



Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

**ORGANIZAR: Software Educacional de Apoio ao
Ensino de Gerenciamento do Tempo e Estações
Climáticas para Jovens e Adultos com Deficiência
Intelectual**

André Henrique da Silva Nicacio

Monografia apresentada como requisito parcial
para conclusão do Curso de Computação — Licenciatura

Orientador

Prof. Dr. Wilson Henrique Veneziano

Coorientadora

Prof.a M.Sc. Maraísa Helena Borges Estevão Pereira

Brasília
2016

Dedicatória

À Deus que me fez sentir, por um momento, relevante neste oceano de infinitas gotas.

À meu pai José Carlos e minha mãe Adélia Rosângela que dedicaram suas vidas em favor do meu desenvolvimento.

À memória de minha avó Maria Irismar que desde o início da minha caminhada contribuiu para minha educação.

À meu irmão Adriano, o meu parceiro de muitas horas.

À minha noiva Débora, a minha amada motivadora.

À todos os educadores e estudantes que usufruirão do produto deste trabalho. Eles são o motivo disto ter se tornado relevante.

À todos que de alguma forma aplicam seus esforços à educação especial.

*Esta é a minha sincera e grata dedicatória,
André Henrique da Silva Nicacio*

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Wilson Henrique Veneziano por me dar a oportunidade de fazer parte da equipe de desenvolvimento do software Organizar. Além de me orientar no desenvolvimento do software e deste trabalho.

À Prof.a M.Sc. Maráisa Helena Borges Estevão Pereira que disponibilizou o seu tempo para auxiliar no levantamento dos requisitos, validação do software e desenvolvimento deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior(CAPES) que apoiou o desenvolvimento do software Organizar, através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência(Pibid).

Aos professores vinculados à Secretaria de Educação do Governo do Distrito Federal que participaram do processo de testes e validação do software, em especial, Adriana Góis.

À equipe da UnBTV pelos trabalhos de direção, gravação e edição dos vídeos presentes no software Organizar.

Meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para este trabalho.

Resumo

Neste trabalho é descrito o processo de desenvolvimento do programa Organizar. Um software gratuito disponível para *tablets* com sistema operacional Android, voltado para jovens e adultos deficientes intelectuais. Este software tem como objetivo apoiar o ensino do gerenciamento do tempo e estações climáticas para este público alvo. O mesmo foi testado em escolas públicas, recebendo uma avaliação positiva por parte dos usuários finais. Vale ressaltar que por ser um projeto sem fins lucrativos e aberto ao público, o software foi desenvolvido com tecnologias abertas e livres de custo.

Palavras-chave: Organizar, educação especial, deficiência intelectual, software educacional, tecnologia assistiva, clima, tempo

Abstract

yThis project describes the development process of software Organizar (To Organize). This software is free and available in tablets with Android SO and indicated for youth and adults with intellectual disabilities. This software aims to support the teaching of time management and weather stations for the target audience. The product has been tested in public schools, receiving a positive evaluation from the end users. It is worth mentioning that to be a non-profit and public project, the software was developed with open source and free cost technologies.

Keywords: Organizar, special education, intellectual disability , educational software, assistive technology , climate, time

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Considerações Iniciais	1
1.2	Problema	2
1.3	Justificativa	2
1.4	Objetivo	2
1.5	Objetivos Específicos	3
1.6	Metodologia	3
1.7	Organização deste Trabalho	3
2	Inclusão Digital e Social de Pessoas com Deficiência	5
2.1	Considerações Iniciais	5
2.2	Legislação	5
2.3	Inclusão Digital e Social da Pessoa com Deficiência Intelectual	6
2.3.1	Tecnologias Assistivas	7
3	O Software Educacional Organizar	9
3.1	Ambiente de Desenvolvimento	10
3.1.1	Android	10
3.1.2	IDEs	10
3.1.3	Linguagens	11
3.1.4	Arquitetura do Sistema Operacional Android	12
3.2	Processo de Desenvolvimento do Software Organizar	13
3.2.1	Etapas do Desenvolvimento	15
3.3	Requisitos Educacionais	17
3.3.1	Público Alvo	17
3.3.2	Características Singulares do Software Organizar	18
3.4	Requisitos Técnicos	19
3.5	Arquitetura do Software Organizar	19
3.6	O Software Organizar	21

3.6.1	Tela de Início	21
3.6.2	Tela de Configurações Básicas	22
3.6.3	Tela de Ajuda	23
3.6.4	Créditos	25
3.6.5	Menu de Atividades	26
3.6.6	Módulo de Atividades: Clima	27
3.6.7	Módulo de Atividades: Estações do Ano	28
3.6.8	Módulo de Atividades: Calendário	38
3.6.9	Módulo de Atividades: Simulador Agenda	42
3.7	A validação do Software Organizar	42
4	Conclusão	45
	Referências	47
	Anexo	48
I	Certificado de Registro do Software Organizar	49

Lista de Figuras

3.1	Arquitetura do SO Android.	13
3.2	Processo de Desenvolvimento do Software Organizar.	16
3.3	Área de Trabalho da ferramenta SCRUMME.	17
3.4	Fluxo de Telas e Atividades do Software.	20
3.5	Tela Inicial do Software Organizar.	22
3.6	Tela de Configurações Básicas do Software Organizar.	23
3.7	Tela de Ajuda.	24
3.8	Tela de Exibição da Mensagem aos Professores.	24
3.9	Tela de Exibição do Vídeo de Orientação para o uso da Agenda.	25
3.10	Tela de Créditos.	26
3.11	Menu de Atividades.	27
3.12	Atividade Clima.	28
3.13	Menu do Módulo de Estações do Ano.	29
3.14	Menu de Atividades do Verão.	30
3.15	Atividade Estação do Ano.	30
3.16	Atividade Roupas Masculinas.	31
3.17	Atividade Roupas Femininas.	31
3.18	Menu de Atividades do Inverno.	32
3.19	Atividade Estação do Ano.	32
3.20	Atividade Roupas Masculinas.	33
3.21	Atividade Roupas Femininas.	33
3.22	Menu de Atividades do Outono.	34
3.23	Atividade Estação do Ano.	34
3.24	Atividade Roupas Masculinas.	35
3.25	Atividade Roupas Femininas.	35
3.26	Menu de Atividades da Primavera.	36
3.27	Atividade Estação do Ano.	36
3.28	Atividade Roupas Masculinas.	37
3.29	Atividade Roupas Femininas.	37

3.30	Menu de Atividades de Calendário.	38
3.31	Atividade Dia da Semana.	39
3.32	Atividade Dia do Mês.	39
3.33	Atividade Número do Mês.	40
3.34	Atividade Nome do Mês.	40
3.35	Atividade Número do Ano.	41
3.36	Atividade Simulador Agenda.	42

Lista de Tabelas

3.1	Resultados da Validação do Software Organizar.	44
-----	--	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

ADT Android Development Tools.

APAE Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

APIs Application Programming Interfaces.

CAT Comitê de Ajudas Técnicas.

CIC Departamento de Ciência da Computação.

GB Gigabyte.

GHz Gigahertz.

IDE Integrated Development Environment.

IDEs Integrated Development Environments.

JDK Java Development Kit.

JVM Java Virtual Machine.

OHA Open Handset Alliance.

RAM Random Access Memory.

SDK Software Development Kit.

SO Sistemas Operacional.

TAs Tecnologias Assistivas.

TICs Tecnologias da Informação e Comunicação.

UnB Universidade de Brasília.

XML eXtensible Markup Language.

Capítulo 1

Introdução

1.1 Considerações Iniciais

A popularização da Internet e o uso cada vez mais frequente dos dispositivos móveis trouxeram uma nova perspectiva à educação e à apropriação de tecnologias da informação no ensino. Atualmente há diversas tecnologias que podem ser integradas no ambiente escolar, como por exemplo os softwares educacionais, os repositórios institucionais, as bibliotecas digitais e as vídeo aulas.

