma boa alimentação, atividades sociais, entre outros. (CARRETT E SCHERER, 2011)

## **2.8 Jogos Digitais**

De acordo com Schuyttema, citado por Lucchese e Ribeiro, um jogo eletrônico é uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final. Tais ações e decisões são limitadas por um conjunto de regras e por um universo, que no contexto dos jogos digitais, são regidos por um programa de computador. O universo contextualiza as ações e decisões do jogador, fornecendo a ambientação adequada à narrativa do jogo, enquanto as regras definem o que pode e o que não pode ser realizado, bem como as consequências das ações e decisões

do jogador. Além disso, as regras fornecem desafios a fim de dificultar ou impedir o jogador de alcançar os objetivos estabelecidos (LUCCHESI E RIBEIRO, 2009).

### **2.3 Informática aplicada a saúde**

A informática na saúde no século 21 será tão essencial quanto o estetoscópio no século 19. Os sistemas de saúde estão enfrentando grandes dificuldades em todo o mundo por causa do financiamento insustentável ou em razão do acesso desigual aos cuidados de saúde. Assim, a informática médica pode ajudar a melhorar a eficiência, a qualidade e a segurança dos sistemas de saúde, fornecendo ferramentas capazes de aprimorar a circulação da informação, tornando-a disponível onde e quando for necessário, além de fornecer conhecimento adequado para ajudar os profissionais a tomarem melhores decisões, principalmente em questões clínicas e gerenciais. (DUÓ, 2012)

Apesar da informática ser o gigante que ela é, ainda está em fase de crescimento se comparada com outras áreas e esse fator de crescimento é uma das garantias que atribuem a informática grande impacto sobre a saúde, assim como a eletrônica impactou no século XX.

### **2.4 Sumário**

Finalmente, depois das informações supracitadas que serão de extrema importância para o entendimento do funcionamento do projeto, como também para a construção deste, no capítulo 3 serão abordadas as pesquisas de campo e acadêmicas desenvolvidas pela equipe a fim de auxiliar no processo de criação da plataforma de jogos.



### 3. PESQUISA DE CAMPO E REVISÃO LITERÁRIA

Este capítulo irá contar com todo o processo de pesquisa desenvolvida pela equipe BrainZer, dentro destes a metodologia utilizada na pesquisa de campo, o resultado desta e outros trabalhos de mesma natureza do presente projeto.

#### 3.1 Metodologia da Pesquisa de Campo

- (i) *Coleta de informações:* Nesta primeira etapa da pesquisa foram levantadas informações gerais, tanto sobre a doença quanto suas formas de tratamento e possíveis formas de prevenção. Foram observadas informações como a utilização de jogos por profissionais da saúde para o auxílio do tratamento e os vários aspectos da doença, como o físico e o psicológico.
- (ii) *Busca por profissionais da área:* Foi notada a necessidade de se procurar um profissional da área da saúde que lidasse diretamente com o público alvo, a fim de obter noções acerca da doença e de como seria possível a realização e implantação do projeto na prática. O profissional escolhido para a entrevista foi Ricardo Xavier, geriatra do *campus* IFRN – São Gonçalo do Amarante.
- (iii) *Entrevista:* Ao geriatra foram solicitadas informações tais quais: a eficácia do projeto no tratamento, o grau da doença que o projeto poderia se encaixar, como gerir a problemática tecnologia x idoso, a influência das cores, textos e tamanhos no neurológico dos pacientes, como o projeto poderia ser aplicado, dos tipos de jogos a serem construídos e do tempo de duração de cada jogo.
- (iv) *Discussão dos dados coletados:* Depois da entrevista, as informações foram documentadas e discutidas pela equipe a fim de serem utilizadas para a criação do projeto, sendo um dos aspectos de maior prioridade na construção.

#### 3.2 Resultados da Pesquisa

Segundo Ricardo Xavier, geriatra do *campus* IFRN- São Gonçalo do Amarante, o tratamento cognitivo do *Alzheimer* é de grande importância para o tratamento geral da doença, logo o projeto ajudaria significativamente nesse processo. O *Alzheimer* é caracterizado pela longa variação de tempo, mas a fase que o projeto poderia ser aplicado seria a primeira, onde o tratamento cognitivo é mais aplicável, já que não há tanta dependência farmacêutica do paciente.

A grande maioria dos portadores de *Alzheimer* são idosos, então seria desafio do projeto saber lidar com a problemática da tecnologia x idoso, apesar de que as clinicas de reabilitação pode ser um meio de aplicação do projeto, além de que familiares podem atuar como mediadores. A questão do design é um ponto bem importante do trabalho, pois tem uma influência enorme sob o indivíduo, é preciso trabalhar com objetos simples, sem muito texto, mais imagens, sem cores alarmantes ou só uma cor e uma fonte relativamente grande.

É interessante que se tracem perfis, pois cada caso é diferente, então um perfil seria se grande ajuda na hora do tratamento. Os jogos seriam construídos com o objetivo de estimular as funções cognitivas, como identificar objetos, estimular audição, desenhos, questões de árvores genealógicas e etc.

### **3.3 Revisão Literária (trabalhos relacionados)**

Para ajudar no embasamento do presente trabalho e confirmar a eficácia de projetos desse porte diante da área da saúde, três projetos que também trabalharam no mesmo viés do *Alzheimer*.

O primeiro projeto pesquisado foi o *MindGym*, que é um jogo para tablet, que tem como público-alvo os doentes com *Alzheimer*. A criação desse jogo pretendeu-se ajudar a estimular o doente para algumas atividades cognitivas que ficam degradadas com o avanço da doença, ao mesmo tempo interliga-lo a família e demais indivíduos envolvidos. A plataforma contém vários jogos como de atenção, linguagem, reconhecimento, execução, movimentos e memória. Há uma interação do perfil do usuário com o do familiar/assistente para que este possa acompanhar o desempenho do paciente. (CONFERÊNCIA ANUAL EM CIÊNCIA E ARTE DOS VIDEOJOGOS, 2012)

O segundo projeto trata-se de um trabalho com design e inclusão social de idoso com *Alzheimer*. Para este projeto foi desenvolvido um objeto que estimula a mente dos idosos no estágio inicial da doença de *Alzheimer*, a fim de estimular a cognição e a interação do idoso com o meio onde vive, para isso foi criado um kit de jogos que estimula a cognição e outros sentidos. (ANACLETO, Débora; ROSA, Valéria Ilsa; LEMOS, Roselie de Farias, 2014)

O terceiro projeto é o *Remember*, que é um aplicativo para auxílio de idosos com *Alzheimer*, que consiste na tentativa de atrasar as fases da Demência.

Consistindo de jogos de carácter estimulador, como *quizes* com perguntas aleatórias sobre as tarefas do dia-a-dia, jogos da memória e etc. (PESTILI, 2015).

### **3.4 Sumário**

Por fim, neste capítulo foram abordados tanto a metodologia de pesquisa utilizada, quanto os resultados obtidos desta e revisão literária, ou seja, trabalhos que serviram de base para a construção deste projeto. Nos capítulos seguintes, tanto a solução proposta quanto as conclusões finais serão evidenciadas.

## 4. SOLUÇÃO PROPOSTA

Este capítulo descreve o processo de construção da solução sugerida pelo projeto. O BrainZer (Uma plataforma de jogos digitais para portadores de *Alzheimer*) trata-se de um sistema voltado para auxiliar no processo cognitivo destas pessoas, especificamente no primeiro estágio dessa doença.

Para o desenvolvimento deste, uma série de requisitos foi levantada durante as várias fases iniciais. Esses requisitos são condições que devem ser atendidas, geralmente ditadas pelo cliente, mas também podendo ser criadas pelos desenvolvedores. Serve como um plano de ação que a equipe terá que seguir para chegar ao resultado final. Desses requisitos, existem duas categorias: requisitos funcionais, importantes e necessários para funcionamento do sistema, e requisitos não-funcionais, são condições que atribuem qualidade ao sistema (ALMENDRA, 2011).

### 4.1 Levantamento de requisitos

O levantamento de requisitos do sistema foi a parte inicial de todo o desenvolvimento do software, justamente pela sua importância para o progresso deste, uma vez que nesta etapa foram pensadas com exatidão todas as especificações de funcionalidades propostas pela plataforma de jogos BrainZer, no intuito de auxiliar os desenvolvedores no momento da construção da plataforma.

