

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO LATO SENSU
ESPECIALIZAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO WEB

ISRAEL CIDADE E SOUZA

**DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO LUDUS PARA CRIANÇAS
COM SÍNDROME DE DOWN**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Londrina
2015

ISRAEL CIDADE E SOUZA

**DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO LUDUS PARA CRIANÇAS
COM SÍNDROME DE DOWN**

Monografia apresentada no Câmpus Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de “Especialista em Desenvolvimento Web”.

Orientador: Prof. Elias Canhadas Gengivir.

Londrina
2015



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO LUDUS PARA CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

por

Israel Cidade e Souza

Esta monografia foi apresentada às 14h50 do dia **13 de novembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM DESENVOLVIMENTO WEB. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dr. Elias Canhadas Genvigir
(UTFPR)

Prof. Dr. César Augusto Cusin
(FAP-CE)

Prof. Me. Rodrigo Freese Gonzatto
(PUC-PR)

Visto da coordenação:

Prof. Me. Thiago Prado de Campos
Coordenador da esp. em Desenvolvimento Web

Prof. Me. José Luis Dalto
Coordenador de Pós-Graduação Lato Sensu

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família e amigos pelo apoio nessa fase da minha vida, e agradeço a existência da Rebeca, minha prima com síndrome de *down*, por ser fonte inesgotável de amor e alegria para mim e minha família.

RESUMO

SOUZA, Israel Cidade. Desenvolvimento do aplicativo ludus para crianças com síndrome de *down*. 51 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento *Web*) – Programa de Pós-Graduação Lato Sensu. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

Este trabalho propõe o desenvolvimento do aplicativo Ludus, o aplicativo Ludus é o resultado de um trabalho de conclusão de curso na área de *design*, onde a acadêmica obteve por meios de pesquisas e estudos um aplicativo educacional para crianças com síndrome de *down* com o objetivo de melhorar o desenvolvimento cognitivo e a atenção seletiva. Este trabalho abordará temas como aplicativo móvel, aplicativos educacionais, aplicativos educacionais para crianças com síndrome de *down*, tecnologias utilizadas para criar um aplicativo e na parte de desenvolvimento viabilizarei o aplicativo utilizando apenas linguagens de *front-end*.

Palavras chaves: Aplicativo educacional, síndrome de *down*.

ABSTRACT

Souza, Israel Cidade. Development of ludus application for children with down syndrome. 65 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Web) – Programa de Pós-Graduação Lato Sensu. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015.

This paper proposes the development of Ludus application, Ludus application is the result of a course conclusion work in the design area where the academic obtained by research facilities and study an educational application for children with down syndrome with the aim of improve cognitive development and selective attention . This work will address issues such as mobile application , educational apps , educational apps for children with down syndrome, technologies used to create an application and on the development viabilizarei the application using only front-end

Keywords: *Educational app, down syndrome.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação entre idade materna e incidência de Síndrome de Down	15
Figura 2 - Características físicas da Síndrome de Down	16
Figura 3 – Seleção da letra do Dowex	18
Figura 4 – Tela após selecionar uma letra.....	19
Figura 5 – Organograma dp aplicativo Ludus.....	21
Figura 6 - Design da tela inicial.....	22
Figura 7 - Resultado da tela principal	22
Figura 8 - Design da tela do menu inicial.....	23
Figura 9 – Resultado da tela do menu principal.....	24
Figura 10 - Fluxograma do módulo aprender.....	25
Figura 11 - Design da tela inicial do módulo aprender.....	26
Figura 12 - Resultado da tela inicial do módulo aprender.....	26
Figura 13 – Memorização aprender.....	27
Figura 14 - Fluxograma do módulo lembrar.....	28
Figura 15 - Design da tela inicial do módulo lembrar.....	29
Figura 16 – Resultado da tela inicial do módulo lembrar.....	29
Figura 17 – Fluxograma do módulo juntar	30
Figura 18 – Design da tela inicial do módulo juntar.....	31
Figura 19 – Resultado da opção ouvir	31
Figura 20 – Fluxograma do módulo ouvir.....	32
Figura 21 – Desing da tela inicial do módulo ouvir	33
Figura 22 - Resultado da opção ouvir após selecionado.....	33
Figura 23 – Resultado da tela inicial do módulo ouvir.....	34
Figura 24 – Resultadoda opção ouvir após seleção do animal.....	34
Figura 25 – Rebeca jogando o jogo da memoria.....	35
Figura 26 – Rebeca satisfeita com o novo jogo.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
APS- DOWN	Associação de Pais e Amigos de Portadores de Síndrome de Down
JS	JavaScript

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
1.1 Aplicativos móveis	11
1.2 Aplicativos educacionais	12
1.3 Aplicativos educacionais para crianças com síndrome de <i>down</i>	14
1.3.1 O que é a síndrome de <i>down</i> ?	14
1.3.2 Características de pessoas com síndrome de <i>down</i>	15
1.3.3 Utilização de aplicativos educacionais em pessoas com síndrome de <i>down</i>	17
1.3.4 Aplicativos Existentes	18
1.4 Construção de um aplicativo	19
2 DESENVOLVIMENTO	20
2.1 Desenvolvimento da tela inicial	22
2.2 Desenvolvimento do menu	23
2.3 Desenvolvimento do módulo aprender	24
2.4 Desenvolvimento do módulo lembrar	27
2.5 Desenvolvimento do módulo juntar	29
2.6 Desenvolvimento do módulo ouvir	31
3 TESTES E RESULTADOS	35
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

INTRODUÇÃO

É notório o crescimento do uso da tecnologia nos últimos tempos no Brasil, de acordo dados obtidos através de um levantamento feito pelo IBGE, baseado em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio o Pnad em 2013 o número de pessoas com acesso a internet chegou a 49,4% da população brasileira e o uso de tablets tem crescido de forma significativa somando 7,1 milhões de domicílios, o equivalente a 10,8% dos lares brasileiros.

Com todo esse avanço e facilidade de acesso de todos os públicos, podemos perceber que existe um público que possui uma certa dificuldade para utilizar os recursos que a internet dispõe, é o caso das pessoas que possuem algum tipo de limitação ou déficit intelectual, especificamente as pessoas com síndrome de down.

A síndrome de *down* esta presente em 1 a cada 700 bebês nascidos vivos, sendo a alteração genética mais comum que existe, possuindo algumas características marcantes como déficit intelectual, dificuldade na comunicação, que segundo Dra. Ruth Eugênia (CIDADE, 1998 p. 62) "Não havendo controle da atenção seletiva, o indivíduo não consegue focar nos aspectos relevantes da informação, refletindo nas funções comunicativas dessas crianças" e problemas com os movimentos motores da língua e boca.

No que se diz respeito a aprendizado, de acordo com (HORSTMEIER, 1995, pág. 243) "Da mesma forma que ocorre com qualquer criança, as crianças com síndrome de down aprendem muito mais rapidamente quando a situação é alegre, divertida e significativa para elas."

Com uma rápida busca por aplicativos para esse público, podemos constatar uma escassez de produtos que tenham a função de estimular diferentes áreas da cognição humana, como a fala e linguagem, percepção auditiva e visual, concentração, memória e outras capacidades em um mesmo aplicativo.

Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver uma parte do aplicativo Ludus. O aplicativo Ludus é o resultado de um trabalho de conclusão de curso feito pela acadêmica Ana Raquel Cidade no curso de design gráfico pela faculdade UNIVILLE em 2013, com o tema "Interface gráfica interativa para auxílio e processos educacionais" onde a acadêmica obteve como resultado final a interface de um aplicativo educacional para crianças com síndrome de down.

O objetivo específico deste trabalho é elaborar um protótipo do aplicativo Ludus contendo uma opção de cada item do menu principal, utilizando tecnologias como Html5, Css3, JavaScript, JQuery e o Cordova para gerar o aplicativo em *android e ios*.