A aprendizagem móvel ou *mobile learning* é um tema importante que está sendo amplamente discutido em nossa sociedade. A mudança é visível, principalmente quando percebe-se a possibilidade de acesso aos conteúdos que não se dá somente através de livros e computadores [19]. Hoje em dia, a maneira de aprender e ensinar está sofrendo uma grande modificação em sua dinâmica. Pode-se perceber isso através do comércio e publicação de livros digitais e artigos, da divulgação e propagação de conteúdo através de vídeos e áudios na Internet, do crescente tráfego de informação através de redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas.

Um dos grandes desafios para os professores é adequar a didática às tecnologias comumente utilizadas na nossa sociedade, com a finalidade de tirar o maior proveito no ensino [3]. Essas ferramentas, uma vez que integradas ao processo de aprendizado, podem trazer diversos benefícios para um número significativo de estudantes. O *Moodle*¹ é um exemplo de uma ferramenta que foi integrada à comunidade escolar e, atualmente, é amplamente utilizada em diversas Universidades e unidades de ensino. Esta ferramenta é uma prova cabal do potencial educacional das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Pensando nesse potencial educacional, é possível integrar as TICs ao âmbito das Tecnologias Assistivas (TAs)[4], isto é, tecnologias utilizadas com a finalidade de auxiliar no desenvolvimento e ajudar na inclusão social de pessoas com deficiência [22]. O uso das

¹<https://moodle.org>

TICs como ferramentas, ou ambientes de aprendizagem para pessoas com deficiência intelectual, pode ser de grande valia para o desenvolvimento cognitivo e social desses alunos [15].

O software Organizar foi criado com o intuito de ser uma TA voltada para jovens e adultos deficientes intelectuais. Nele estão presentes atividades sobre reconhecimento do clima diário, estações climáticas, uso adequado de vestimentas para cada clima e estação, identificação dos componentes de um calendário, além de possuir um simulador de agenda. De posse dessas atividades, o professor pode reforçar os conteúdos desenvolvidos em sala de aula usando *tablets*. Uma das metas principais é entregar um produto útil e de fácil uso para as unidades escolares da rede pública. Sua criação não objetiva a substituição das atividades concretas realizadas em sala de aula. O produto serve como material complementar para as atividades configuradas inicialmente pelo professor.

1.2 Problema

Não havia uma aplicação para dispositivos móveis gratuita que desse apoio ao ensino de gerenciamento do tempo e estações climáticas para jovens e adultos, com deficiência intelectual. Nas escolas visitadas, os conceitos eram abordados somente por meio de recursos pedagógicos, tais como cartões, figuras, cartazes com janela do tempo e exemplos do cotidiano.

1.3 Justificativa

Transpor as atividades efetuadas em sala de aula para o software pode colaborar com o processo de inclusão social dos estudantes com deficiência intelectual. O simples fato de socializar o conteúdo abordado em sala de aula através da sua aplicação em situações reais já justificaria sua criação. Contudo, é possível verificar alguns outros ganhos para os estudantes tais como o contato com os dispositivos móveis, o auxílio na inclusão digital destes estudantes, a possibilidade de repetição contínua das atividades, a complementação de material concreto utilizado pelo professor nas aulas, a aplicação das atividades dentro e fora de sala de aula, entres outros.

1.4 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho foi desenvolver uma aplicação para *tablets* com sistema operacional *Android*, que aborde atividades básicas sobre gerenciamento do tempo e estações climáticas para um público alvo, composto por estudantes jovens e adultos com

deficiência intelectual, tendo como requisitos base conteúdos do currículo da educação especial.

1.5 Objetivos Específicos

Com a finalidade de alcançar o objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos:

- Levantar requisitos juntamente à docentes da área;
- Implementar atividades levantadas;
- Testar atividades desenvolvidas;
- Validar o software em escolas públicas.

1.6 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho e da aplicação foram utilizados livros, tutoriais, manuais, artigos e diversos recursos impressos ou disponíveis na Web. A metodologia utilizada contempla as seguintes etapas:

1. Pesquisa sobre deficiência intelectual, meios de inclusão social e digital deste público;
2. Definição do ambiente de desenvolvimento;
3. Realização de reuniões para levantamento de requisitos e atividades juntamente com docentes com experiência na área;
4. Desenvolvimento das atividades e do software;
5. Teste das atividades desenvolvidas e realização de melhorias;
6. Validação do software em escolas públicas;
7. Se necessário, realização de melhorias e correção de *bugs*.

1.7 Organização deste Trabalho

No Capítulo 1 foi apresentada uma Introdução do tema abordado no software e em todo o trabalho de criação do mesmo.

No Capítulo 2 são apresentados os conceitos de Inclusão Digital e Social, além de uni-los às motivações de criação do software Organizar.

No Capítulo 3 é apresentado o software Organizar, seus objetivos, as ferramentas utilizadas e os desafios enfrentados na criação do mesmo.

Por fim, no Capítulo 4 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

Capítulo 2

Inclusão Digital e Social de Pessoas com Deficiência

2.1 Considerações Iniciais

"Toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação." [11]

A Inclusão social e digital é um assunto recorrente em diversos setores da sociedade, seja no ambiente jurídico, entre profissionais da educação e, principalmente, no ambiente familiar das pessoas com deficiências. É evidente a necessidade de instrumentos e de ferramentas que possam auxiliar nos processos de inclusão de deficientes intelectuais na sociedade. Neste sentido, é válido fazer uso das Tecnologias Assistivas e Comunicação alternativa para contribuir com o processo de desenvolvimento destas pessoas. O desafio é apropriar-se destas ferramentas disponibilizadas da maneira mais efetiva possível, de forma a atender as necessidades deste grupo.

2.2 Legislação

A inclusão das pessoas com deficiência é tratada em diversos pontos no âmbito da legislação brasileira. Dentre as leis e os decretos que tratam do assunto é possível citar:

- O decreto Nº 3.298 [7], que regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, a qual dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência;
- O decreto Nº 6.949 [10], que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007;

- A lei 7.853 [6], de 24 de Outubro de 1989, que estabelece normas gerais dos direitos das pessoas com deficiência; e dá outras providências;
- A lei 10.048 [8], de 08 de Novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com deficiência dentre outras que especifica, e dá outras providências;
- A lei Nº 13.146 [11], de 6 de Julho de 2015, que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

O número de leis que abordam o assunto evidencia o esforço legal para a inclusão e a garantia dos direitos das pessoas com deficiência. É importante comentar o decreto Nº 3.298 [7], de 20 de dezembro de 1999 que além de regulamentar a Lei 7.853/89 [6], dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Neste decreto são descritos os princípios, as diretrizes, os objetivos e outros diversos pontos para uma política de inclusão. Dentre os pontos tratados no decreto vale ressaltar que no artigo 6º essa política tem como diretriz estabelecer mecanismos que ajudem na inclusão social das pessoas com deficiência.

Por fim, é fundamental comentar a lei Nº 13.146 [11], de 6 de julho de 2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Esta lei tem como objetivo máximo a promoção e asseguarção da igualdade, do exercício dos direitos e das liberdades fundamentais das pessoas com deficiência, tendo como foco a inclusão social e cidadania. Tópicos extremamente importantes são tratados no estatuto, como por exemplo:

- Igualdade e não discriminação;
- Direitos fundamentais;
- Acessibilidade;
- Desenvolvimento da ciência e da tecnologia voltada à melhoria de qualidade de vida das pessoas com deficiência.

2.3 Inclusão Digital e Social da Pessoa com Deficiência Intelectual

A partir do ponto de vista do paradigma das redes, o conceito de Inclusão Digital, ultrapassa a ideia de que o indivíduo incluído digitalmente é aquele que tem acesso às tecnologias. Alguns autores [26] já propõem em estudos uma ressignificação do conceito, uma vez que, após ter acesso às tecnologias o indivíduo passa a ingressar em uma grande rede composta por vários outros indivíduos integrados. Assim sendo, além de ter o acesso

às tecnologias, o indivíduo apropria-se destas. Este ambiente promove diversas possibilidades para a educação especial desenvolver o processo de inclusão das pessoas com deficiência intelectual à sociedade.