Nesta fase, foram realizadas as seguintes atividades: compreensão do domínio da aplicação, ou seja, foram compreendidos, através de pesquisas, possíveis soluções para a problemática da Doença *Alzheimer*; Coleta de requisitos acerca das funcionalidades que o sistema deveria ter; Classificação; Definição de prioridades; E ao final, verificação de requisitos a fim de descobrir se estes estavam completos, consistentes e em concordância com a possível solução proposta, neste caso, os jogos específicos de memorização.

A compreensão do domínio da aplicação foi realizada em conjunto entre a equipe de desenvolvedores e orientadores, de acordo com as pesquisas científicas de base do projeto, assim como a coleta de requisitos de todo o sistema. Posteriormente os requisitos foram classificados como funcionais e não funcionais e devidamente definidos de acordo com as prioridades do sistema, ou seja, foram definidos os requisitos mais importantes e de maior risco. Somente depois da

conclusão dessas atividades que os requisitos foram verificados e revisados diversas vezes durante o desenvolvimento a fim de melhorar suas especificações.

Os requisitos evidenciados como de maior risco foram os dos jogos, além de serem classificados como funcionais de categoria evidente (quando o usuário final é totalmente ciente sobre o que está sendo executado no sistema). Uma informação relevante e que vale a pena ser considerada é que a descrição destes requisitos em questão precisou ser extremamente desmiuçada dado que foi por esta descrição que os jogos foram posteriormente implementados. A Tabela 1 ilustra os requisitos funcionais levantados do sistema, visando uma melhor compreensão e identificação do sistema, a seguir será apresentada uma breve descrição dos requisitos não funcionais do sistema.

Tabela 1: Requisitos Funcionais.

Cod.	Nome	Descrição	Categoria
F01	Escolha do jogo	O usuário terá acesso a uma tela, na qual poderá escolher o tipo de jogo que desejar.	Evidente
F03	Seleção da dificuldade	O usuário poderá entre fácil, médio e difícil, conforme desejar.	Evidente
F04	Tipo de jogo: Jogo da Memória	Neste o usuário terá de encontrar um par de imagens idênticas, que estão misturadas e dispostas com o verso visível para o jogador.	Evidente
F05	Seleção das imagens	As imagens serão visíveis ao “click” do usuário sob o verso da mesma. Somente duas imagens poderão ser selecionadas.	Evidente
F06	Verificação das imagens	Se as imagens selecionadas estiverem corretas, ambas permanecerão viradas na tela, do contrário, elas voltarão ao estado inicial.	Evidente
F07	O jogo “Questionário Mentalizando”: Exibição de vídeo	Vídeo que proporcionará um direcionamento para o usuário responder ao questionário.	Evidente
F08	Tipo de jogo: Questionário Mentalizando	O usuário se submeterá a um questionário sobre o vídeo, que consistirá em perguntas, que variam entre 4, 6 e 8 questões referentes ao tema abordado no vídeo referente dependendo do nível.	Evidente
F09	Tipos de jogo: Questionário “Quantos?”	Terão perguntas sobre a quantidade de coisas do cotidiano que variam entre 4, 6 e 8 questões, dependendo do nível, as quais o usuário responderá.	Evidente

Fonte: Equipe BrainZer.

Os requisitos gerais do sistema como, controle de evolução dos jogos, informações sobre o *Alzheimer*, níveis dos jogos, entre outras funções que o BrainZer oferece, foram catalogadas como não funcionais e de categoria desejável, já vez que foram propostas como funcionalidades a mais, e não necessariamente

como requisitos obrigatórios e primordialmente funcionais para o sistema, como os jogos foram. A Tabela 2 demonstra alguns destes requisitos.

Tabela 2: Requisitos Não Funcionais.

Cod.	Nome	Descrição	Categoria
F01	Controle de evolução	O usuário poderá visualizar sua pontuação através de um gráfico	Desejável
F03	Informação sobre o sistema	Espaço no site no qual o usuário poderá obter informações sobre a aplicação e como ela funciona.	Desejável
F04	Jogo da memória – tempo de resposta	A visualização das duas imagens viradas durará cerca de 15s.	Desejável
F05	Informação sobre o Alzheimer	Espaço no site no qual o usuário poderá obter informações sobre a doença.	Desejável
F06	Tempo de resposta do jogo da memória	O tempo em que a peça vai passar desvirada para o usuário poder visualiza-la.	Desejável
F07	Níveis de dificuldade	Os níveis de dificuldade serão aumentados no momento da escolha entre os jogos “Fácil”, “Médio” e “Difícil”.	Desejável
F08	Acompanhamento do idoso	Este poderá ser feito através daquele que cuida do idoso por meio do login e senha do portador da doença.	Desejável

Fonte: Equipe BrainZer.

A perspectiva de usuário (ou público alvo) esperado para este projeto é, inicialmente portadores do *Alzheimer*, uma vez que os jogos produzidos para a plataforma web visam auxiliar no tratamento de indivíduos diagnosticados com tal doença. Posteriormente, a equipe pretende estender o desenvolvimento para clínicas de terapia ocupacional que desejem trabalhar com este tipo de software a fim de melhorar o desenvolvimento cognitivo de seus pacientes. Entretanto, o software pode ser utilizado por qualquer pessoa, inclusive indivíduos saudáveis como forma de entretenimento ou como avaliação superficial da memória.

Saber as necessidades de um indivíduo que porta o *Alzheimer* foi essencial para o desenvolvimento do projeto, pois a partir delas que foi montado o software. Para isso é importante ter conhecimento sobre a doença a fim de conhecer essas tais necessidades e implementa-las na aplicação de forma geral. Ao longo do trabalho, foi-se levantando outros requisitos que se acharam importantes na aplicação do projeto.

## 4.2 Modelagem do Sistema

Esta sessão descreve o processo de desenvolvimento da plataforma BrainZer, desde a criação dos casos de uso do módulo geral do sistema e dos jogos até a arquitetura destes.

### 4.2.1 Casos de Uso

#### a) Módulo Geral do Sistema

Neste módulo foi construído o diagrama de caso de uso do sistema através de uma ferramenta, chamada Astah Communit, de apoio a projetos de desenvolvimento de software. Este diagrama, ilustrado pela Figura 1, foi construído com o intuito de apresentar funcionalidades e características do sistema, ilustrando como e de que forma, tais elementos iriam se relacionar com usuários e entidades externas envolvidas num determinado processo ao final no momento da implementação dos códigos.