Este trabalho justifica-se como uma ferramenta de auxílio e estímulo nos processos de aprendizagem de crianças com síndrome de down, com ênfase, como já foi dito anteriormente, na percepção auditiva, visual, concentração e memória.

Neste sentido, este estudo pode viabilizar um protótipo do aplicativo Ludus utilizando apenas tecnologias de *front-end* para o seu desenvolvimento?

Do ponto de vista pessoal esse tema foi escolhido pois o acadêmico possui um familiar com síndrome de *down*, uma prima de 10 anos chamada Receba.

No capítulo 1 deste trabalho são feitas considerações sobre aplicativos móveis, aplicativos educacionais, aplicativos educacionais para crianças com síndrome de down ainda demonstrando o que é a síndrome de *down*, quais as características de pessoas com síndrome de *down*, a utilização de aplicativos educacionais para este público e também como é desenvolvido um aplicativo.

No capítulo 2 é abordado como foi desenvolvido o aplicativo Ludus e quais as características a nível de programação de cada módulo.

No capítulo 3 é demonstrado os testes com um usuário com síndrome de down utilizando o aplicativo e quais os desafios encontrados.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Aplicativos móveis

Aplicativo móvel mais conhecido pela sigla "app" que é uma abreviatura do termo "aplicação de software", é um software desenvolvido para realizar objetivos precisos em *smartphones*, *tablets* ou outro dispositivo eletrônico que possua as configurações mínimas para o mesmo ser instalado. Os aplicativos móveis podem ser baixados e instalados através das lojas online de seus respectivos aparelhos, se o sistema operacional do aparelho for o *android*, poderá baixar gratuitamente ou comprar o aplicativo no *Google Play* ou então se o sistema operacional for ios poderá realizar o mesmo processo na *App Store*. Cada sistema operacional possui a sua "loja de aplicativo".

O uso de aplicativos teve um crescimento notório a partir de 2007, com o lançamento do primeiro *Iphone* que já vinha com alguns aplicativos instalados como o mapa, fotos, rascunhos e previsão do tempo. Com o sucesso do uso dos aplicativos móveis, não demorou para que em pouco tempo após o lançamento já existisse no mercado novos aplicativos e jogos desenvolvidos por desenvolvedores independentes.

As vantagens de utilizar aplicativos móveis:

- **Facilidade:** O uso de aplicativos móveis cria uma experiência fantástica ao usuário, pois todas as informações solicitadas estão na palma da mão.
- **Custo:** Como a interface é moldada para o *smartphone* ou *tablet*, o tráfego de dados será menor, pois as informações para serem baixadas será menor do que navegadores comuns.
- **Recursos:** Os aplicativos móveis possibilitam um melhor aproveitamento dos recursos originais do aparelho, como bluetooth, câmara, GPS, entre outros.
- **Acesso *Off-line*:** Alguns aplicativos móveis armazenam dados possibilitando assim a utilização do aplicativo sem estar conectado na internet.

Desvantagens de utilizar aplicativos móveis:

- Versão: Os sistemas operacionais dos dispositivos recebem atualizações constantes a fim de melhorar o desempenho do aplicativo, podendo ficar incompatível com o aplicativo móvel instalado.

- Plataformas: Alguns aplicativos são desenvolvidos apenas para um sistema operacional.

Tipos de aplicativos móveis:

- Serviços: São aplicativos que fornecem informações e conteúdo de forma rápida e simplificada, como previsão do tempo, rascunhos, entre outros.

- Entretenimento: São aplicativos destinados a diversão.

- Informação: Aplicativos que fornecem informações em tempo real, como a bolsa de valores, placar de jogos, entre outros.

- Comunicação: Aplicativos que permitem uma interação entre pessoas, como *skype*, *facebook*, entre outros.

1.2 Aplicativos Educacionais

Com o crescimento de acesso à dispositivos móveis, o mundo tem vivido uma nova forma de produção e compartilhamento de conteúdo. Já estamos tendo a oportunidade de observar a utilização de aplicativos educacionais dentro das salas de aula dos brasileiros, sendo por meio de programas governamentais ou pelos próprios alunos. Segundo (MELO, 2014) "A aprendizagem móvel viabiliza o espaço de convergência da internet com as telecomunicações, criando ampla rede de comunicação e de oportunidades de aprendizagem".

Os aplicativos educacionais têm como objetivo facilitar o acesso à informações e colaborar com o desenvolvimento do raciocínio lógico e cognitivo do aluno.

De acordo com Jucá (JUCÁ, 2006) "As características que distinguem um software educativo é o seu desenvolvimento fundamentado em uma teoria de aprendizagem, a capacidade para que o aluno construa os conhecimentos sobre um determinado assunto, o poder de interação entre o aluno e programa mediado pelo professor e a facilidade de atualização dos conteúdos."

Segundo Oliveira, citado por Melo (MELO, 2014) os aplicativos educacionais podem ser divididos em duas categorias:

- *Software* aplicativo: são aplicativos que não foram desenvolvidos com finalidades educativa, porem podem ser utilizados para este fim. São programas de uso controle e uso geral, como as planilhas eletrônicas, editoras de textos, calculadoras científicas entre outros.

- *Software* educativo: Tem como objetivo final promover os processos de ensino-aprendizagem. São desenvolvidos para elaborar um conhecimento relativo a um conteúdo didático colaborando assim para a construção de conhecimento de uma determinada área.

Ainda sobre o software educativo, segundo Sancho citado por Jucá (JUCÁ, 2006) os *software* educativos pode ser classificados em grupos de acordo com suas características e vantagens, são eles:

- Tutoriais: são aplicativos que fornecem acesso ao conteúdo didático por meio de ícones. O aplicativo orienta o aluno, dando-lhe informação, em seguida faz perguntas para verificar se o aluno compreendeu a lição. Esta forma de interatividade busca garantir a não omissão do aluno.

- Exercício ou pratica: são aplicativos que apresentam problemas de uma determinada área para serem solucionados pelo aluno. Permitem atividades interativas, como perguntas e respostas trabalhando temas como capitais de países, elementos da tabela periódica e resoluções de operações matemáticas.

- Demonstração: são aplicativos que proporcionam a demonstração de operações sem que o aluno possa interferir, como leis físicas, fórmulas químicas, entre outros.

- Simulação: são aplicativos muito parecidos com os do tipo demonstração, a diferença é que os aplicativos de simulação contem tomadas de decisões pelo aluno com o a finalidade de explorar as consequências da ação escolhida.

- Jogo: são aplicativos que apresentam um ambiente interativo, no qual o jogador irá trabalhar com habilidade manual, rapidez de reflexos, estratégia e raciocínio lógico para concluir seus objetivos.

- Monitoramento: são aplicativos que tem a função de monitorar os alunos, acompanhando o desenvolvimento do seu processo de aprendizagem,

disponibilizando exercícios, armazenando as respostas e promovendo um acompanhamento do aluno. Individualizando assim as informações e adaptando ao ritmo de cada aluno.

As utilizações de aplicativos educacionais não devem promover a substituição do professor, mas sim, auxiliá-lo no processo de ensino-aprendizagem e promover uma nova forma de aprendizado, estimulando os alunos a interagir com recursos resultantes do avanço tecnológico.

1.3 Aplicativos educacionais para crianças com síndrome de down

1.3.1 O que é a síndrome de *down*

A síndrome de *down* é um distúrbio genético, e a primeira pessoa a descrever sobre a doença foi o médico John *Langdon Down*, em 1866.

A síndrome de *Down* é causada pela presença de três cromossomos 21 em todas ou na maior parte das células de um indivíduo. Isso ocorre na hora da concepção de uma criança. As pessoas com síndrome de *Down*, ou trissomia do cromossomo 21, têm 47 cromossomos em suas células em vez de 46, como a maior parte da população (MOVIMENTO *DOWN*, 2012 web).

A taxa da alteração genética que causa a síndrome de *down* é relativamente frequente se comparada a outras síndromes, pois atinge cerca de 1 em 700 bebês e a chance de ocorrer com mães com idade maior de 35 anos aumenta significativamente.