Atualmente, há várias tecnologias disponíveis que podem ser utilizadas como recurso complementar para o ensino especial, dentre elas há ferramentas advindas da computação e TICs. Estes recursos podem ser utilizados para ajudar a promover a inclusão social e digital das pessoas com deficiência intelectual. Vale comentar que hoje em dia, iniciativas como o movimento do software livre ¹ e *open source initiative* ² ajudam na construção destas ferramentas e ambiente de ensino democrático, tornando-os acessíveis também à pessoas com deficiência. Dentre essas iniciativas pode ser comentada a série de softwares educacionais de apoio ao ensino de pessoas com deficiência intelectual e autistas da qual fazem parte do Projeto Participar ³.

Por outro lado, segundo Sasaki [23], o conceito de Inclusão Social é o processo pelo qual a sociedade se molda a fim de incluir pessoas com necessidades especiais em seus sistemas sociais gerais, ao mesmo tempo em que estas pessoas se preparam para assumir seus papéis na sociedade.

A educação especial é uma modalidade de ensino que auxilia grandemente no processo de inclusão da pessoa com deficiência e na adaptação da sociedade aos novos paradigmas. A educação especial possui um conjunto de recursos educacionais e de estratégias de apoio que oferecem diferentes alternativas de atendimento [17].

2.3.1 Tecnologias Assistivas

Conforme aprovado em 2007 por unanimidade pelo Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), o conceito de Tecnologia Assistiva pode ser definido por:

"Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social"[12].

Mais recentemente, segundo o Artigo 3 da Lei N° 13.146[11], de 6 de julho de 2015, são considerados Tecnologias Assistivas ou ajuda técnica:

"Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social."

¹<http://softwarelivre.org/>

²<http://opensource.org/>

³Acesso às monografias e softwares produzidos em: <http://www.projeto-participar.unb.br/>

Como proposto por Galvão Filho em um de seus artigos [14], é possível dividir as Tecnologias Assistivas utilizadas para o uso de computadores em 3 grupos, os quais são:

- Adaptações físicas ou órteses: São todos os aparelhos ou adaptações utilizadas no corpo do aluno e que facilitam a interação do mesmo com o computador;
- Adaptações de hardware: São todos os aparelhos especiais ou adaptações presentes nos componentes físicos do computador e periféricos;
- Softwares especiais de acessibilidade: São os programas de computador que possibilitam ou facilitam a interação do aluno com deficiência com a máquina.

A utilização de um software educacional como ferramenta de apoio ou Tecnologia Assistiva pode ser de grande valia na Educação Especial. Além de auxiliar o aluno a realizar tarefas, compreender o ambiente que o cerca ou promover o seu desenvolvimento, essas ferramentas permitem que ele atue ativamente no seu processo de desenvolvimento [4].

O software Organizar visa ajudar a promover a inclusão social e digital dos alunos jovens e adultos com deficiência intelectual por meio de atividades interativas e motivacionais. Além disto, as atividades contemplam conteúdos curriculares do MEC para a vida diária e prática do aluno. Em seu manual prático para aplicação na Escola de Educação Especial [25] a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAÉ) de Bauru⁴ indica conteúdos a serem trabalhados com os estudantes com deficiência intelectual, múltipla ou autismo. Alguns destes conteúdos indicados são trabalhados no software, a saber:

- Estações do ano;
- Noção espacial e temporal;
- Planejamento pessoal.

⁴<http://www.bauru.apaebrazil.org.br/>

Capítulo 3

O Software Educacional Organizar

Neste capítulo serão descritos o processo e o ambiente de desenvolvimento do software, requisitos educacionais e técnicos, além de descrever brevemente as lições desenvolvidas na aplicação.

O software educacional Organizar aborda conceitos geográficos relacionados à tempo atmosférico, tempo cronológico e atividades de rotina. O objetivo da aplicação e das atividades não é aprofundar estes conceitos, mas abordá-los com a finalidade de promover a inclusão e adaptação dos estudantes ao cotidiano e eventos do ambiente ao qual eles estão inseridos.

As atividades foram elaboradas com base em atividades já realizadas na rede pública de ensino. Elas foram transpostas para o ambiente digital com o maior cuidado possível levando em conta a fidelidade e objetivos educacionais das atividades originais. Atualmente as atividades originais são realizadas utilizando recursos pedagógicos elaborados pelos professores. É importante frisar que para um melhor desempenho, o software reutiliza métodos e telas desenhadas no XML, mudando somente os valores de entrada e a apresentação para o usuário.

Os vídeos motivacionais e explicativos das lições foram produzidos pela UnBTV ¹. Os textos das falas foram escritos pela equipe do Projeto Participar ². Vale citar que os atores dos vídeos motivacionais têm síndrome de Down e foram escolhidos levando em conta também a aproximação afetiva e motivação dos estudantes.

Foi desenvolvido um teclado próprio para a aplicação que fica sempre visível ao estudante nas atividades de escrita. Este teclado adaptado possui menos recursos que o teclado nativo do Android, para simplificar o aprendizado do aluno. O teclado implementado segue o leiaute QWERTY que é o padrão mais comum utilizado em computadores e dispositivos modernos de escrita latina.

¹<http://www.unbtv.unb.br/>

²<http://www.projetoparticipar.unb.br/>

3.1 Ambiente de Desenvolvimento

Para atingir o maior número de pessoas possíveis um dos requisitos básicos foi desenvolver a aplicação voltada para um Sistema Operacional (SO) altamente difundido, que pudesse estar aliado com *tablets* de custo de aquisição razoável. Para atender estes requisitos o aplicativo Organizar foi desenvolvido para *tablets* que utilizam o sistema operacional *Android*³.

3.1.1 Android

O *Android* [5] [16] é um sistema operacional desenvolvido pela *Google TM* e, posteriormente, pela *Open Handset Alliance (OHA)* [1], que permite criar aplicações para diversos dispositivos como *tablets*, *smartphones*, televisores, *smartwatches* e automóveis [27].

Segundo a *Google TM* [16], o número de dispositivos que utilizam o Sistema Operacional (SO) chega a ser superior a um bilhão, o que faz do SO uma ótima opção para desenvolvedores que desejam que suas aplicações sejam largamente difundidas. Além disto, o *Android* é um sistema *open source*, isto é, de código aberto o que permite que várias pessoas e empresas tenham acesso à tecnologia gratuitamente.

Dentre as diversas vantagens do *Android*, pode ser citada a gratuidade e a disponibilidade dos recursos para o desenvolvimento [18]. As ferramentas para desenvolvimento são disponibilizadas gratuitamente para vários sistemas operacionais. São elas:

- *Java Development Kit (JDK)* - Kit de desenvolvimento em *Java* ⁴, que é a linguagem usada para desenvolvimento de aplicações em *Android*;
- *Android Software Development Kit (SDK)* - Kit de desenvolvimento em *Android*, que inclui as bibliotecas e várias ferramentas de apoio ao desenvolvimento de aplicativos para o sistema operacional;
- *Integrated Development Environment (IDE)* - Ambientes Integrados de Desenvolvimento que serão comentados a seguir.

3.1.2 IDEs

Os Ambientes Integrados de Desenvolvimento ou *Integrated Development Environments (IDEs)* são softwares que reúnem características e ferramentas de apoio ao desenvolvimento.

³<https://www.android.com/>

⁴https://www.java.com/pt_BR/

No software Organizar foram utilizadas duas IDE's: o *Eclipse* com o *Android Development Tools (ADT) Plugin* e o *Android Studio*. No início do processo de desenvolvimento foi utilizado o *Eclipse* com o *ADT Plugin*, mas no meio do processo a *Google TM* passou a não dar continuidade no suporte ao *plugin*, fazendo do *Android Studio* a IDE padrão e recomendada para o desenvolvimento no *Android*.