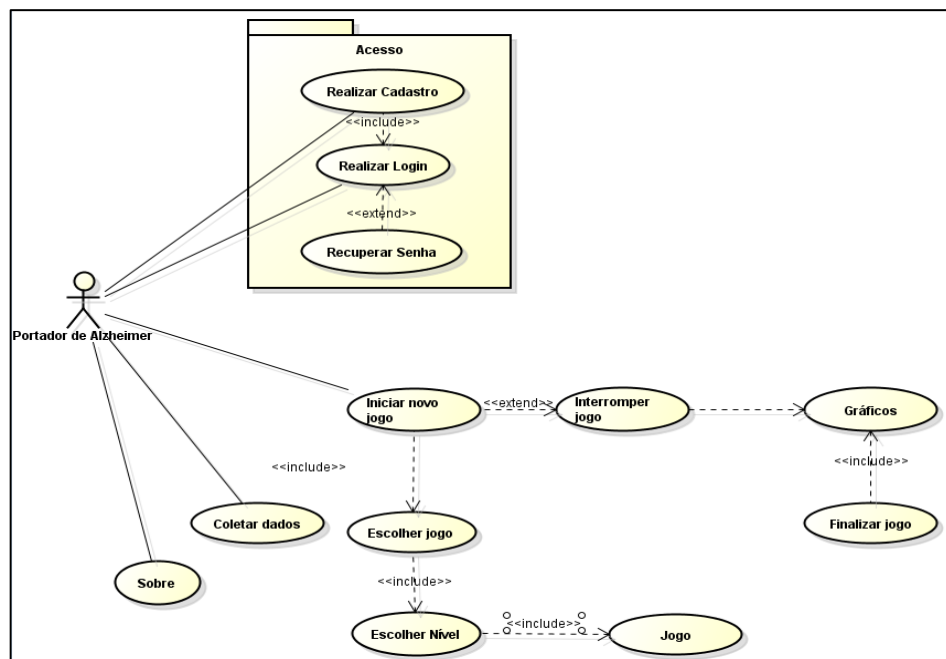


Figura 1: Diagrama de Casos de Uso do Sistema

Fonte: Equipe BrainZer

**CDU1.** Iniciar novo jogo: O cliente visualizará os jogos contidos no sistema.

**CDU2.** Escolher Jogo: O cliente selecionará um dos jogos do sistema.

**CDU3.** Escolher Nível: O cliente escolherá entre 4 níveis propostos.

**CDU4.** Iniciar novo jogo: O cliente visualizará os jogos contidos no sistema.

**CDU5.** Jogo: O cliente é levado para tela de orientação e em seguida será direcionado ao jogo.

**CDU6.** Interromper jogo: O cliente poderá interromper o jogo a qualquer momento.

**CDU7.** Gráficos: O cliente poderá acompanhar sua pontuação através do ranking diário.

**CDU8.** Finalizar Jogo: O cliente poderá finalizar o jogo no momento do término de cada jogada.

**CDU9.** Interromper jogo: O cliente poderá interromper o jogo a qualquer momento.

**CDU10.** Coletar Dados: Coleta de pontuação, hora e data de cada sessão diariamente.

**CDU11.** Sobre: Informações acerca da Doença *Alzheimer*, dos jogos, entrada no sistema, plataforma e contatos.

**CDU12.** Acesso: O cliente poderá se cadastrar no sistema, realizar login e recuperar senha.

#### **b) Módulo do Jogo Mentalizando**

Ilustrados na Figura 2, os casos de uso evidenciam a maioria dos requisitos propostos para este jogo, que por sua vez encontram-se inteiramente interligados. Tais requisitos requerem: primeiramente a exibição de um vídeo referente a cada jogo; posteriormente a exibição das perguntas e das suas respectivas alternativas; verificação respostas; correção de respostas e finalmente o cálculo da pontuação.

Os grandes objetivos destes jogos são: fazer com que o idoso consiga assimilar a maior quantidade de informações possíveis e aumente sua capacidade de memorização; além de requerer atenção por parte deste e compreenda a linguagem.



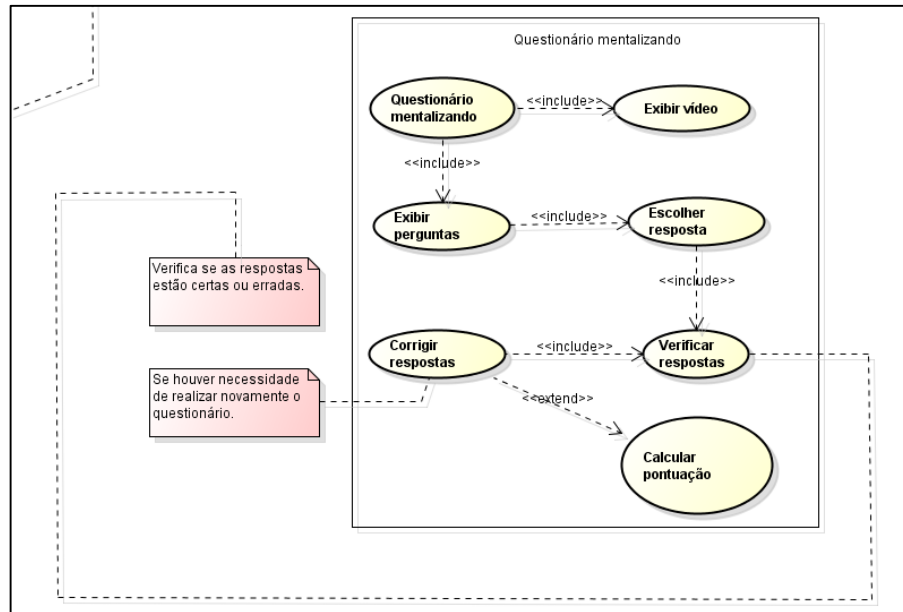


Figura 2: Diagrama de Casos de Uso do Jogo Mentalizando.

Fonte: Equipe BrainZer

**CDU1.** Exibir vídeo: O cliente visualizará um vídeo referente ao nível selecionado.

**CDU2.** Exibir pergunta: O cliente visualizará as perguntas referentes ao vídeo exibido.

**CDU3.** Escolher resposta: O cliente escolherá entre 4 alternativas propostas.

**CDU4.** Verificar resposta: Será verificada a veracidade das respostas.

**CDU5.** Corrigir resposta: O cliente poderá responder novamente o jogo.

**CDU6.** Calcular pontuação: Será contabilizado os pontos ganhos durante o jogo.

### c) Módulo do Jogo Quantos(?)

A implementação do jogo Quantos(?) foi um pouco mais simples que a do jogo mentalizando, uma vez que não precisou da exibição de vídeo, antes das perguntas. Entretanto, foram basicamente as mesmas lógicas implementados. A Figura 6 ilustra bem os casos de uso propostos para este jogo.

Uma das coisas que diferencia a implementação desde jogo para o jogo anterior é o fato de só possuir 2 níveis apenas, levando em consideração o jogo anterior possui 3 níveis, entretanto, tirando a parte de consulta ao banco de dados a fim de trazer um vídeo de base para as perguntas feitas posteriormente, o jogo dos quantos foi implementado quase que igualmente ao jogo mentalizando.

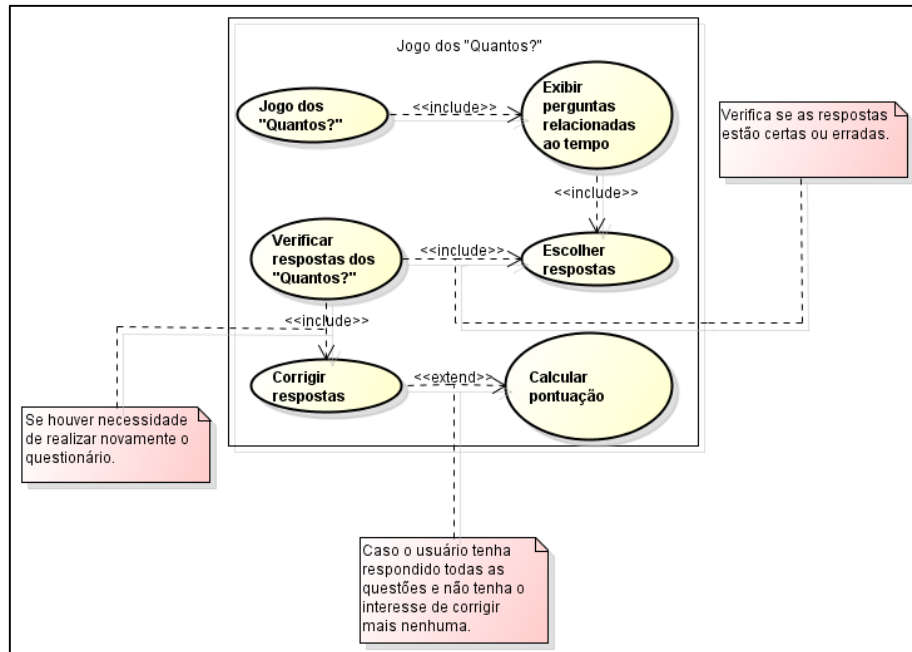


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso do jogo dos Quantos(?).

Fonte: Equipe BrainZer.

**CDU1.** Exibir pergunta: O cliente visualizará as perguntas referentes a quantidades.

**CDU2.** Escolher resposta: O cliente escolherá entre 4 alternativas propostas.

**CDU3.** Verificar resposta: Será verificada a veracidade das respostas.

**CDU4.** Corrigir resposta: O cliente poderá responder novamente o jogo.

**CDU5.** Calcular pontuação: Será contabilizado os pontos ganhos durante o jogo.

#### d) Módulo do Jogo da Memória

A implementação do jogo da memória foi realizada de acordo com os casos de uso ilustrados na Figura 4, que por sua vez esboça a maioria dos requisitos deste jogo. Este jogo necessitou primeiramente: embaralhar as cartas, mostrar as cartas para que o usuário visualizasse e esconder as cartas. Em seguida precisava que o usuário selecionasse as cartas (duas por vez), para então: desvirar cartas, comparar cartas e calcular pontuação.