A figura 1 mostra a relação idade com incidência da Síndrome de *Down*.

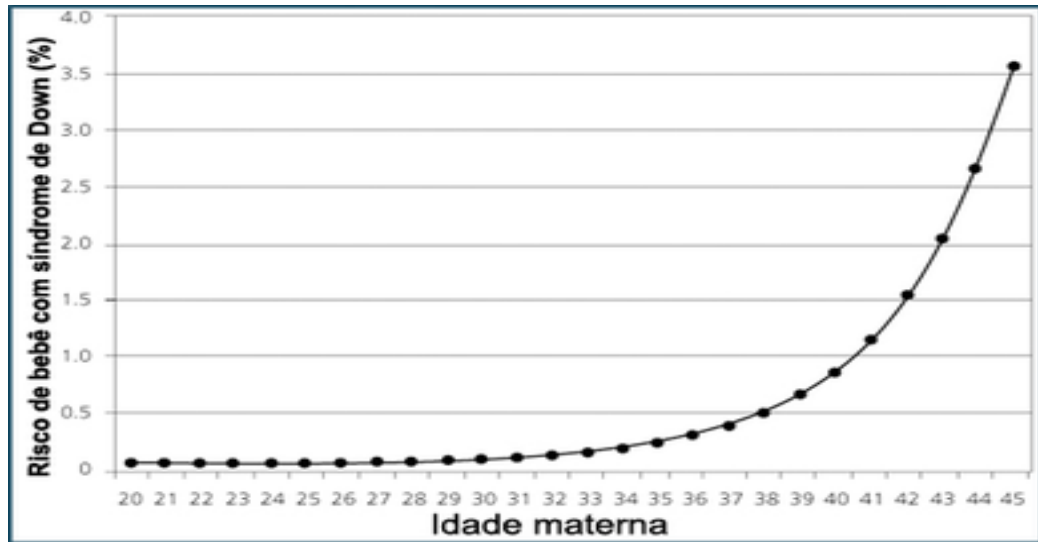


Figura 1 - Relação entre idade materna e incidência de Síndrome de Down.

Fonte: web (movimento *down*)

De acordo com Cidade (1998, p.67), "a associação da Trissomia 21 com a idade materna avançada tem sido longamente discutida, entretanto, a causa dessa relação não é conhecida. O que está cientificamente provado é que a Síndrome de *Down* é uma alteração genética e o pai e a mãe desta criança não pode ter nenhum sentimento de culpa, pois não há nada que os pais fizeram ou deixaram de fazer durante a gravidez ocasiona a síndrim" (MOVIMENTO DOWN, 2012 web).

1.3.2 Características de pessoas com Síndrome de *Down*

As características das pessoas com Síndrome de *Down* descritas a seguir são de características físicas. De acordo com Cidade (1998) as características principais das pessoas com Síndrome de *Down* são:

- Na cabeça: a cabeça é um pouco menor, a parte posterior é levemente achatada o que dá aparência arredondada. Os cabelos são lisos e finos e as orelhas estão implantadas abaixo do normal. O pescoço tem aparência larga e grossa.
- No rosto: o rosto tem um contorno achatado e redondo, possuem um nariz pequeno e geralmente o osso nasal é afundado, os olhos são

oblíquos e puxados para cima devido a uma prega a mais na pálpebra. Possui uma língua grande e pesada.

- Musculatura: hipotonia (fraqueza muscular) generalizada, evidencia clinicamente por abdução (movimento pelo qual um membro se afasta da posição paralela ao eixo médio do corpo humano) dos membros inferiores e superiores, com protusão da língua (língua para fora da boca).

- Mãos: pequenas e grossas com o quinto dedo levemente curvado para dentro e a presença de somente 1 linha na palma da mão.

- Pés: os dedos geralmente curtos e há uma separação grande entre o primeiro. Alguns podem ter pés chatos por causa da frouxidão dos tendões.

A figura 2 mostra as características físicas descritas acima.



Figura 2 - Características físicas da Síndrome de *Down*.

Fonte: *web* (movimento *down*)

Além das características físicas, há também as características do desenvolvimento cognitivo, a criança com Síndrome de *Down* possui um retardo mental leve ou moderado, atraso no desenvolvimento motor e dificuldade no desenvolvimento da linguagem. De acordo com Cidade (1998, p.60) "no que se

refere ao desenvolvimento intelectual, deve-se entender a população com Trissomia 21 sempre com deficiência mental".

Quanto ao desenvolvimento cognitivo é necessário que a criança com síndrome de *down* seja estimulada desde cedo com o objetivo de diminuir as limitações físicas e intelectuais. De acordo com Pueschel (1993, p.155) os pais têm que interferir e mediar as brincadeiras selecionando "[...] o estímulo apropriado e desconsiderando os inapropriados, [...] estratégias específicas são, então, utilizadas para aumentar os níveis de interesse, atenção e habilidade da criança". Uma medida que está sendo adotada pelos pais e professores, é a utilização de dispositivos móveis para auxiliar nesse processo de desenvolvimento.

No próximo tópico, será abordado a utilização de aplicativos educacionais para pessoas com Síndrome de *Down*.

1.3.3 Utilização de aplicativos educacionais para pessoas com Síndrome de Down

Os aplicativos educacionais vêm sendo usado de forma satisfatória em crianças com síndrome de *down*, pois eles estimulam o desenvolvimento cognitivo, como a fala e linguagem, a percepção auditiva e visual, atenção, concentração, categorização, memória, discriminação auditiva, formação de conceitos básicos, planejamento, pensamento e criatividade. Porém esses aplicativos são usados separadamente, ou seja, um aplicativo para cada área da cognição humana, pois o mercado brasileiro de aplicativos educacionais ainda não possui um aplicativo específico para crianças com síndrome de *down*, que trabalhe de forma unificada todas as áreas da cognição humana.

Ao utilizar aplicativos educacionais em crianças com síndrome de *down* a fonoaudióloga da APAE de São Paulo conclui que a "resposta foi surpreendente, mesmo com as crianças bem pequenas (menores de três anos). Um dos aspectos observados foi com relação à atenção e sua manutenção, pois é sabido que as crianças com deficiência intelectual dispersam-se com facilidade, dificultando assim o processo de memorização e de aprendizagem. Com os pacientes maiores de três anos que já estão inseridos em escolas e na fase de pré-alfabetização a utilização foi de extrema importância pelo despertar da percepção,

da concentração, aquisição de conceitos básicos (cores, animais, frutas, formas), nomeação, categorização e início do aprendizado das letras do alfabeto, enfim, funções que fazem parte do desenvolvimento cognitivo".

O aplicativo Ludus (CIDADE, 2012) foi escolhido como base para este trabalho pois é uma proposta diferenciada que irá englobar as áreas da cognição humana em um único aplicativo, para ser utilizado especificamente com crianças com síndrome de *down*.

1.3.4 Aplicativos existentes

Por uma busca por aplicativos educacionais voltados para crianças com síndrome de *down*, constatamos uma baixa quantidade desses aplicativos. A maioria dos aplicativos são feitos para um público geral como autistas e outras dificuldades e não especificamente para crianças com síndrome de *down*. Outro problema encontrado é que não existe no mercado de aplicativos brasileiro um aplicativo que trabalhe com várias áreas da cognição humana em um único lugar.

Por exemplo, o *DownEx*, o *DownEx* é um aplicativo para crianças com síndrome de *down*, porem é muito limitado, pois o foco dele é trabalhar apenas com o desenvolvimento da linguagem.

A Figura 25 e 26 demonstram como funciona o aplicativo *DownEx*



Figura 3 - Seleção da letra no *DownEx*

Fonte: *Google Play*



Figura 4 - Tela após selecionar uma letra

Fonte *Google Play*

Como podemos observar na figura 25, ao selecionar uma letra e ser redirecionado para a tela da Figura 26, o usuário deverá selecionar qual animal/fruta/objeto começa com a letra selecionada. Podemos concluir que o aplicativo citado não explora todas as áreas da cognição humana, tornando-o limitado a nível de aprendizado.