O Eclipse [20] ⁵ é uma IDE de desenvolvimento para *Java* e algumas outras linguagens de programação. O *Android Development Tools ou ADT Plugin*⁶ é um *plugin* para *Eclipse* que agrega diversas funcionalidades à IDE, como por exemplo, o simulador de tela dos dispositivos móveis e um emulador de dispositivos. Tais ferramentas ajudam no desenvolvimento de aplicações para *Android*.

O *Android Studio* [2] ⁷ é a IDE oficial para o desenvolvimento de aplicações *Android*. Assim como o *Eclipse* com *ADT* possui várias ferramentas que apoiam o desenvolvimento para *Android*. Após ser considerada a IDE oficial para *Android*, o *ADT Plugin* foi descontinuado e a *Google TM* passou a não oferecer suporte ao mesmo.

3.1.3 Linguagens

A linguagem de programação escolhida pela *Google TM* para desenvolvimento das aplicações para *Android* foi o *Java* ⁸. Juntamente com o *Java*, o *Android* utiliza a linguagem de marcação *eXtensible Markup Language (XML)* ⁹, para definir componentes de leiaute e outras configurações básicas da aplicação.

No *Android* os fluxos de eventos são descritos em atividades (chamadas *Activity*) que são escritas em *Java*. As atividades chamam os outros recursos tais como: leiaute, imagens, vídeos, etc. Alguns outros componentes da aplicação são descritos em XML, como por exemplo, as informações essenciais da aplicação, leiaute das telas, versão da aplicação, versão do *Android* e *Activities* que são descritas no *AndroidManifest*¹⁰.

Para o desenvolvimento do software foram utilizadas as seguintes versões das ferramentas citadas acima:

- JDK 7;
- Eclipse Kepler 4.3;
- Android SDK r24.3.3-windows;
- ADT Plugin ADT-23.0.6;

⁵<https://eclipse.org/ide/>

⁶<http://developer.android.com/tools/help/adt.html>

⁷<http://developer.android.com/tools/studio/>

⁸https://www.java.com/pt_BR/

⁹<http://www.xml.com>

¹⁰<http://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>

- Android Studio 1.3.

3.1.4 Arquitetura do Sistema Operacional Android

A arquitetura Android foi projetada em camadas que são descritas na Figura 3.1 [21]. Essas camadas são:

- **APLICATIVOS:** Camada na qual estão os aplicativos fundamentais do Android e vários outros desenvolvidos pela comunidade. Um aplicativo desenvolvido para a plataforma Android é escrito em Java e é executado na máquina virtual Dalvik.
- **FRAMEWORK DE APLICATIVOS:** Camada à qual são disponibilizadas as *Application Programming Interfaces (APIs)* e recursos utilizados pelos aplicativos. Dentre os principais elementos da camada estão:
 - *Activity Manager:* Gerencia o ciclo de vida das atividades;
 - *Package Manager:* Lê a informações dos APK's;
 - *Window Manager:* Gerencia as apresentações de janelas;
 - **Provedores de Conteúdo:** Possibilita o compartilhamento de dados entre aparelhos e aplicativos;
 - *View system:* Responsável pela parte gráfica das aplicações.
- **BIBLIOTECAS:** Conjunto de bibliotecas utilizadas por vários recursos do sistema. Podem ser acessadas por *frameworks* disponibilizados para os desenvolvedores. Nesta camada são disponibilizadas bibliotecas desenvolvidas em C/C++, bibliotecas multimídia, de visualização 2D e 3D, de navegação *web* de acesso ao banco de dados *SQLite*.
- **AMBIENTE DE EXECUÇÃO ANDROID:** É uma instância da máquina virtual Dalvik que é criada para cada aplicação executada no Android. A Dalvik é uma máquina virtual projetada para executar várias máquinas virtuais em paralelo. Foi desenvolvida especialmente para uso em dispositivos móveis com a finalidade de funcionar com consumo mínimo de memória, bateria e processador. Os aplicativos escritos em Java são compilados em *bytecodes* Dalvik e executados na Dalvik VM. Isso permite que os programas rodem em qualquer dispositivo *Android*. Uma observação importante está no fato de que independente de serem escritos em *Java*, os programas desenvolvidos para *Android* não rodam na *Java Virtual Machine (JVM)*. O *Core Libraries* é um grupo de bibliotecas que fornece as principais funcionalidades das bibliotecas da linguagem *Java*.

- *KERNEL DO LINUX*: O *Android* utiliza a versão 2.6 do *kernel* do Linux para os serviços centrais do sistema, tais como segurança, gestão de memória, gestão de processos, gerenciamento de energia, etc. O *kernel* também atua como uma camada de abstração entre o *hardware* e a pilha de *softwares*.

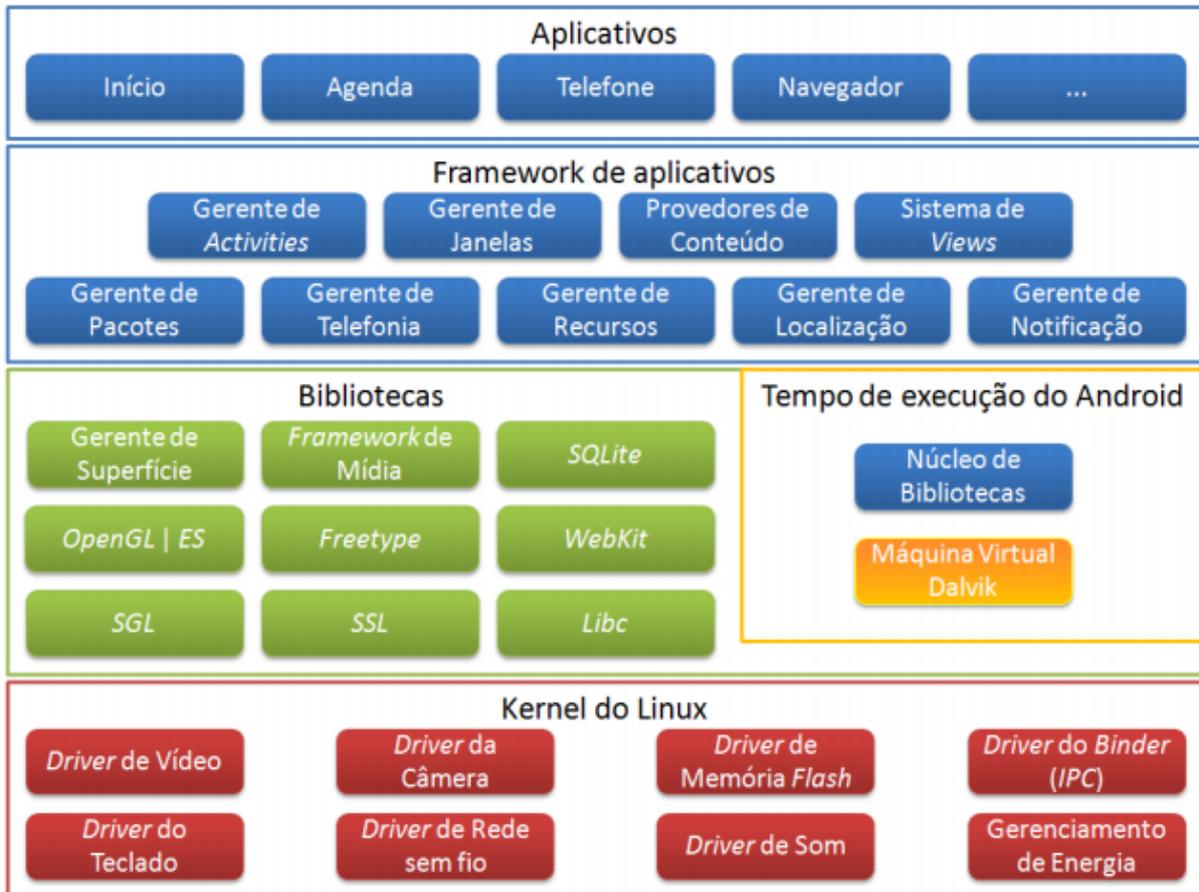


Figura 3.1: Arquitetura do SO Android.