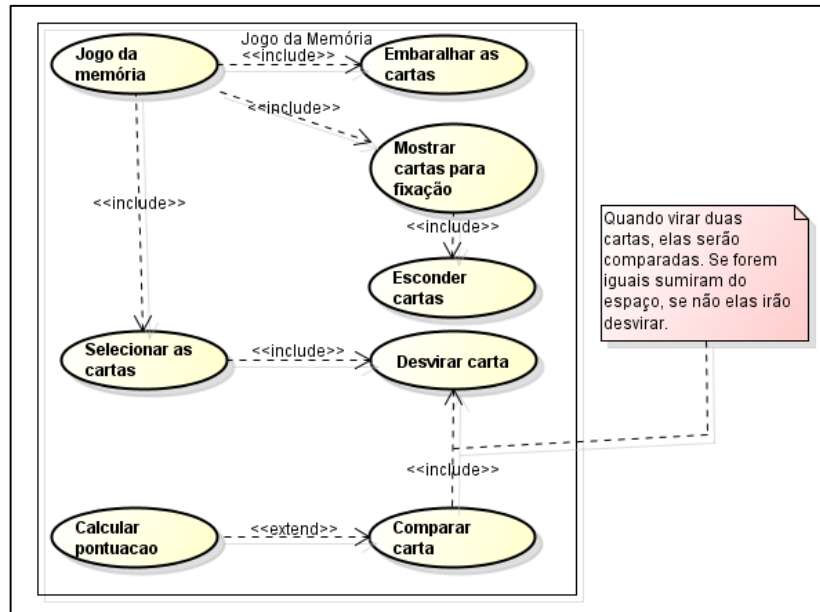


Figura 4: Diagrama de Casos de Uso do Jogo da Memória.

Fonte: Equipe BrainZer.

**CDU1.** Embaralhar as cartas: O jogo terá uma função para embaralhar as cartas referentes ao nível selecionado.

**CDU2.** Mostrar cartas para fixação: O cliente poderá visualizar as cartas durante alguns segundos.

**CDU3.** Esconder cartas: As cartas serão exibidas com a face virada para baixo.

**CDU4.** Selecionar as cartas: O cliente selecionará duas cartas por vez.

**CDU5.** Desvirar carta: Após serem comparadas, as cartas serão verificadas e caso não corresponderem serão viradas novamente.

**CDU6.** Comparar carta: Será verificado se as cartas selecionadas pelo cliente correspondem.

**CDU6.** Calcular pontuação: Será contabilizado os pontos ganhos durante o jogo.

#### 4.2.2 Arquitetura do Sistema

Antes mesmo de dar início a implementação dos jogos, se fez necessária a criação de um diagrama de classes dos jogos, demonstrado pela Figura 5, que permite a visualização de um conjunto de classes, detalhando atributos e operações (métodos) presentes nesta última, assim como prováveis relacionamentos entre essas estruturas. Este tipo de representação pode incluir ainda definições de interfaces.

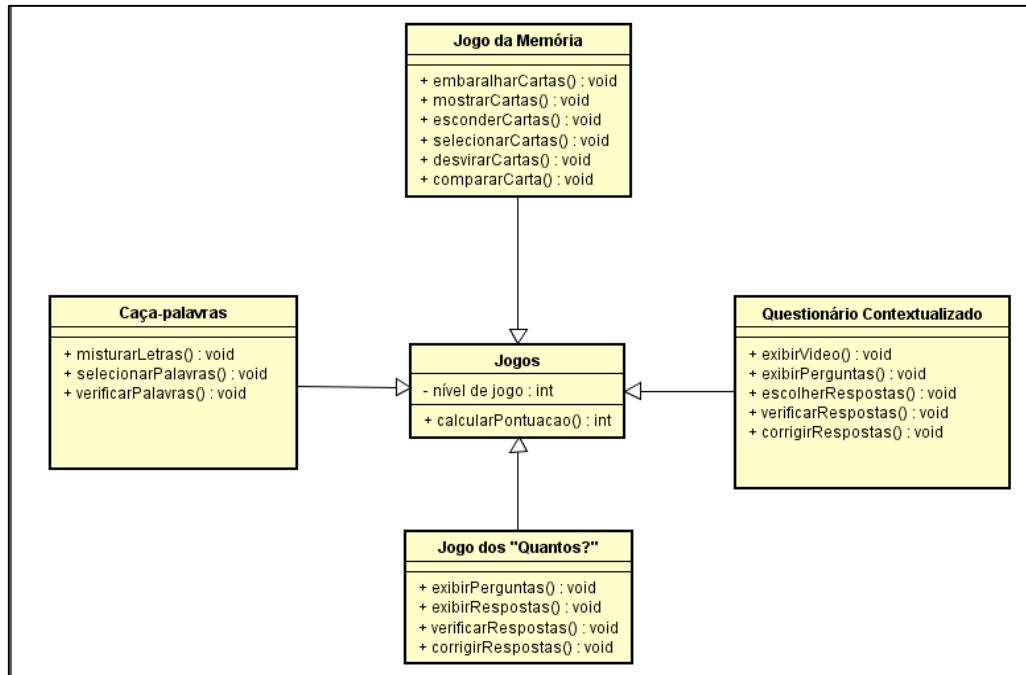


Figura 5: Diagrama de classes dos jogos.

Fonte: Equipe BrainZer.

### 4.3 Modelagem Bando de Dados

O banco de dados utilizado no processo de desenvolvimento do software foi o phpMyAdmin e o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL. O primeiro passo dessa fase foi criar e nomear o banco, que por sua vez acabou recebendo o nome do projeto: BrainZer. Já o segundo, foi a criação do diagrama da entidade de relacionamento entre tabelas, que pode ser visualizado na Figura 6, através dos requisitos do sistema para que se soubessem informações do tipo: qual tabela se relaciona com qual? Quais terão chaves estrangeiras e primárias? Através de que campos elas irão se relacionar? A fim de uma melhor organização dos pensamentos da equipe. O terceiro passo foi a criação das tabelas, que foram pelo menos 6: quesito, respostas, tipo-jogo, jogo, ranking, respostas e usuário. Com seus devidos campos específicos. E finalmente o quarto e último passo foi o povoamento das tabelas.

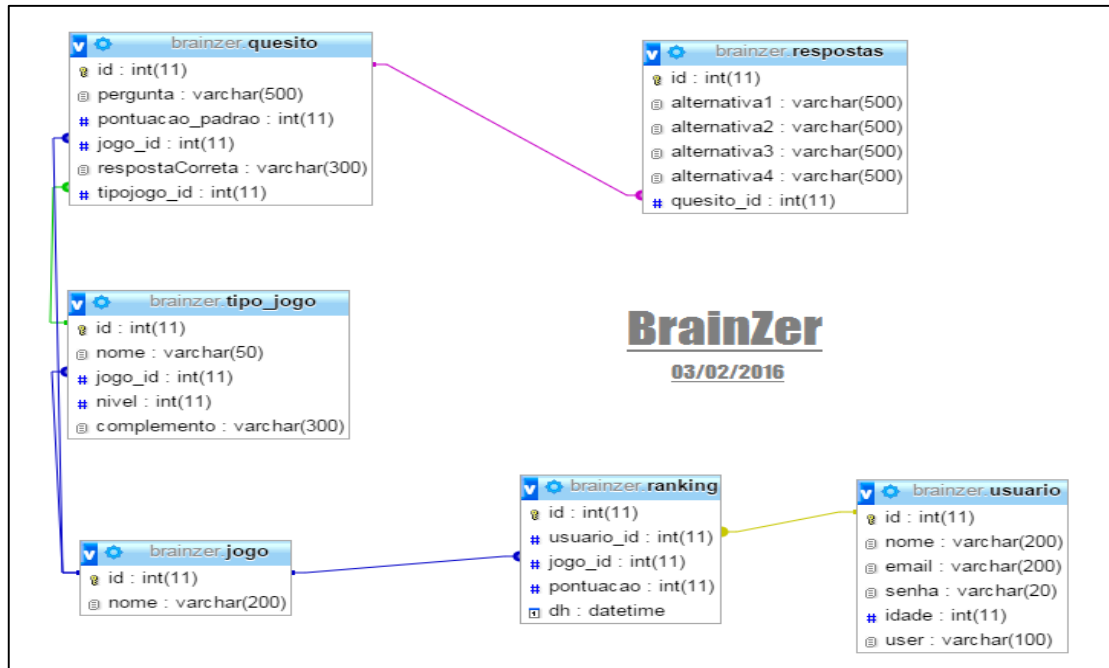


Figura 6: Diagrama de Entidade-Relacionamento

Fonte: Equipe BrainZer.

Depois da criação das tabelas, se fez necessária a criação dos seus respectivos campos, que podem ser acompanhados da Figura acima. Possibilitando o relacionamento entre as tabelas: resposta e quesito, através dos campos: `quesito_id` e `id`, respectivamente; quesito, tipo\_jogo e jogo, pelos campos: `jogo_id`, `id` do tipo de jogo e `id` do jogo; jogo e ranking, por intermédio do campo `id` do jogo; e `jogo_id` de ranking; ranking e usuário, por `usuario_id` e `id` do usuário. Evidenciando-os como chaves primárias e estrangeiras de suas respectivas tabelas.