1.4 Construção de um aplicativo

Quando vamos desenvolver um aplicativo móvel nos deparamos com 3 formas de desenvolver. Primeiramente podemos desenvolver o aplicativo com a linguagem nativa do sistema operacional, podendo acessar todas as funcionalidades do sistema operacional, como: câmera, gps, acelerômetro, bússola

e etc. Aplicativos nativos são desenvolvidos especificamente para a sua plataforma, utilizando a linguagem de programação java para *android*, *objective-c* para ios e *c#* para *windows phone*.

A segunda forma para desenvolver seria a *Mobile Web Apps*, que na verdade são sites que parecem com um aplicativo nativo. Eles são executados em navegadores e ao acessar o site, o mesmo possui um botão de instalar que cria um atalho para a página. Porém nessa modalidade de desenvolvimento o aplicativo não poderá utilizar alguns recursos do sistema operacional, como notificações do sistema e a execução em segundo plano.

Por fim temos os aplicativos híbridos, que é uma mescla de nativo com web apps, pois assim como os nativos, os híbridos também devem ser baixados como um aplicativo de loja (*Google Play* e *App Store*) e podem aproveitar todas as funcionalidades do aplicativo como câmera, gps, acelerômetro e etc. Os aplicativos híbridos utilizam uma ferramenta como o cordova ou *phonegap*, que oferece um grupo de APIs que permitem desenvolver um aplicativo com html, css e *javascript* encapsulado como um aplicativo móvel nativo.

Para este trabalho foi escolhido desenvolver um aplicativo híbrido, pois além dele poder ser extraído para qualquer plataforma (*android*, *ios*, *windows phone*), ele é desenvolvido somente com html, css, *javascript*.

Neste protótipo será muito utilizado a biblioteca jQuery, o jQuery é um framework *JavaScript* que tem o conceito de "Escreva mais e faça menos" ele possui funções poderosas que reduzem o código *javascript*. Também será utilizado uma biblioteca chamada *jQuery touch* que permite o *jquery* funcionar utilizando o touch screen do aparelho.

2 DESENVOLVIMENTO

O aplicativo Ludus é o resultado de um trabalho desenvolvido por (CIDADE, 2012) onde a acadêmica por meio de pesquisas sobre educação, desenvolvimento cognitivo, síndrome de *down* e ergonomia, projetou o design de um aplicativo educacional voltado para crianças com síndrome de *down*.

O objetivo deste trabalho é viabilizar o aplicativo Ludus. O primeiro passo para desenvolver é definir o organograma do aplicativo, o organograma é a representação gráfica da estrutura, onde defini de forma hierárquica uma organização, empresa, grupo de pessoas ou uma estrutura.

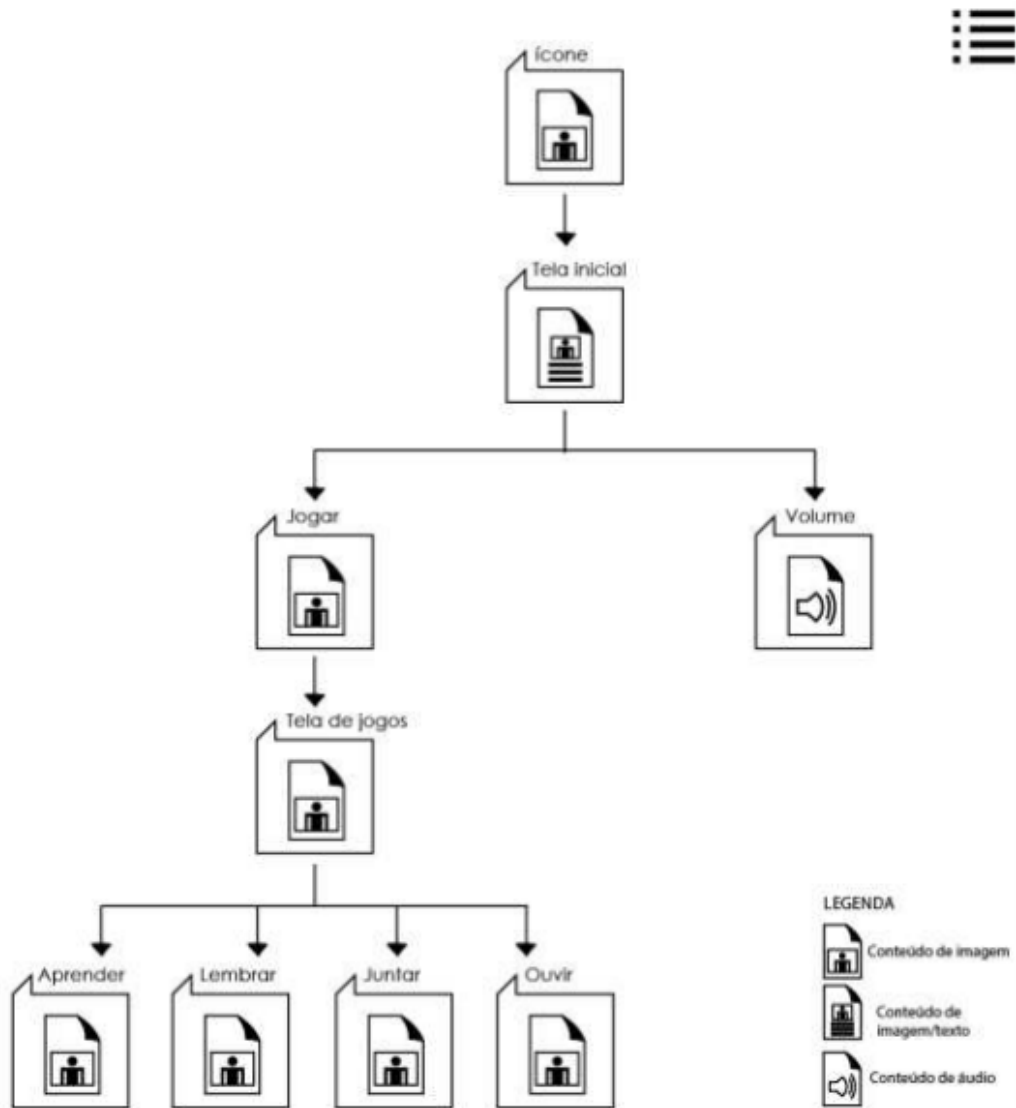


Figura 5 - Organograma do Aplicativo Ludus.

Fonte: (Cidade, 2012)

Após a definição do organograma, iremos definir o fluxograma, que é uma representação gráfica de um percurso ou caminho percorrido por um determinado elemento e também definiremos como foi desenvolvido a tela inicial e cada item do menu. Observar que como é um desenvolvimento de protótipo, foi

ignorado alguns detalhes estéticos não relevantes para o funcionamento do aplicativo.

2.1 Desenvolvimento da tela Inicial

A tela inicial não possui um fluxograma pela simplicidade da mesma, possui 2 botões, o do áudio do aplicativo e o botão jogar que leva para o menu do aplicativo.

A figura 4 mostra o design da tela inicial.



Figura 6 - Design da tela inicial.

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 5 mostra o resultado da tela inicial



Figura 7 - Resultado da tela inicial

Fonte: arquivo pessoal

2.2 Desenvolvimento do menu

A tela do menu não possui fluxograma pois é apenas uma tela com 4 opções de menu. Um questão importante na tela do menu é que ela possui uma função que ao selecionar uma opção, por meio de uma função *.get do jQuery* é carregada o html da página selecionada no mesmo arquivo do menu, assim o aplicativo ganha agilidade na transição de páginas, pois não será necessário redirecionar para outro arquivo.

O menu possui uma função *hover*, assim que selecionamos o menu desejado, ele se desloca para baixo revelando os sub menus.

A figura 6 mostra o design da tela do menu principal.