3.2 Processo de Desenvolvimento do Software Organizar

Alguns desafios foram encarados para o desenvolvimento da aplicação. Dentre eles o curto tempo para desenvolvimento de um sistema e a necessidade de validação e melhorias constantes no software. Fizeram-se necessárias várias reuniões de levantamento de requisitos e melhorias, uma vez que o software educacional foi feito para um público específico com requisitos singulares. Devido a estes pré-requisitos para o desenvolvimento, foi escolhido como base um processo ágil de desenvolvimento de software.

Segundo Sommerville [24], os processos de desenvolvimento de *software* fundamentados em especificações completas de requisito, projeto, construção e teste de sistema não estão voltados para o desenvolvimento rápido. Além disso, os processos de desenvolvimento ágeis de *software* são projetados para criar *softwares* úteis rapidamente.

Sommerville [24] explica que há características que são comuns e fundamentais na maioria dos processos ágeis de desenvolvimento. São elas:

1. Os processos de especificação, projeto e implementação são concorrentes, isto é, ocorrem em conjunto no processo;
2. O sistema é desenvolvido em uma série de incrementos. Os usuários finais avaliam cada acréscimo e propõe mudanças ou novos requisitos a serem implementados em iterações futuras;
3. As interfaces com o usuário do sistema são normalmente desenvolvidas usando um sistema de fácil uso, que permite que a interface seja criada rapidamente.

Pensando nisso e nas condições em que o software Organizar deveria ser desenvolvido, foi proposto um processo de desenvolvimento com alguns princípios do processo ágil chamado SCRUM ¹¹. O SCRUM é uma metodologia [13] para administração e planejamento de projetos de desenvolvimento de software, na qual as atividades são definidas e planejadas para serem executadas em um intervalo de tempo chamado *Sprint*. A lista de afazeres do projeto é chamada de *Product Backlog*, e as tarefas na *Sprint* são retiradas dessa grande lista, originando uma outra lista chamada *Sprint Backlog*. O *Product Backlog* é definido pelo dono do produto ou *Product Owner*. É o dono do produto quem irá dizer nas reuniões de planejamento quais são os requisitos prioritários a serem desenvolvidos na *Sprint*.

Foi adotado um processo baseado nessas metodologias ágeis para o desenvolvimento do *software* Organizar. Neste modelo, alguns papéis, produtos e etapas foram definidas semelhantes aos definidos no SCRUM. Os papéis definidos no processo de desenvolvimento foram:

- Orientadores: Responsáveis pelos requisitos educacionais e técnicos. São eles que ditam as tarefas prioritárias no desenvolvimento do projeto;
- Desenvolvedores: Responsáveis pela implementação e realização das tarefas definidas pelos orientadores;
- Avaliadores: Usuários finais do produto. Eles são os responsáveis por ajudar na validação e testes, e podem propor melhorias no software.

¹¹<https://www.scrum.org/>

3.2.1 Etapas do Desenvolvimento

As etapas do processo de desenvolvimento do software Organizar podem ser definidas como:

1. Planejar: Reuniões frequentes na qual o projeto é planejado, cronograma é acompanhado e os requisitos são levantados. Após a reunião, a lista de tarefas é criada ou atualizada com as novas tarefas. Ao fim desta etapa é produzida a lista de tarefas;
2. Construir: Etapa de implementação das atividades descritas na lista de tarefas. Ao fim desta etapa é implementado o que foi definido na lista de tarefas gerando um subproduto ou são realizadas as melhorias definidas em reunião;
3. Validar: Reunião onde os produtos da construção são apresentados, aceitos e testados. As melhorias podem ser sugeridas nessa etapa e serão levadas para a reunião de planejamento da próxima construção. Os defeitos encontrados nesta fase devem ser solucionados até o início da próxima reunião. Ao fim desta etapa, a lista de tarefas deve ser atualizada com as melhorias solicitadas na reunião;
4. Entregar: Quando não há incrementos a serem desenvolvidos, bugs a serem corrigidos ou melhorias a serem feitas o produto é finalizado. Nesta etapa são realizados o registro de patentes, fechamento e assinatura do código escrito, publicação do produto, etc. O produto final é entregue.

Abaixo segue uma breve descrição dos produtos entregues ao final de cada uma das etapas:

1. Lista de tarefas: Composta pelas tarefas a serem realizadas. Envolve as tarefas de todo o time;
2. Subproduto: É composto por todas as funcionalidades implementadas até o momento da última construção. Cada incremento realizado ao subproduto deve ser apresentado nas reuniões de acompanhamento;
3. Relatório: Uma descrição dos resultados dos testes e das solicitações de melhoria no software;
4. Produto final: Composto pela documentação, patentes e versão final do software.

O diagrama da Figura 3.2 descreve todo o processo de desenvolvimento da aplicação Organizar.

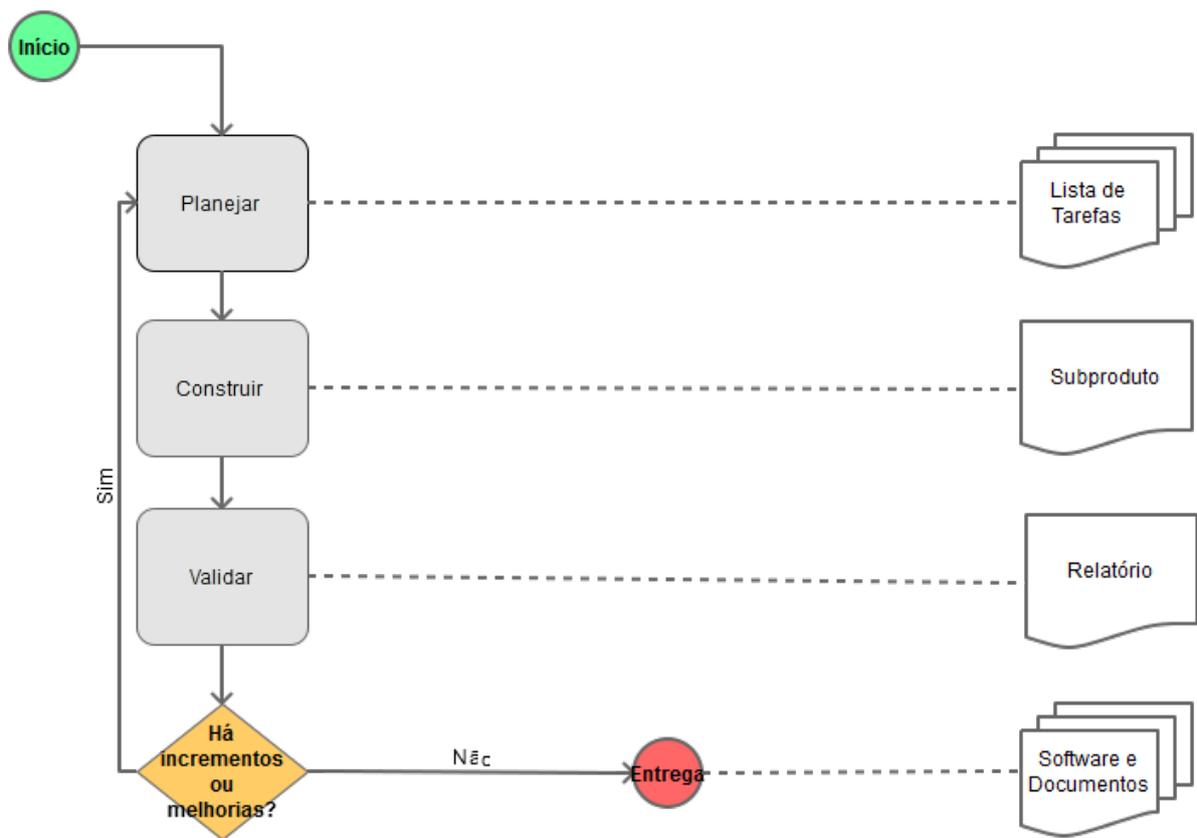


Figura 3.2: Processo de Desenvolvimento do Software Organizar.