Por fim, foi-se necessário fazer o povoamento das seguintes tabelas: jogo, quesito, respostas, tipo jogo, uma vez que o restante das tabelas seria posteriormente povoado graças a uma interface interativa entre o banco e o sistema criada na implementação, como as tabelas: usuário, no momento do login do cadastro, e ranking no instante ao qual os usuários jogarem e suas pontuações forem enviadas.

A tabela `quesito` foi povoada com todas as perguntas dos jogos, suas pontuações padrão, respostas corretas de cada pergunta e com o tipo de jogo ao qual cada pergunta se refere, levando em conta que a chave primária "id" dessa tabela é `auto_increment` justamente por não poder jamais ser repetida; já a tabela `respostas` foi povoada com as 4 alternativas que todos os jogos deverão ter, deixando as chaves estrangeira "`quesito_id`" e primária "id" também como

auto\_increment, uma por receber informações de outra tabela e outra por ser única assim como as outras chaves primárias e estrangeiras das demais tabelas; a tabela tipo jogo, por sua vez sofreu povoamento com os nomes de cada jogo, número de níveis e vídeos que serão usados em jogos específicos; além dessas tabelas, a tabela jogo também foi povoada com os nomes dos jogos, pois através da chave primária "id" desta tabela que as informações de pontuação serão enviadas para a tabela rankings para posteriormente ser visualizado pelo usuário, médico ou cuidador deste.

#### **4.4 Linguagens e Ferramentas Utilizadas**

Dentre as linguagens aplicadas ao desenvolvimento web do BrainZer pode-se citar: PHP, HTML e CSS, JavaScript e a biblioteca jQuery. Já as ferramentas utilizadas foram: Astah Community e phpMyAdmin, além do Bootstrap.

PHP (um acrônimo recursivo para "PHP: Hypertext Preprocessor", originalmente Personal Home Page) trata-se de uma linguagem interpretada livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor (PHP, 2007). Já o HTML é uma das linguagens mais utilizadas no desenvolvimento de websites. O acrônimo HTML vem do inglês e significa "Hypertext Markup Language" ou em português "Linguagem de Marcação de Hipertexto" e trata-se de uma linguagem base da internet, criada para ser de fácil entendimento por seres humanos e também por máquinas (EIS, 2001).

JavaScript é uma linguagem de programação baseada em scripts e padronizada pela ECMA (associação internacional especializada na padronização de sistemas de informação). Enquanto ao jQuery, nada mais é que uma biblioteca JavaScript desenvolvida para simplificar os scripts que interagem com o HTML. É utilizada para facilitar a construção de website interativos, promove animações, eventos e manipulações DOM. Sem mais delongas, jQuery é uma maneira rápida, pequena e rica em recursos JavaScript (JQUERY, 2006).

Já a ferramenta Astah Community, é um software para trabalhos com UMLs. UML (Unified Modeling Language) é uma linguagem de modelagem não proprietária de terceira geração, que não necessariamente é uma metodologia de desenvolvimento, já que não informa ao desenvolvedor o que fazer em primeiro lugar, em seguida ou como projetar um sistema, mas auxilia na visualização de desenhos, que ajudam a realizar comunicação entre objetos do sistema (PAIVA,

2011). Enquanto que o phpMyAdmin é um aplicativo web desenvolvido em PHP para administração do MySQL (sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) pela Internet. A partir deste sistema é possível: criar e remover; criar, remover e alterar tabelas no banco de dados; inserir, remover e editar campos; executar códigos SQL e manipular campos chaves.

Sem contar do Bootstrap, que é um framework front-end que facilita a vida de desenvolvedores web no momento da criação de sites com tecnologia mobile responsivo). Em português significa “inicialização”, algo que possui um ponto de partida, o Bootstrap possui uma diversidade de componentes (plugins) em JavaScript (jQuery) que auxiliam o design a implementar classes como: menu-dropdown, modal e slideshow, entre outros, sem a menor dificuldade, apenas acrescentando algumas configurações no código, sem a necessidade de criação de muitos scripts (COSTA, 2014). Este framework também possui uma variedade de temas com interfaces modernas e amigáveis, além de se integrar a qualquer linguagem de programação e ser totalmente grátis. Sem contar que faz uso da biblioteca jQuery para ativar o comportamento dos seus plugins (COSTA, 2014).

#### **4.5 Prática de Engenharia de Software**

Para a realização deste projeto, foram utilizadas as seguintes ferramentas de gerenciamento de desenvolvimento: Trello e GitHub. Que por sua vez proporcionaram não só a possibilidade de acompanhamento por parte dos orientadores, como um melhor planejamento e organização em equipe.

O Trello é uma ferramenta bastante conhecido por proporcionar um melhor gerenciamento de projetos através de listas de tarefas extremamente versáteis e que podem ser ajustadas de acordo com as necessidades da equipe, neste caso dos desenvolvedores. Pode-se utilizá-lo para organizar tarefas do projeto, prioridades de seus estudos, entre muitos outros. Por se moldar conforme os objetivos de cada equipe, esta ferramenta pode ser tanto usada por um só indivíduo como por vários. Não é necessário qualquer tipo de instalação desta ferramenta e é totalmente gratuita, apesar de existir alguns recursos pagos mais elaborados, contudo, é possível utilizá-la tranquilamente sem precisar adquirir estes recursos (CASTELLI, 2015).

A divisão dos processos que ocorreram durante a construção do projeto foi feita a partir de quadros, estes sendo: “A fazer”, “Fazendo”, “Feito”,

“Validado” e “Suspense”, exemplificados na Figura 7, a fim de melhor gerenciamento deste, uma vez que este foi implementado por etapas.

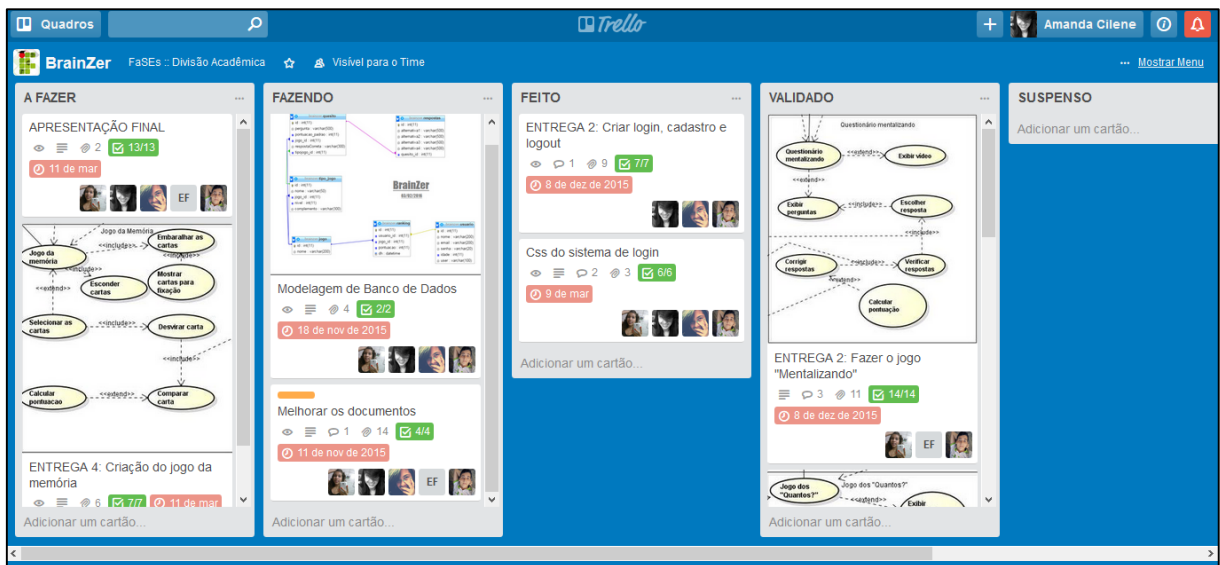


Figura 7: Tela de Quadros do BrainZer no Trello

Fonte: Equipe BrainZer

Já o GitHub é um serviço web que oferece diversas funcionalidades extras aplicadas ao Git (sistema de controle de versão de arquivos). Resumindo, pode ser usado gratuitamente para hospedar projetos na web. Além disso, possui projetos/frameworks/bibliotecas sobre desenvolvimento open source, dando possibilidade de acompanhamento por parte de toda equipe de desenvolvedores. (SCHMITZ, 2015). O diretório deste projeto encontra-se neste link: <https://github.com/fases/brainzer.git>, caso haja necessidade de uma melhor visualização do projeto na prática.