Figura 8 - Design da tela do menu principal

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 7 demonstra o resultado da tela do menu principal.



Figura 9 - Resultado da tela do menu principal.

Fonte: arquivo pessoal.

2.3 Desenvolvimento do módulo aprender

A opção aprender possui 3 sub menus: cores, letras e números com o objetivo de trabalhar a aprendizagem, memorização e em seguida o desenvolvimento do conhecimento adquirido. No protótipo iremos trabalhar com as letras. A figura 7 demonstra o fluxograma da opção aprender.

Figura 8 - Fluxograma da opção do módulo aprender.

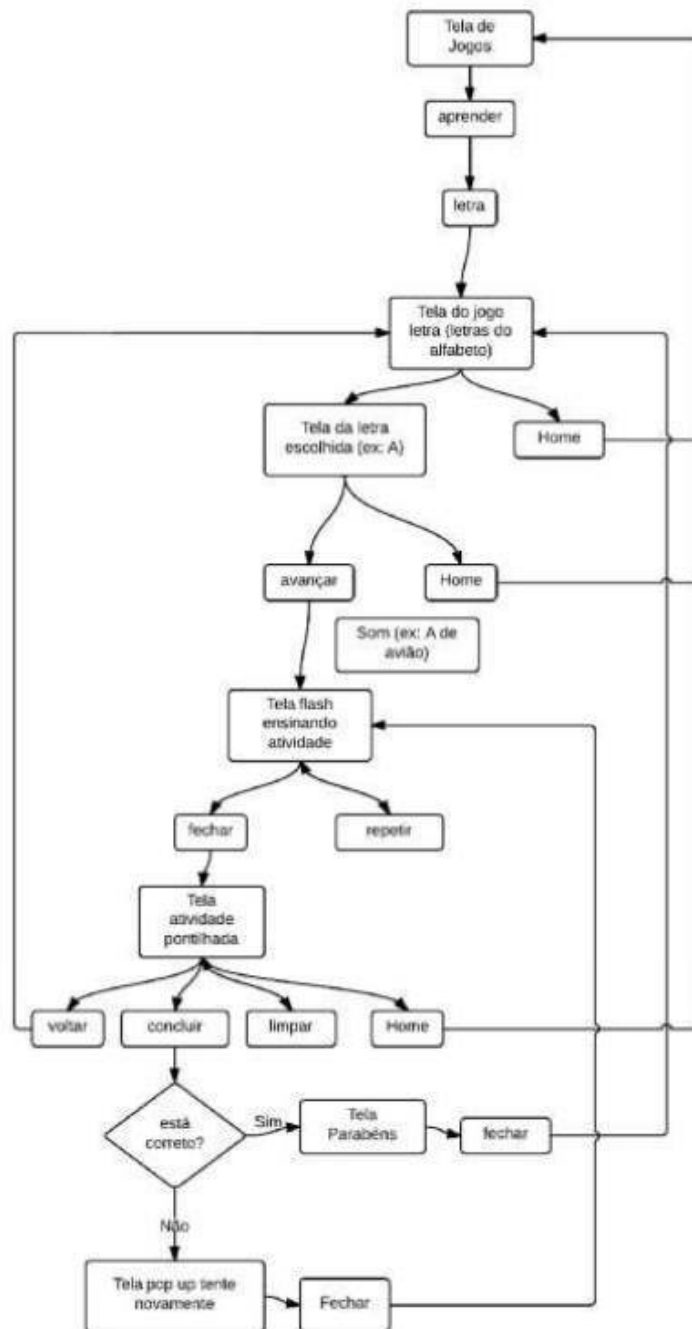


Figura 10 - Fluxograma do módulo aprender

Fonte: (Cidade, 2012)

A tela de aprender possui todas as letras do alfabeto para seleção, ao selecionar uma letra, por meio de get uma função *jQuery*, é carregado um arquivo html da respectiva letra para trabalhar com a memorização.

A figura 9 demonstra o design da tela inicial do módulo aprender.



Figura 11 - Design da tela inicial do módulo aprender.

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 10 demonstra o resultado da tela inicial do módulo aprender.

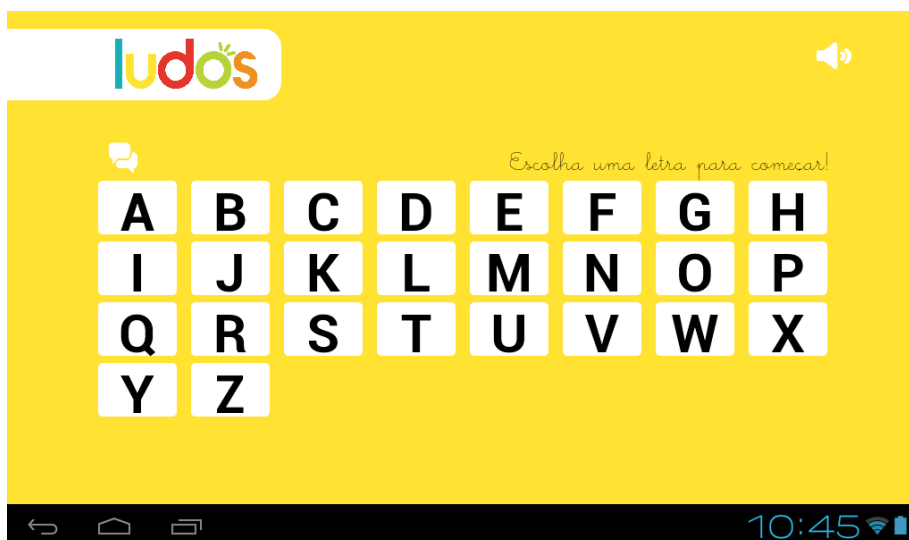


Figura 12 - Resultado da tela inicial do módulo aprender.

Fonte: arquivo pessoal.

A figura 11 demonstra o resultado da tela de memorização



Figura 13 - Memorização - aprender

Fonte: arquivo pessoal.

2.4 Desenvolvimento do módulo lembrar

A opção lembrar possui 3 sub menus: fruta, letra e animal, com o objetivo de trabalhar o raciocínio lógico e a memória pois ele é aplicado em um jogo de memória. No protótipo iremos trabalhar com os animais. O jogo foi desenvolvido utilizando tecnologias como *javascript* para o controle das informações e *jquery* para manipulação dos elementos no *front-end*.

Ao carregar a página o *javascript* executa uma função que posiciona os elementos de forma randômica.

A figura 12 demonstra o fluxograma do módulo lembrar.