Para apoiar este processo de desenvolvimento foi utilizada uma ferramenta *open source* de gestão de tarefas disponível na internet chamada SCRUMME ¹². Nesta ferramenta as tarefas eram cadastradas e o *status* de cada tarefa era controlado. A ferramenta foi bastante útil no controle da demanda e prioridades das tarefas. Na Figura 3.3 tem-se uma visualização da área de trabalho da ferramenta mencionada.

¹²<http://www.scrumme.com.br>

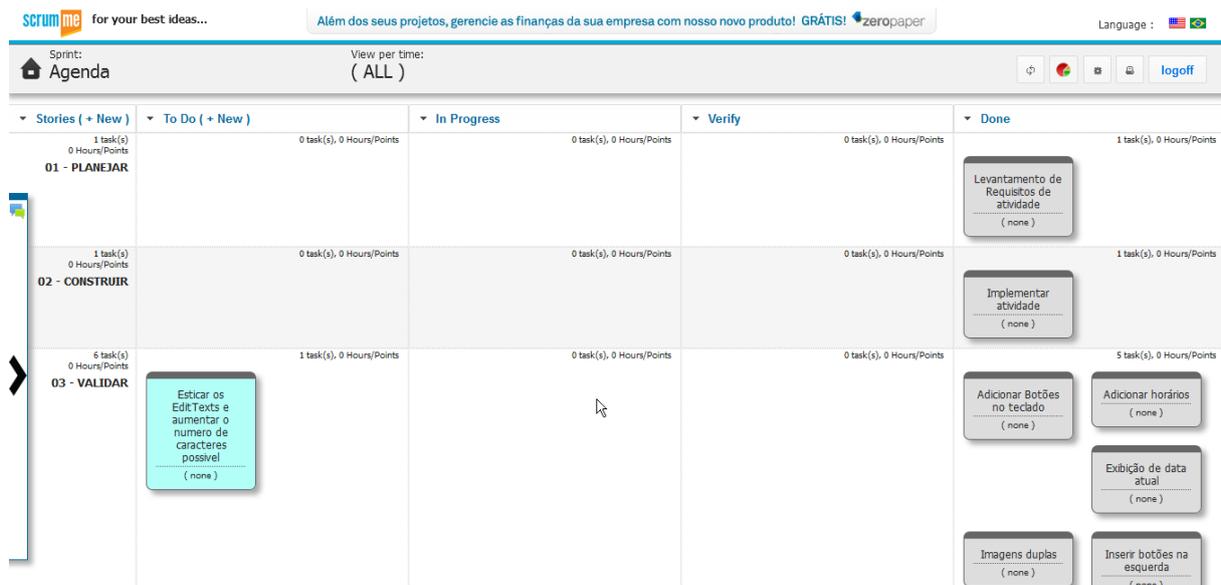


Figura 3.3: Área de Trabalho da ferramenta SCRUMME.

3.3 Requisitos Educacionais

Juntamente com os profissionais da área, foram definidos os requisitos educacionais para o desenvolvimento do software. No processo, foram definidos o escopo e os objetivos das atividades desenvolvidas, e o público alvo para o aplicativo.

3.3.1 Público Alvo

O Artigo 5, parágrafo 1 do Decreto Federal N° 5.296 [9], define legalmente as deficiências em cinco categorias. São elas:

- Deficiência física;
- Deficiência auditiva;
- Deficiência visual;
- Deficiência mental (Intelectual);
- Deficiência múltipla.

O público alvo definido para aplicação do software Organizar são jovens e adultos enquadrados na categoria de Deficientes Intelectuais. Ainda segundo o Decreto 5.296, pessoas que se enquadram nesta categoria possuem limitações cognitivas, com manifestação antes dos dezoito anos associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como:

- Comunicação;
- Cuidado pessoal;
- Habilidades sociais;
- Utilização dos recursos da comunidade;
- Saúde e segurança;
- Habilidades acadêmicas;
- Lazer;
- Trabalho.

O público alvo foi definido e limitado desta maneira devido às singularidades do grupo. Limitar a aplicação a um público específico pode trazer benefícios ao aprendizado destes, pois o software é construído pensando em características exclusivas dos usuários. Por isso, seu uso não é recomendado para outras pessoas, pois as validações foram realizadas somente com estudantes deficientes intelectuais.

O software Organizar foi construído com o foco de ser um apoio ao processo de desenvolvimento da pessoa com Deficiência Intelectual. E apoio pode ser entendido como todo e qualquer auxílio que melhore o funcionamento da vida dessas pessoas nas dimensões: habilidades intelectuais, comportamento adaptativo, participação, interações e papéis sociais, saúde, e contexto [15]. As atividades, que serão comentadas posteriormente, visam auxiliar as pessoas com deficiência intelectual a compreender o mundo que os cercam, condições climáticas e temporais, além de poderem se adaptar à essas mudanças aplicando os conceitos abordados vivenciados em seu cotidiano.

3.3.2 Características Singulares do Software Organizar

Como dito anteriormente, o grupo escolhido como público alvo para a aplicação possui diversas singularidades e características. Sendo assim, o software Organizar foi construído com algumas características que acompanham essas singularidades deste grupo. São elas:

- *Labels* em caixa alta: Os nomes utilizados para comandos e títulos são todos em caixa alta para familiarizar o estudante com o seu processo de alfabetização;
- Vídeos explicativos: Em cada atividade há vídeos explicativos e o comando para a realização das atividades;
- Vídeos motivacionais: A cada fim de atividade há um vídeo de acerto ou erro. Lembrando que a linguagem utilizada nos vídeos foram pensadas para valorizar o

aluno nas atividades em caso de acerto ou estimulá-lo à continuar as atividades em caso de erros;

- Dicas: Algumas atividades possuem dicas para ajudar o aluno e estimular o seu aprendizado como por exemplo: resposta certa piscando;
- Botões grandes: Os botões da aplicação são de um tamanho que possam facilitar a navegação do usuário;
- Estrutura de *menus* e componentes de tela: A estrutura dos *menus* foi criada pensando em uma navegação simples, bem como os componentes da tela e de interação;
- Imagens Reais: As imagens e fotografias usadas na aplicação são de paisagens, lugares, objetos e pessoas reais. O objetivo é aproximar o aluno aos ambientes reais e cotidiano;

3.4 Requisitos Técnicos

O software Organizar foi desenvolvido exclusivamente para *tablets* com sistema operacional *Android* de versão superior ou igual a *3.0 Honeycomb*, sendo recomendado o uso de um *tablet* com a versão *4.0 Ice Cream Sandwich*. O hardware mínimo recomendado segue os padrões dos aparelhos utilizados na fase de validação do software, os quais são:

- Tela: 10,1 polegadas com resolução de 1280 X 800 pixels;
- Memória RAM: 1GB;
- Processador: Dual Core de 1,6 GHz;
- Memória Interna: 8GB.

Recomenda-se o uso de aparelhos que atendam os requisitos mínimos descritos acima. Não há garantias do funcionamento totalmente correto da aplicação em outros aparelhos. A disposição dos elementos da tela pode variar conforme o tamanho da tela, sendo recomendado a utilização de um *tablet* de no mínimo 10 polegadas.

3.5 Arquitetura do Software Organizar

A navegação do software foi planejada para ser fácil e fluída. Os botões "Voltar" e "Início" estão presentes na maioria das telas do software, para permitir que o usuário possa facilmente retornar ao seu ponto de partida e fazer uma nova escolha. Na Figura 3.4 tem-se uma visão de como foram dispostas as telas, módulos, *menus* e atividades do software.

A tela inicial do software dá acesso à:

- Menu de Atividades;
- Tela de Configurações Básicas;
- Tela de Ajuda;
- Tela de Créditos.