É importante salientar que se trata de um projeto de desenvolvimento mútuo, ou seja, ele foi desenvolvido em parceria de outros membros e dos orientadores em questão, entretanto, cada membro teve sua função específica e área de atuação. Além disso, o projeto também faz parte da Fábrica de Software Escola, possibilitando assim que ele tenha possibilidade de ser continuado no futuro por outros alunos do instituto no intuito de aprimorar a versão implementada nesta etapa de desenvolvimento.

Este software foi pensado, arquitetado e devidamente desenvolvido de acordo com as boas práticas de programação absorvidas pelos fundamentos da disciplina de Projeto de Desenvolvimento de Software, ministrada pelo professor e orientador deste trabalho. Estruturado e modelado a partir dos princípios de Banco de dados e



logicamente implementado por linguagens de programação web, como PHP, contando com auxílio das ferramentas de gerenciamento de projeto: Trello e GitHub, uma vez que o desenvolvimento deste foi feito em equipe, além das inúmeras pesquisas científicas acerca da Doença *Alzheimer*, que possibilitaram a base para seu desenvolvimento.

## 5. RESULTADOS DA IMPLEMENTAÇÃO

Neste capítulo serão abordados os resultados e discussões acerca do desenvolvimento da implementação do sistema em si, e dos seus respectivos jogos: Mentalizando, Quantos(?) e Jogo da Memória.

### 5.1 Implementação do Sistema

Acredita-se que todos os requisitos e funcionalidades citadas no capítulo anterior foram capazes de ser implementadas. Um dos requisitos não funcionais e importantes do desenvolvimento era justamente proporcionar um agrado visual ao usuário (idoso) através de cores como azul e branco (cores predominantes da plataforma) por serem neutras, e proporcionarem alegria. Acredita-se que fazer o uso de cores do ambiente que o rodeia pode ajudar neste sentido, ao mesmo tempo que mantém viva a função cognitiva (ATKINSON, 2004). Sendo elas tons de roxo mais a combinação de azul, vermelho e branco, que refletem dignidade e respeito ao próprio (MAIA, 2008). Essas cores equilibram a mente, ajudam a combater o medo e a limpar os transtornos emocionais, deixando a pessoa tranquilizada (ATKINSON, 2004).

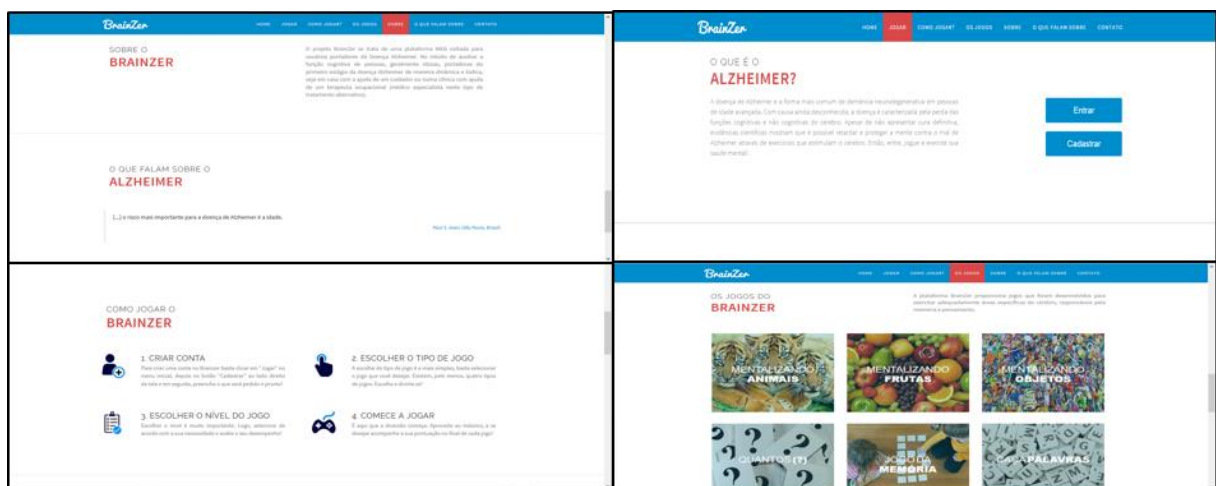


Figura 8: Menu inicial dos jogos.

Fonte: Equipe BrainZer

## 5.2 Implementação dos Jogos

Os jogos de memorização implementados em questão foram pelo menos 3 tipos, que aparecem de maneira aleatória para os usuários: (i): Jogo da memória; (ii): Jogos do quantos(?), que contém perguntas sobre a quantidade de determinadas coisas que se aplicam ao cotidiano das pessoas, como o tempo e a matemática básica; (iii): Jogo mentalizando, no qual o usuário é submetido a assistir um pequeno vídeo sobre determinado tema, que pode variar entre Animais, Frutas e Objetos dependendo do nível de dificuldade, e logo em seguida. E para cada jogo foram implementados diferentes níveis, que regem a dificuldade deles, além do cálculo de pontuação ao final de cada jogo.

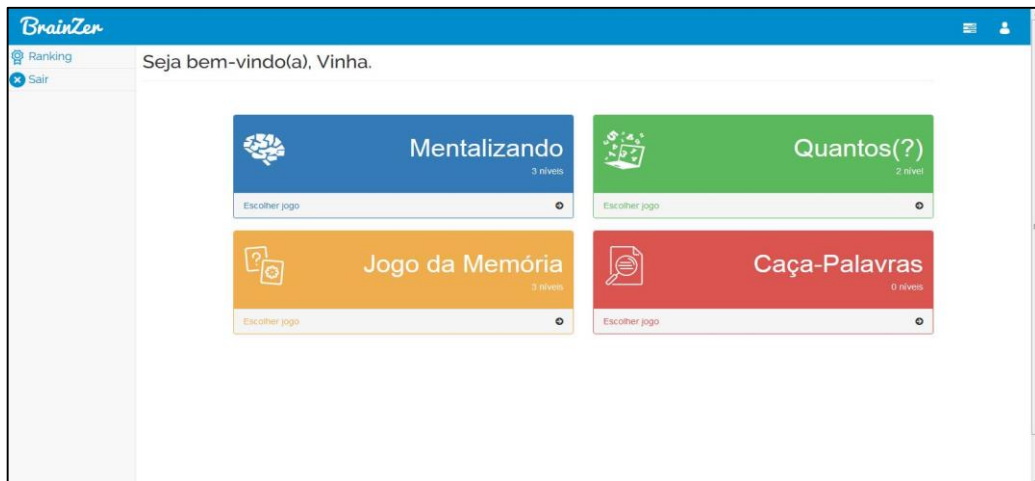


Figura 9: Menu inicial dos jogos.

Fonte: Equipe BrainZer

### 5.2.1. Mentalizando

O jogo Mentalizando é um jogo de perguntas e respostas referente a um vídeo exibido anterior as questões. Possui três níveis: Mentalizando Animais, Mentalizando Frutas e Mentalizando Objetos, níveis 1, 2 e 3, respectivamente. Este jogo tem a sua cor azul, por padrão, e um ícone em formato de cérebro para simbolizar os aspectos da mente, além de auxiliar na função cognitiva exercitando a memória de curto prazo, este jogo proporciona atenção, concentração e pensamento por parte do usuário. As funções apresentadas nesse jogo são: exibir as instruções, em seguida um vídeo referente ao nível selecionado; depois que o usuário selecionar a resposta e submeter, com o botão “finalizar” será feito a correção e em seguida o cálculo da pontuação (Figura 10).

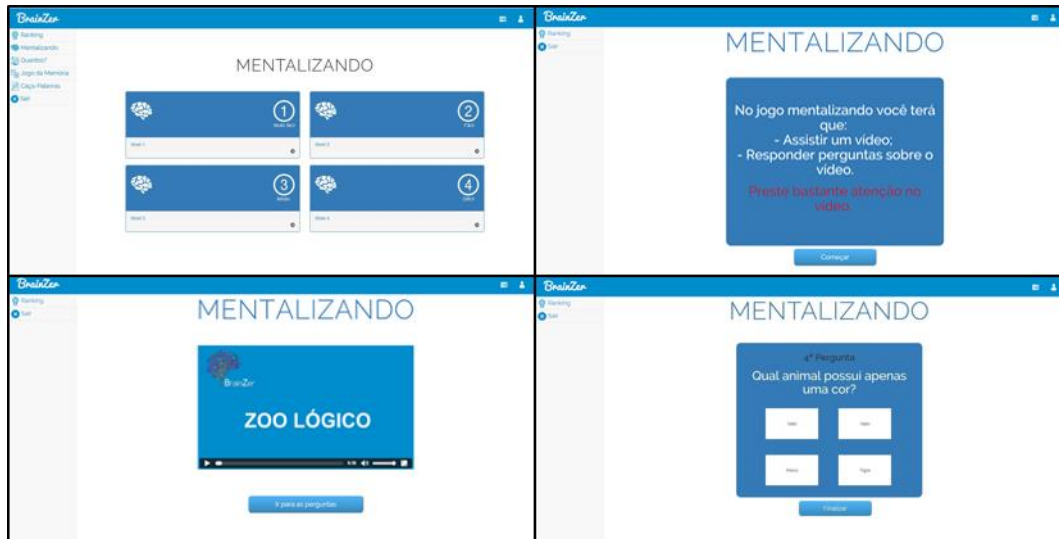


Figura 10: Jogo Mentalizando.  
Fonte: Equipe BrainZer.