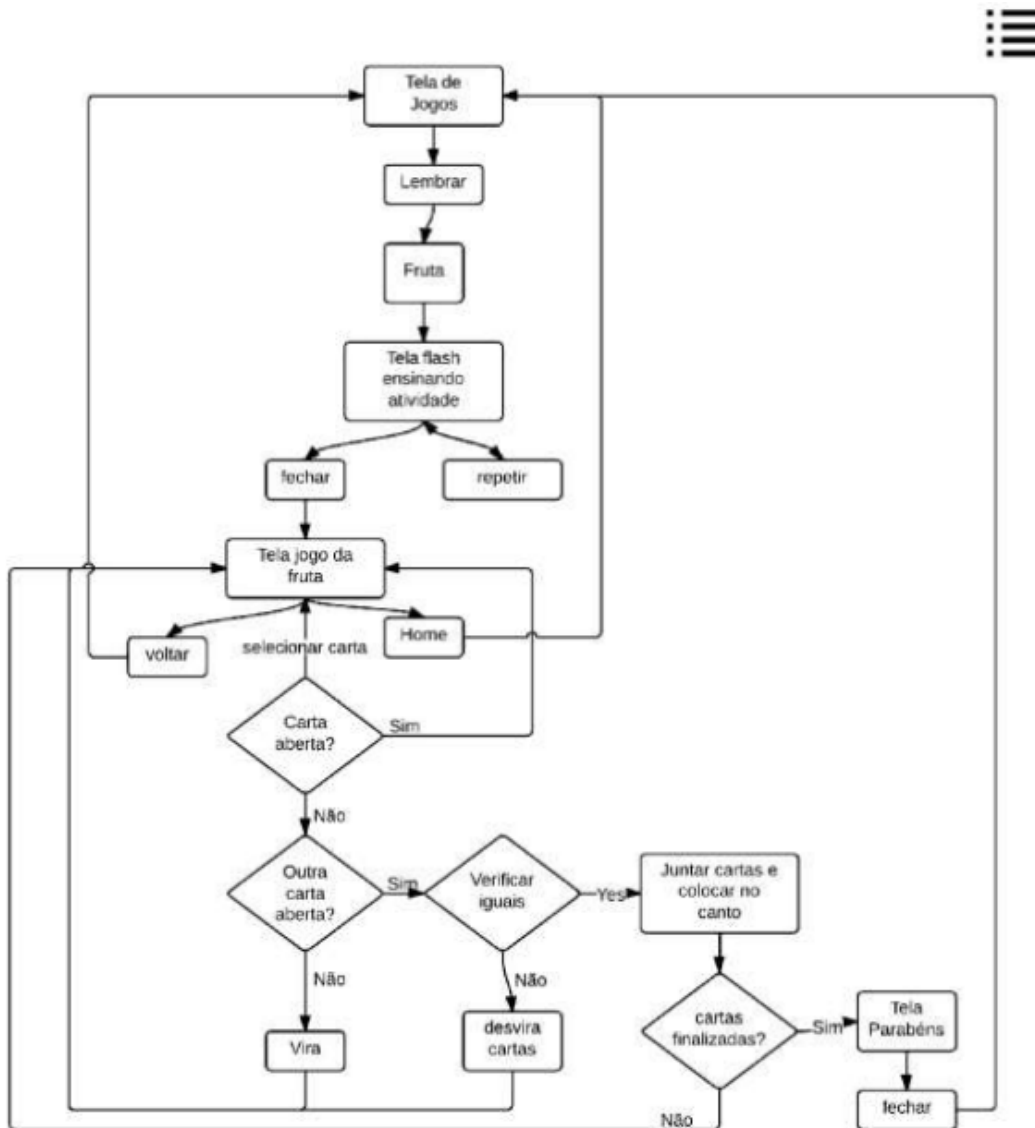


Figura 14 - Fluxograma do módulo lembrar

Fonte: arquivo pessoal.

A figura 13 demonstra o design da tela inicial do módulo lembrar.

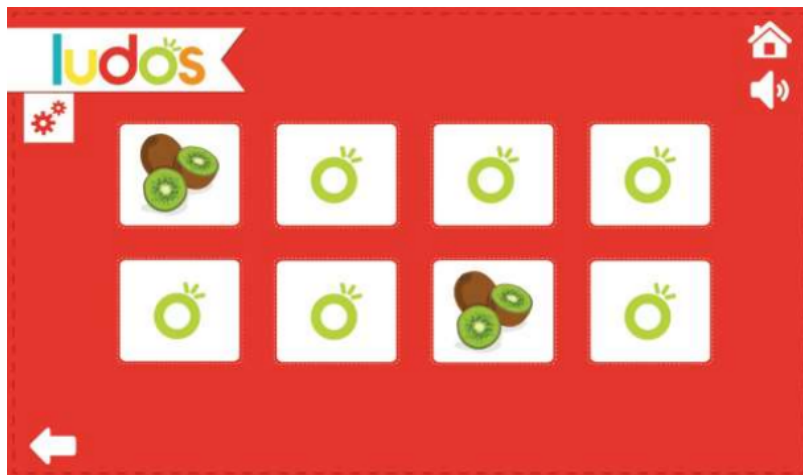


Figura 15 - Design da tela inicial do módulo lembrar.

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 14 demonstra o resultado da tela inicial do módulo lembrar.

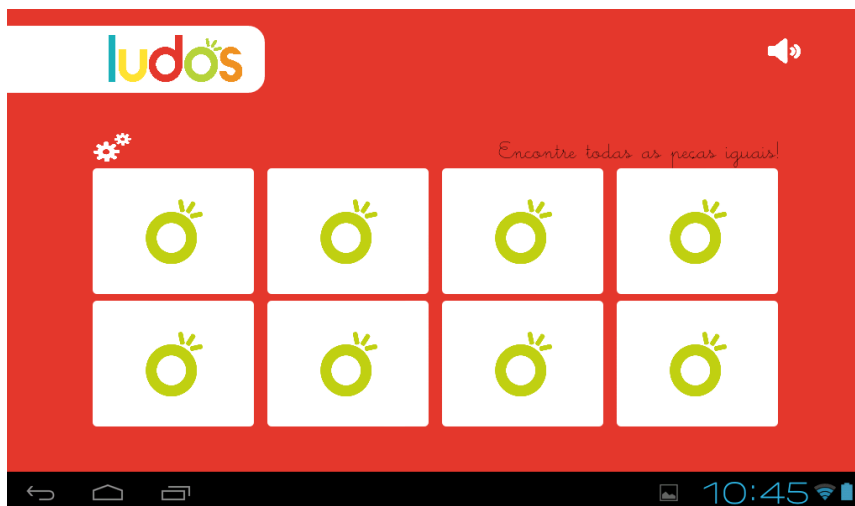


Figura 16 - Resultado da tela inicial do módulo lembrar

Fonte: arquivo pessoal

2.5 Desenvolvimento do módulo juntar

A opção juntar possui 3 sub menus: forma, fruta e animal, com o objetivo de trabalhar o raciocínio lógico e a atenção pois ele possibilita tal exercício através de um jogo de encaixe. No protótipo iremos trabalhar com as formas. O jogo foi desenvolvido utilizando tecnologias como *javascript* para o controle das

informações e *jquery* (função *draggable*) para manipulação dos elementos no *front-end*.

Ao carregar a página o *javascript* executa uma função que posiciona os elementos de forma randômica.