Os módulos de atividades são acessados pelo botão "Atividades" da tela inicial. As atividades foram dispostas em 4 módulos e podem ser acessadas pelo menu. Os módulos são:

- Clima: Possui todas às atividades de clima. Não possui *menu*, pois as atividades são apresentadas conforme o clima configurado na tela de "Configurações Básicas";
- Estação do Ano: Possui um *menu* que dá acesso as atividades de cada estação do ano;
- Calendário: Possui um *menu* que dá acesso às atividades de calendário. Na tela do menu há também um calendário interativo;
- Agenda: Dá acesso à atividade "Simulador Agenda".

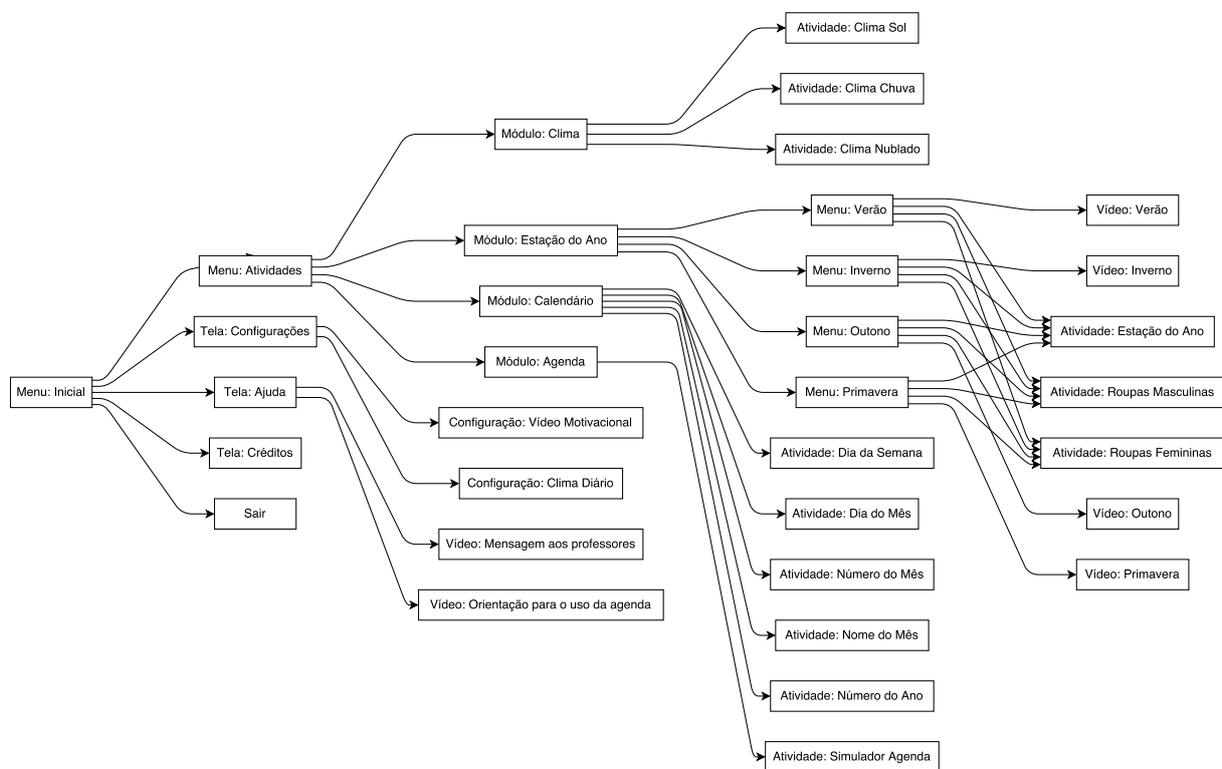


Figura 3.4: Fluxo de Telas e Atividades do Software.

No *Android* cada *Activity* é responsável por gerenciar a apresentação e a execução de ações na tela. No software Organizar cada tela é criada e montada por uma *Activity*. Assim, o código fica limpo e organizado, facilitando uma futura manutenção ou adição de novas funcionalidades. Cada módulo possui um conjunto de arquivos XML que possuem as informações das telas. Para as telas com muita semelhança, o XML é compartilhado e é adequado conforme definido pela *Activity*. Da mesma maneira, imagens, áudios e vídeos são reutilizados, se possível, em pontos diferentes do software para evitar a replicação desnecessária de arquivos.

A persistência dos dados foi realizada utilizando o recurso chamado *SharedPreferences*¹³ do Android, que consiste basicamente em arquivos do tipo texto com chaves e valores. Tal recurso foi utilizado para armazenar as configurações básicas do sistema e outros dados importantes.

Todos os arquivos necessários para a execução do software já estão inseridos em um único instalador de extensão ".apk". Sendo assim, não se faz necessária a instalação de aplicativos externos nem o armazenamento de outros arquivos no dispositivo.

3.6 O Software Organizar

3.6.1 Tela de Início

Na Figura 3.5 é apresentada a tela inicial do sistema. Exibe o logotipo do *software* e da Universidade de Brasília (UnB) à qual é detentora dos direitos do mesmo. Além disso, possui 5 botões que são:

1. Atividades: Dá acesso às atividades disponíveis para os alunos;
2. Configurações: Dá acesso à tela de configurações básicas do software;
3. Ajuda: Dá acesso à vídeos auxiliares para os professores;
4. Créditos: Dá acesso à tela com os créditos aos autores das imagens utilizadas, profissionais, departamentos e instituições envolvidos na criação do software;
5. Sair: Fecha o aplicativo quando acionado.

¹³<https://developer.android.com/reference/android/content/SharedPreferences.html>



Figura 3.5: Tela Inicial do Software Organizar.

3.6.2 Tela de Configurações Básicas

Na Figura 3.6 é possível ver a tela na qual são feitas as configurações básicas do software. Nesta tela o professor pode configurar qual vídeo motivacional será exibido quando o estudante acertar uma questão. Caso não seja configurado o vídeo, o software exibirá um vídeo padrão de motivação. Também poderá ser indicado como está o clima no momento em que o professor for realizar o uso do software. Essa configuração é essencial para a atividade de Clima que será comentada posteriormente. Caso o professor não realize a configuração do clima, o software irá apresentar uma mensagem indicando que ele deverá fazê-la para prosseguir com a atividade.

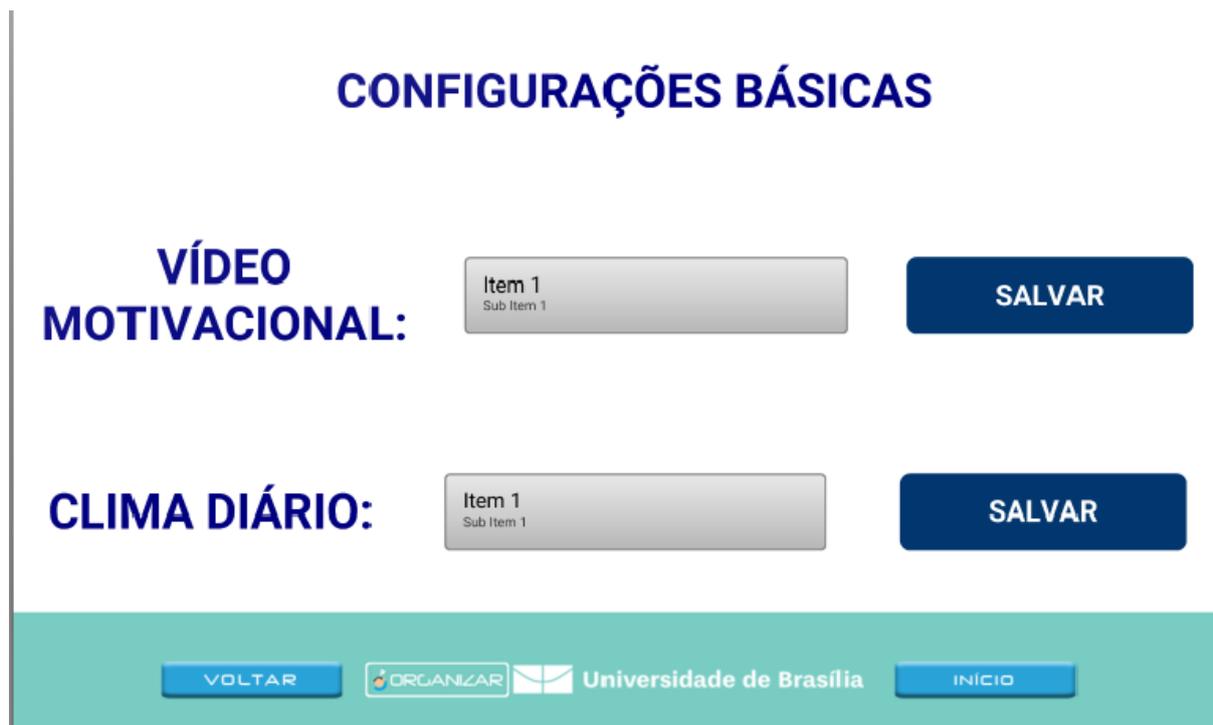


Figura 3.6: Tela de Configurações Básicas do Software Organizar.