### 5.2.2 Quantos(?)

O jogo Quantos(?) é um jogo de perguntas e respostas referente a quantidade das coisas dentro de um contexto específico. Possui dois níveis. Este jogo tem a sua cor verde, por padrão, e um ícone em formato de computador com números saindo da tela para simbolizar os aspectos da quantidade das informações que saltam da tela, além de proporcionar o exercício da memória de longo prazo, este jogo visa não só atenção, mas raciocínio lógico, básico e matemático; além de uma melhor localização de tempo e espaço ao usuário através de perguntas sobre determinados espaços de tempo e orientação (Figura 11).

As funções apresentadas nesse jogo são: exibir as instruções em seguida o usuário deve selecionar a resposta e submeter, com o botão “finalizar” será feito a correção e em seguida o cálculo da pontuação. É importante lembrar que todos os elementos, como: perguntas, alternativas e instruções, estão em uma página só, entretanto desaparecem e aparecem novamente graças a uma função jQuery que possibilita este tipo de manipulação de elementos advindos de um mesmo diretório.

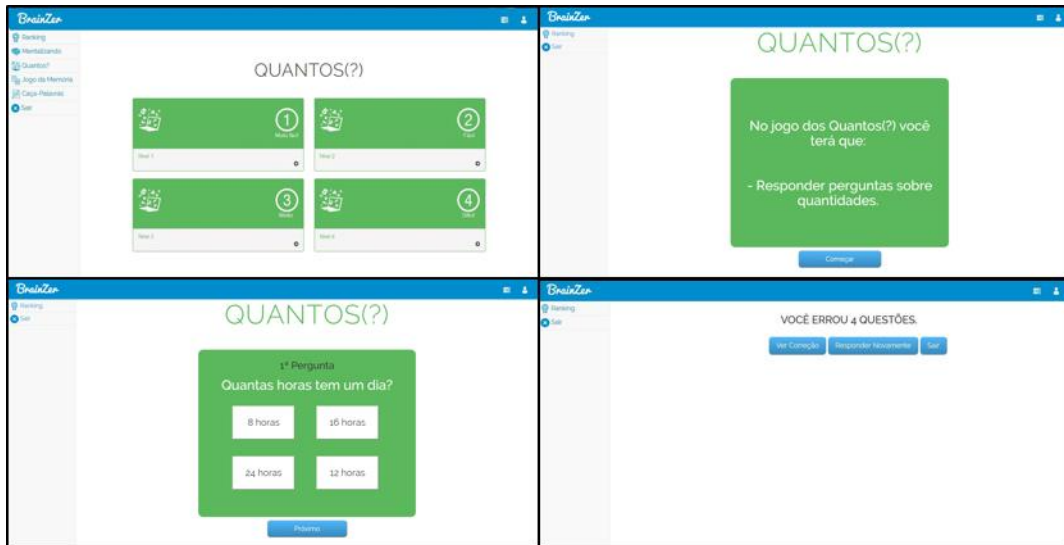


Figura 11: Jogo Quantos(?)

Fonte: Equipe BrainZer

### 5.2.3 Jogo da Memória

O jogo da Memória é um jogo de cartas. Possui três níveis. Este jogo tem a sua cor amarela, por padrão, e um ícone em formato de duas cartas para simbolizar os aspectos das semelhanças entre elas, além de auxiliar na função cognitiva exercitando a memória de curto prazo. As funções apresentadas nesse jogo são: exibir as cartas com as figuras à mostra, depois é chamado uma função que as vira para que o desenho fique oculto, em seguida o usuário deve selecionar duas cartas, quando fizer será executada uma função que as compara, e se as cartas forem iguais o usuário é pontuado e deverá repetir o processo até a conclusão do jogo. Após virar todas as cartas, deve submeter com o botão “finalizar” e então será feito o cálculo da pontuação.

É válido lembrar que no momento em que o usuário não quiser mais jogar este jogo, no caso desistir, ele tem a possibilidade de escolher no menu lateral o jogo que mais lhe agrada ou que de repente que seja mais fácil para ele naquele momento.



Figura 12: Jogo da Memória

Fonte: Equipe BrainZer

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa maneira, é possível perceber que o *Alzheimer*, doença degenerativa, tem cada vez mais avançado no quesito de pesquisa. No mercado há várias aplicações que atuam na mesma perspectiva de tratamento, portanto pode-se presumir que o sistema BrainZer também responderá bem ao mercado, contribuindo para o tratamento e prevenção do *Alzheimer*.

O projeto foi de grande importância para a consolidação dos conhecimentos acadêmicos adquiridos ao longo do curso, como também para construção do próprio trabalho de conclusão de curso, se mostrando proveitoso e responsivo. Além de contribuir para a construção de mais trabalhos científicos da área de informática-saúde.

### 6.1 Atividades Futuras

As atividades que ainda poderão ser implementadas são a construção de novos jogos, como caça-palavras, palavra-cruzadas e jogos que envolvam árvores genealógicas da família do usuário. A construção de modo de jogo linear, que consiste nos mesmos jogos, mas distribuídos em um tabuleiro digital no qual o usuário avança a cada nível jogado. A construção de novos níveis dos jogos já existentes, aumentando o grau de dificuldade do jogo. Melhorar o design dos jogos e da pontuação.

### 6.2 Lições Aprendidas

O projeto foi de grande importância para a construção do ser técnico da equipe, já que trouxe uma grande experiência na área de engenharia de software como de programação web. O desenvolvimento dessa aplicação serviu de palco para a prática dos conceitos anteriormente aprendidos em sala de aula. Na disciplina de engenharia de software, a comunicação com cliente e o fato de tentar entender a necessidade dele foi algo bastante observado durante esse processo. O levantamento de requisitos e toda as técnicas, como *brainstorm* e observação, foram colocadas em prática. Além disso foi observado também a distribuição dos cargos da pequena empresa que construiu o BrainZer, cada integrante atuando como um profissional da área, tomando seus deveres e diretrizes, lembrando que isso

aconteceu de forma espontânea. Já na disciplina de Programação Web, foram postos em práticas todos os conhecimentos obtidos durante as aulas de todo o ano, tais como controle de acesso, acesso a Banco de Dados, formulários de login e cadastro. Além disso se fez necessário várias pesquisas sobre aspectos que não estava dentro dos assuntos estudados, mas era preciso saber para a construção do software. Isso também atribuiu também bastante experiência ao ser técnico de cada um, ensinando a como agir de forma independente utilizando métodos de autoaprendizagem observados em sala de aula. Portanto, o que pode-se concluir é que todo o processo, desde do aprendizado do conceito a aplicação deste, foi importante para o processo de criação do BrainZer, que ao ver da equipe converteu-se em um resultado tanto quanto prazeroso.



## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Iana Ciara Santos de; COELHO, Jéssica Fernanda Ramos. **DESENVOLVIMENTO DE UM DICIONÁRIO VIRTUAL ETIMOLÓGICO E CIRCUNSTANCIADO DE BIOLOGIA UTILIZANDO O DOKUWIKI**. 2014. 33 f. TCC (Técnico) - Curso Integrado em Informática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

ALMENDRA, Camilo. **Workshop de requisitos**. Ceará: Escola de Verão, 2011. 67 slides, color. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/ccalmendra/workshop-de-requisitos>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

ANACLETO, Débora; ROSA, Valéria Ilsa; LEMOS, Roselie de Farias. **Design e Inclusão Social de Idosos com Alzheimer**. 2014. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/849\\_arq2.pdf](http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/849_arq2.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2016.