A figura 15 demonstra o fluxograma do módulo juntar

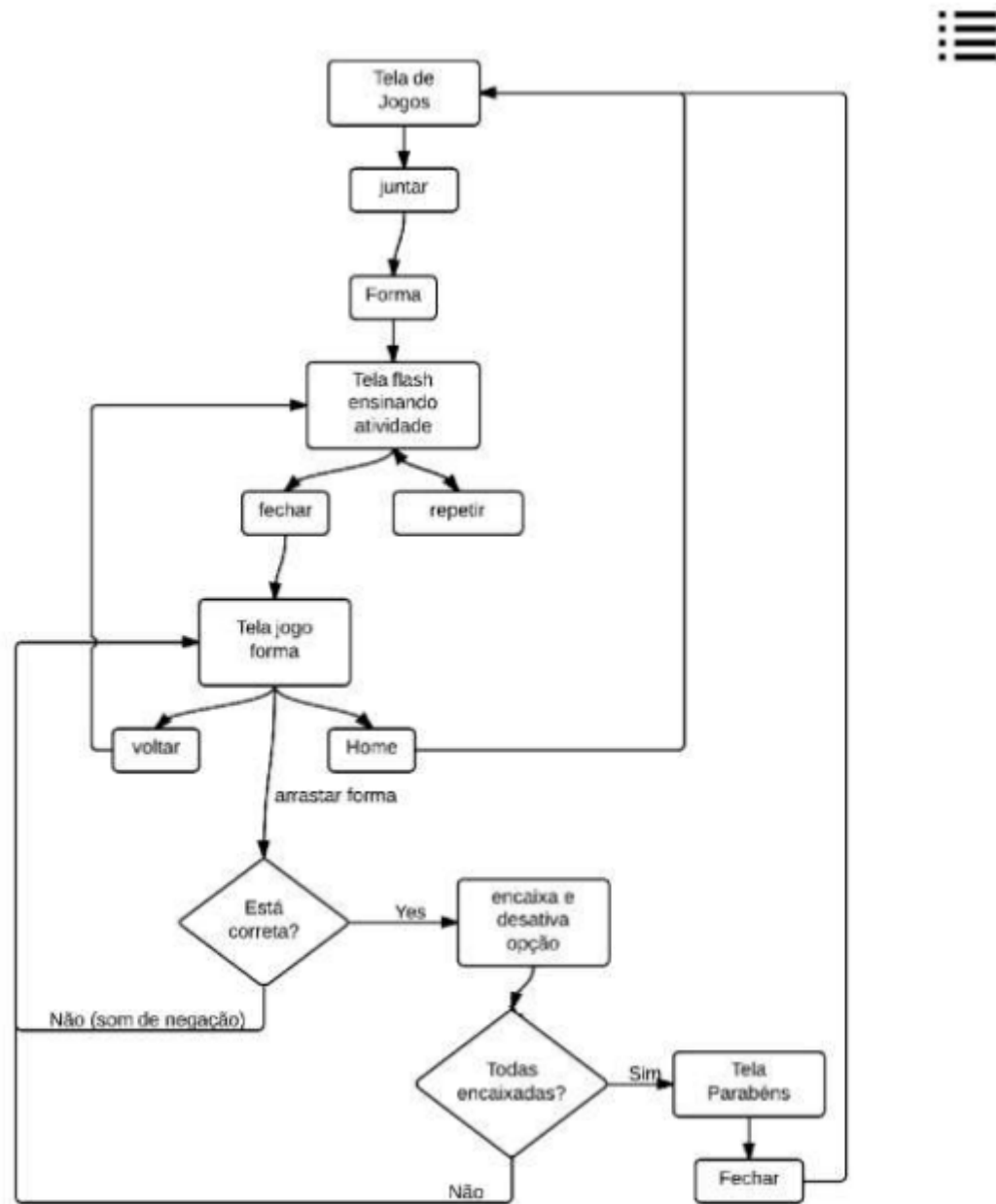


Figura 17 - Fluxograma do módulo juntar

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 16 demonstra o design da tela inicial do módulo juntar



Figura 18 - Design da tela inicial do módulo juntar

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 17 demonstra o resultado da tela inicial do módulo juntar

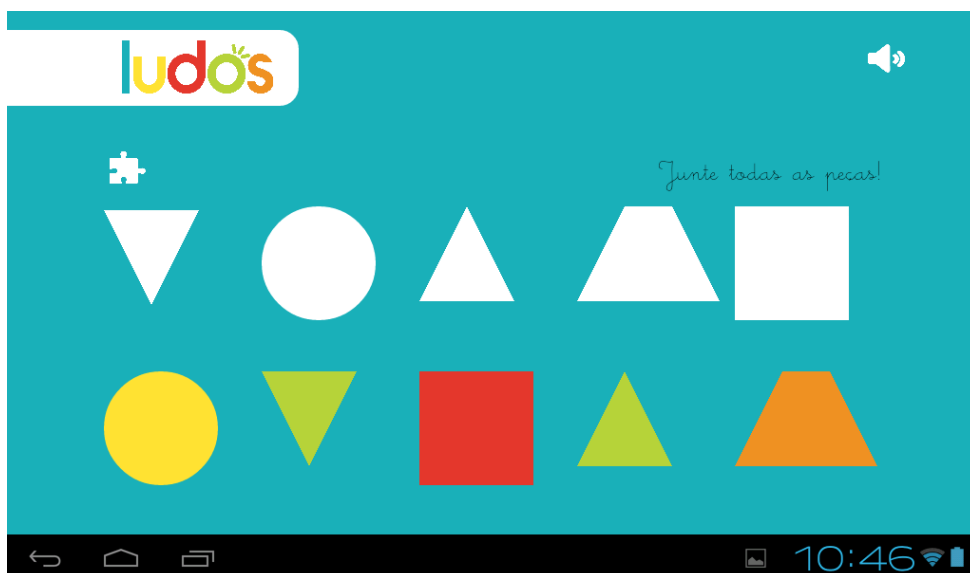


Figura 19 - Resultado da opção juntar

Fonte: arquivo pessoal

2.5 Desenvolvimento do módulo ouvir

A opção ouvir possui 3 sub menus: natureza, cidade e instrumento musical, com o objetivo de trabalhar a curiosidade, atenção e a comunicação. No

protótipo iremos trabalhar com os animais O jogo foi desenvolvido utilizando tecnologias como *javascript* para o controle das informações, reprodução do áudio e *jquery* para manipulação dos elementos no *front-end*.

A figura 18 demonstra o fluxograma do módulo ouvir.

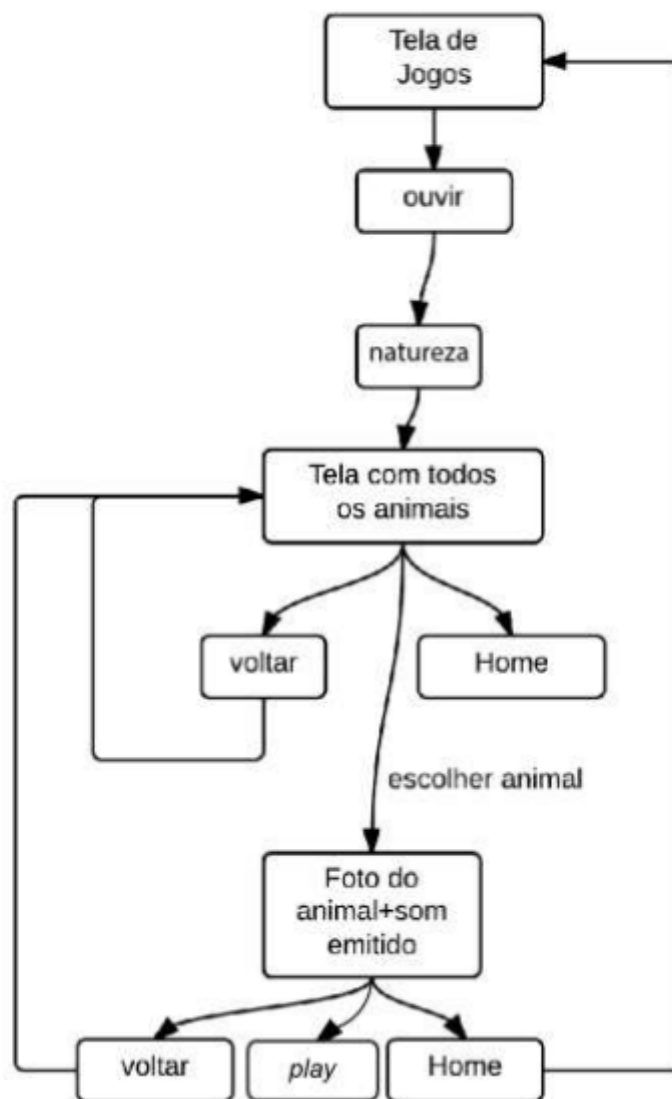


Figura 20 - Fluxograma do módulo ouvir

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 19 demonstra o *design* da tela inicial do módulo ouvir



Figura 21 - Design da tela inicial do módulo ouvir.

Fonte: (Cidade, 2012)

A figura 20 demonstra o resultado da opção ouvir após selecionado



Figura 22 - Resultado da opção ouvir após selecionado

Fonte: (Cidade, 2012).

A figura 21 demonstra o resultado da tela inicial do módulo ouvir



Figura 23 - resultado da tela inicial do módulo ouvir

Fonte: arquivo pessoal.

A figura 22 demonstra o resultado da opção ouvir após a seleção do animal.

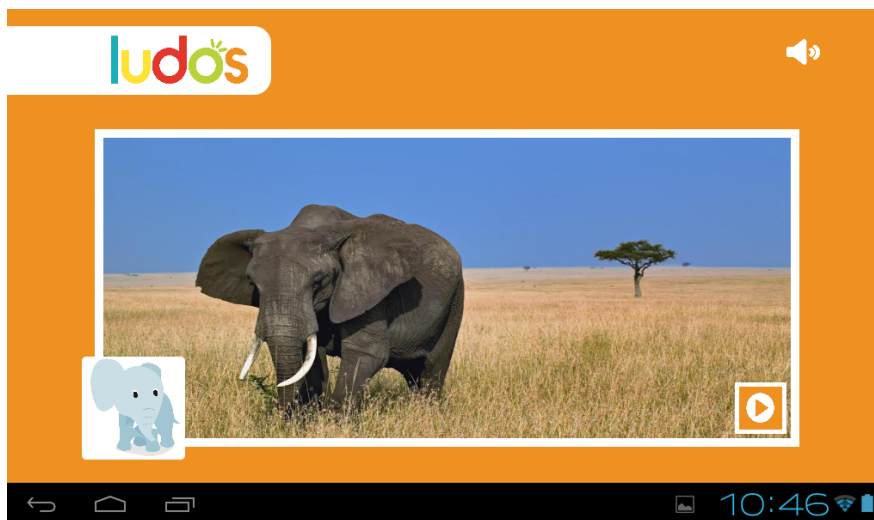


Figura 24 - resultado da opção ouvir após seleção do animal

Fonte: arquivo pessoal.

3 TESTES E RESULTADOS

Como o aluno possui uma prima chamada Rebeca de 10 anos com síndrome de *down*, ficou fácil de realizar os testes já com um usuário real e corrigir eventuais erros no aplicativo ao decorrer de seu desenvolvimento.

Pelo fato de estar testando o aplicativo em um *tablet* com uma configuração ultrapassada, utilizando o *android* 4.0 e com apenas 383MB de memória *ram*, podemos constatar que ocorre uma lentidão no carregamento de telas e no carregamento das imagens. Entretanto ao utilizar o aplicativo em um dispositivo com uma configuração superior ao do *tablet* com a versão do *android* 4.4 e 1GB de memória *ram*, constatamos que não ocorre tal lentidão no carregamento de páginas e nem no carregamento de imagens.

Sobre a jogabilidade do aplicativo, podemos constatar que é um sucesso, Rebeca não teve problemas em resolver os jogos e não criou dúvidas a respeito do aplicativo, sempre sabia o que estava acontecendo e para onde tinha que ir, Rebeca testou o aplicativo na horizontal e na vertical no *tablet* e também em um dispositivo com uma dimensão menor em ambos os casos a jogabilidade continuou a mesma.

A figura 23 demonstra a Rebeca resolvendo o jogo de memória.

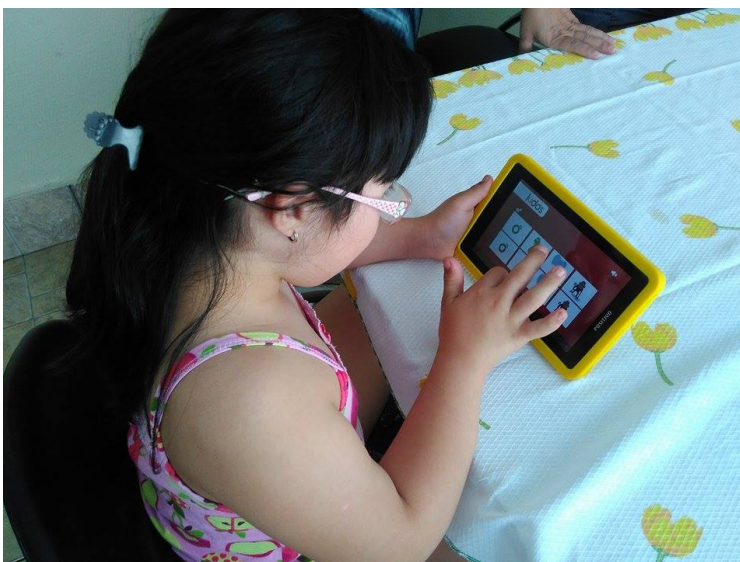


Figura 25 - Rebeca jogando o jogo da memória

Fonte: arquivo pessoal.

A figura 24 demonstra a satisfação da Rebeca com o seu novo jogo.

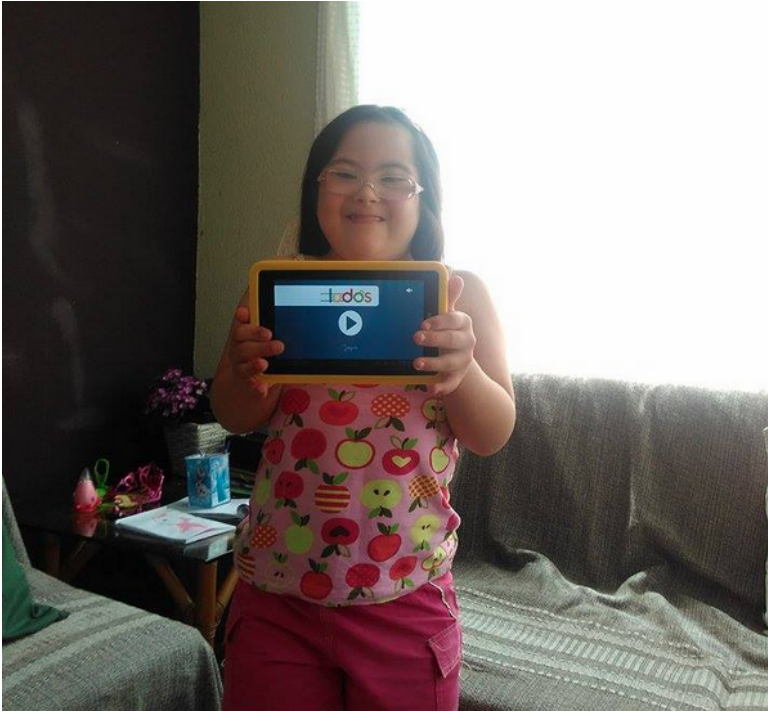


Figura 26 - Rebeca satisfeita com o novo jogo.

Fonte: arquivo pessoal

CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste trabalho, constatamos que foi possível desenvolver um protótipo do aplicativo Ludus e em seu desenvolvimento utilizar apenas tecnologias de *front-end*.

Pessoas com síndrome de *down* merecem uma atenção especial e a utilização deste aplicativo pode contribuir no aprendizado e estimular diferentes áreas da cognição humana, como a fala e linguagem, percepção auditiva e visual, concentração, memória e outras capacidades.

Após a conclusão deste trabalho, o objetivo é desenvolver a versão completa do aplicativo, disponibilizar no *Google Play* e na *app store* e em seguida entrar em contato com entidades relacionadas a síndrome de *down*, divulgando o aplicativo para ser usado sem fins lucrativos.

REFERÊNCIAS

CIDADE, R. E. A. **O uso de dicas específicas como estratégia de atenção em portadores de síndrome de down.** Dissertação de mestrado – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1998.100 f.

CIDADE, A. R. **Interface gráfica Interativa para Auxílio em processos educacionais.** Trabalho de conclusão de curso. UNIVILE, 2012. 121 f.

JUCÁ, S. C. **A relevância dos softwares educativos na educação profissional** Centro Federal de Educação Tecnológico do Ceará, CEFET-CE. Disponível em <http://www.cienciaecognicao.org/pdf/v08/cec_vol_8_m32689.pdf> . Acessado em 15/08/2015.

MELO, R. S. **Aplicativos educacionais livres para mobile learning.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Disponível em <<http://www.evidosol.textolivre.org/papers/2014/upload/3.pdf>>. Acessado em 15/08/2015.

MOVIMENTO DOWN. **O que causa.** Disponível em: <<http://www.movimentodown.org.br/sindrome-de-down/o-que-caoa/>>. Acessado em 16/08/2015.

PUESCHEL, M. S. **Síndrome de down, guia para pais e educadores.** Porto Alegre, RS. BookMark, 2005.