APACHE. **The Number One HTTP Server On The Internet**. Disponível em: <<http://httpd.apache.org/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

ATKINSON, C. (2004). **'The Effect of Colors on People' [Online]**. Resene. Disponível em: <[http://www.resene.co.nz/homeown/use\\_colr/coloursforliving.htm/](http://www.resene.co.nz/homeown/use_colr/coloursforliving.htm/)> Acesso em: 16 jul. 2014.

BASTOS, Carina Corrêa; GUIMARÃES, Layana de Souza; SANTOS, Mari Luci Avelar Di Sabatino. **Mal de Alzheimer: uma visão fisioterapêutica**. Revista Lato & Senso, v.4, n.1, 2003.

BBC (Brasil). **Um em três casos de Alzheimer pode ser evitado, diz estudo**: Pesquisa britânica aponta a diminuição de fatores de risco ligados ao estilo de vida como forma de prevenção. 2014.

CARRETA, Marina Sabegio; SCHERER, Sabrina. PERSPECTIVAS ATUAIS NA PREVENÇÃO DA DOENÇA DE ALZHEIMER. **Estudo Interdisciplinar**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p.37-57, set. 2011.

CASTELLI, Ian. **Trello: como esta ferramenta pode ajudar você a organizar a sua vida**. 2015. Disponível em: <[www.tecmundo.com.br/organizacao/75128-trello-ferramenta-ajudar-voce-organizar-vida.htm](http://www.tecmundo.com.br/organizacao/75128-trello-ferramenta-ajudar-voce-organizar-vida.htm)>. Acesso em: 18 fev. 2016.

CONFERÊNCIA ANUAL EM CIÊNCIA E ARTE DOS VIDEOJOGOS, 5., 2012, Lisboa. **JOGAR, JOGO E SOCIEDADE**. Lisboa: Spcv, 2013. 288 p. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnx2aWRlb2pvZ29zMjAxMnB0fGd4OjQ0YmQ4NGViMDAzMDRhNjU>>. Acesso em: 24 fev. 2016. Acesso em: 08 ago. 2015.

COWBURN, Peter et al. **Manual do PHP**. 2016. Disponível em: <[https://secure.php.net/manual/pt\\_BR/index.php](https://secure.php.net/manual/pt_BR/index.php)>. Acesso em: 09 mar. 2016.

DUÓ, Thaia. **Cenário e desafios da informática médica**. 2012. Disponível em: <<http://saudebusiness.com/noticias/cenario-e-desafios-da-informatica-medica/>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

EIS, Diego. **O básico: O que é HTML**. Disponível em: <<http://tableless.com.br/o-que-htmlbasico/>> Acesso em 05 jan. 2014.

EIS, Diego. **O básico: O que é HTML?** 2001. Disponível em: <<http://tableless.com.br/o-que-html-basico/>>. Acesso em: 02 fev. 2015.

GROFFE, Renato Jose. Modelagem de sistemas através de UML: uma visão geral. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/modelagem-de-sistemas-atraves-de-uml-uma-visao-geral/27913>>. Acesso em: 04 fev. 2015.

INSTITUTO ALZHEIMER BRASIL. **Entendendo a Doença de Alzheimer (DA) através de estudos realizados com populações (Epidemiologia)**. Disponível em: <[http://www.institutoalzheimerbrasil.org.br/demencias-detahes-Instituto\\_Alzheimer\\_Brasil/33/entendendo\\_a\\_doenca\\_de\\_alzheimer\\_da\\_atraves\\_d\\_e\\_estudos\\_realizados\\_com\\_populacoes\\_epidemiologia\\_](http://www.institutoalzheimerbrasil.org.br/demencias-detahes-Instituto_Alzheimer_Brasil/33/entendendo_a_doenca_de_alzheimer_da_atraves_d_e_estudos_realizados_com_populacoes_epidemiologia_)>. Acesso em: 17 fev. 2016.

JQUERY. **O que é jQuery?** 2006. Disponível em: <<https://jquery.com/>>. Acesso em: 07 fev. 2015.

LAMIM, Jonathan. **Afinal, o que é Frontend e o que é Backend?** 2014. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13541-afinal-o-que-e-frontend-e-o-que-e-backend->>. Acesso em: 09 mar. 2016.

Learning, 2008. 447 p.

LUCCHESE, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de Jogos Digitais**. São Paulo, set. 2007. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>>. Data de acesso: 23 mar. 2016.

Maia, M. (2008). 'Cor como ferramenta de Comunicação e Marketing' [Online]. Webartigos. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/cor-como-ferramenta-de-comunicacao-e-marketing/3745/>> Acesso em: 15 jul. 2015.

MYSQL. **MySQL Engineering Blogs**. 2016. Disponível em: <<http://dev.mysql.com/>>. Acesso em: 08 mar. 2016.

NASCIMENTO, Diego Silveira Costa. **Banco de Dados**. Rio Grande do Norte: Ifrn, 2015. 104 slides, color. Disponível em: <[http://www3.ifrn.edu.br/~diegonascimento/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=bd\\_slides.pdf](http://www3.ifrn.edu.br/~diegonascimento/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=bd_slides.pdf)>. Acesso em: 08 mar. 2016.

NETBEANS. **Bem-Vindo ao NetBeans e ao site [www.netbeans.org](http://www.netbeans.org)**. 2016. Disponível em: <[https://netbeans.org/index\\_pt\\_PT.html](https://netbeans.org/index_pt_PT.html)>. Acesso em: 09 mar. 2016.

NIEDERAUER, Juliano. **Desenvolvendo Websites com PHP** – 2. ed. – São Paulo: Novatec Editora, 2011.

NITRINI, Ricardo et al. **DIAGNÓSTICO DE DOENÇA DE ALZHEIMER NO BRASIL: AVALIAÇÃO COGNITIVA E FUNCIONAL**. São Paulo: Arquivos de Neuro-psiquiatria, 2005.

OLIVEIRA, Maria de Fátima et al. **Perfil Neuropsicológico e Tratamento**. Porto: Portal dos Psicólogos, 2005.

PAIVA, Samuel. **Astah Community, um software para trabalha com UMLs!** 2011. Disponível em: <<http://www.plantaonerd.com/blog/2011/04/18/astah-community-um-software-para-trabalha-com-umls/>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

PESTILI, Ligia Cristina; BETTI, Nicolle Furlan de Sousa. **REMEMBER - APLICATIVO PARA O AUXÍLIO DE IDOSOS COM ALZHEIMER.** 2015. Disponível em: < [http://www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos/ceel2015\\_artigo063\\_r01.pdf](http://www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos/ceel2015_artigo063_r01.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2016.

PHP. **O que é o PHP?**. 2007. Disponível em: <[http://php.net/manual/pt\\_BR/intro-what-is.php](http://php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php)>. Acesso em: 03 fev. 2016.

SAKURAI, Rafael Guimarães; CASCAROLHO, Rodrigo. **UML - Criando Diagramas Eficientes.** São Paulo: Sestinfo 2009, 2009. 65 slides, color. Disponível em: <[http://pt.slideshare.net/rodrigocasca/uml-criando-diagramas-eficientes?next\\_slideshow=1](http://pt.slideshare.net/rodrigocasca/uml-criando-diagramas-eficientes?next_slideshow=1)>. Acesso em: 07 mar. 2016.

SCHMITZ, Daniel. **Tudo que você queria saber sobre Git e GitHub, mas tinha vergonha de perguntar.** 2015. Disponível em: <<http://tableless.com.br/tudo-que-voce-queria-saber-sobre-git-e-github-mas-tinha-vergonha-de-perguntar/>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

Schuytema, P. **Design de games: uma abordagem prática.** São Paulo: Cengage

SOARES, Diego; MAIA, Felipe; FEIJÓ, Leandro. **Documento de Visão.** 2006. Disponível em: <[http://www2.ic.uff.br/~bianca/engsoft2/index\\_arquivos/trabalhopratico1/focus.pdf](http://www2.ic.uff.br/~bianca/engsoft2/index_arquivos/trabalhopratico1/focus.pdf)>. Acesso em: 08 mar. 2016.

**SUDOKU É USADO PARA TRATAR DOENÇAS COMO O MAL DE ALZHEIMER.** São Paulo: Abril, 2006. Disponível em: <[http://www.abril.com.br/noticia/diversao/no\\_168202.shtml](http://www.abril.com.br/noticia/diversao/no_168202.shtml)>. Acesso em: 07 mar. 2016.

W3C. **CSS CURSO W3C ESCRITÓRIO BRASIL.** 2011. Disponível em: <<http://www.w3c.br/pub/Cursos/CursoCSS3/css-web.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2016.