3.6.3 Tela de Ajuda

Na Figura 3.7 é apresentada a tela que dá acesso aos vídeos de ajuda. Nesta tela estão disponíveis dois vídeos aos professores. São eles:

- Mensagem aos professores: Vídeo contendo uma mensagem de boas vindas, orientações e algumas recomendações básicas aos professores. Veja a Figura 3.8.
- Orientações para o uso da agenda: Vídeo contendo orientações acerca da atividade Agenda. Veja a Figura 3.9.



Figura 3.7: Tela de Ajuda.



Figura 3.8: Tela de Exibição da Mensagem aos Professores.

ORIENTAÇÕES PARA USO DA AGENDA



Figura 3.9: Tela de Exibição do Vídeo de Orientação para o uso da Agenda.

3.6.4 Créditos

Na Figura 3.10 é apresentada a tela com os créditos aos autores das imagens utilizadas, profissionais, departamentos e instituições envolvidos na criação do software. Nesta tela também estão algumas outras informações acerca da patente e do uso do software.

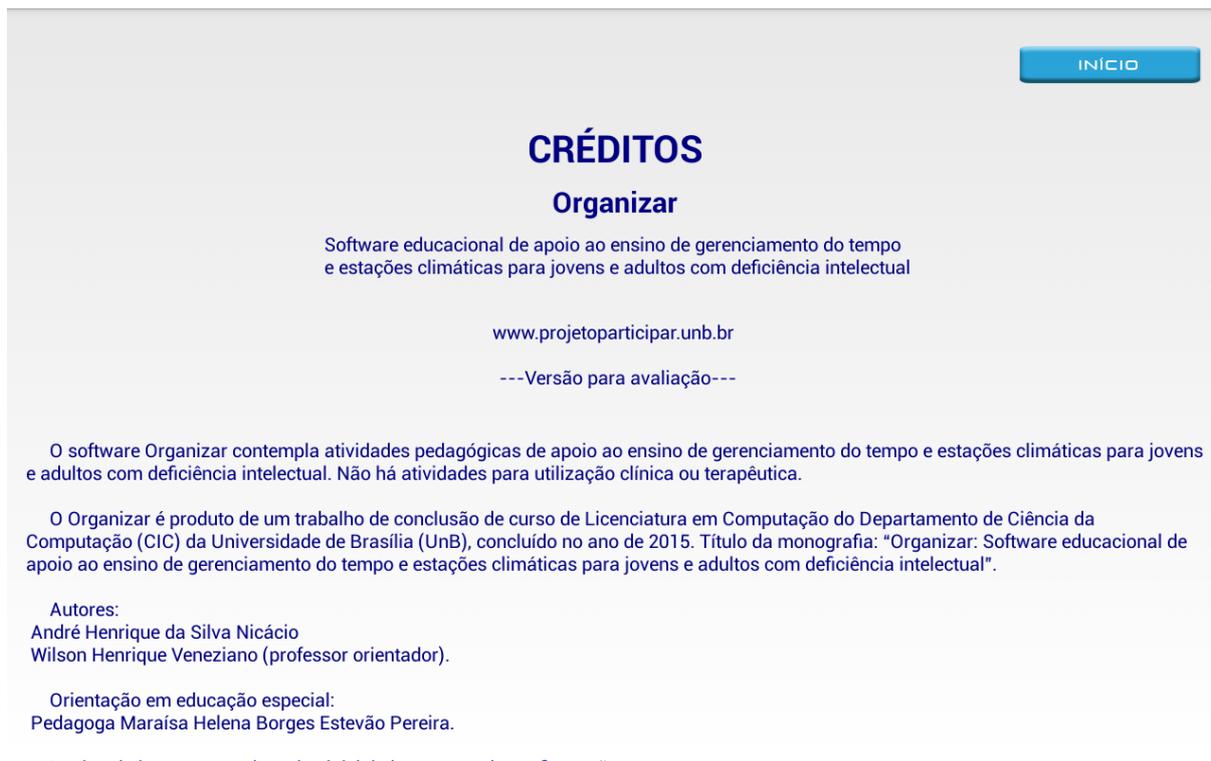


Figura 3.10: Tela de Créditos.

3.6.5 Menu de Atividades

O menu apresentado na Figura 3.11 dá acesso às atividades e aos módulos de atividades do software. Os botões que dão acesso às atividades são 4:

1. Clima: Dá acesso ao módulo de clima;
2. 4 Estações: Dá acesso ao módulo/*menu* 4 estações;
3. Calendário: Dá acesso ao módulo/*menu* Calendário;
4. Agenda: Dá acesso à atividade Agenda.



Figura 3.11: Menu de Atividades.

3.6.6 Módulo de Atividades: Clima

Na lição CLIMA (veja a Figura 3.12) o aluno deve tocar na imagem que representa como está o clima no momento da realização da mesma. A atividade possui um vídeo de orientação no canto superior da tela. É importante frisar que o professor deve indicar no menu de configurações básicas como está o clima no momento da realização da atividade. Assim, tem-se 3 possíveis variações da mesma lição que são:

- Clima Sol;
- Clima Nublado;
- Clima Chuva.



Figura 3.12: Atividade Clima.

3.6.7 Módulo de Atividades: Estações do Ano

O *menu* ESTAÇÕES DO ANO dá acesso às atividades para cada estação do ano. Quando o usuário toca em um dos botões, o software apresenta um *menu* de atividades conforme a estação escolhida.

O software apresenta então o nome da estação selecionada na parte superior do menu. Via código, os textos e atividades se adaptam para a estação do ano escolhida.

Na atividade ESTAÇÃO DO ANO o software apresenta o nome da estação selecionada (os outros nomes ficam invisíveis), um vídeo auxiliar e as imagens das estações que são mostradas de maneira aleatória a partir do banco de imagens da aplicação. Para concluir o exercício, o aluno deve arrastar o nome da estação à imagem correspondente da estação. Na Figura 3.15, Figura 3.19, Figura 3.23 e Figura 3.27 é possível verificar a atividade para cada estação.

Nas atividades ROUPAS MASCULINAS e ROUPAS FEMININAS, o software apresenta um manequim. O objetivo do aluno é vesti-lo de maneira adequada. É importante frisar que o software se encarrega de apresentar roupas que são utilizadas na estação escolhida no *menu* e conforme o gênero. Ele também se encarrega de não permitir que o aluno coloque peças de roupa em um local que não é possível que o aluno vista na vida

real, por exemplo: short na cabeça ou blusa nas pernas. Na Figura 3.16, Figura 3.20, Figura 3.24 e Figura 3.28 é possível verificar a variação da atividade com o manequim masculino, conforme a estação. Na Figura 3.17, Figura 3.21, Figura 3.25 e Figura 3.29 é possível verificar a variação da atividade com o manequim feminino, conforme a estação.

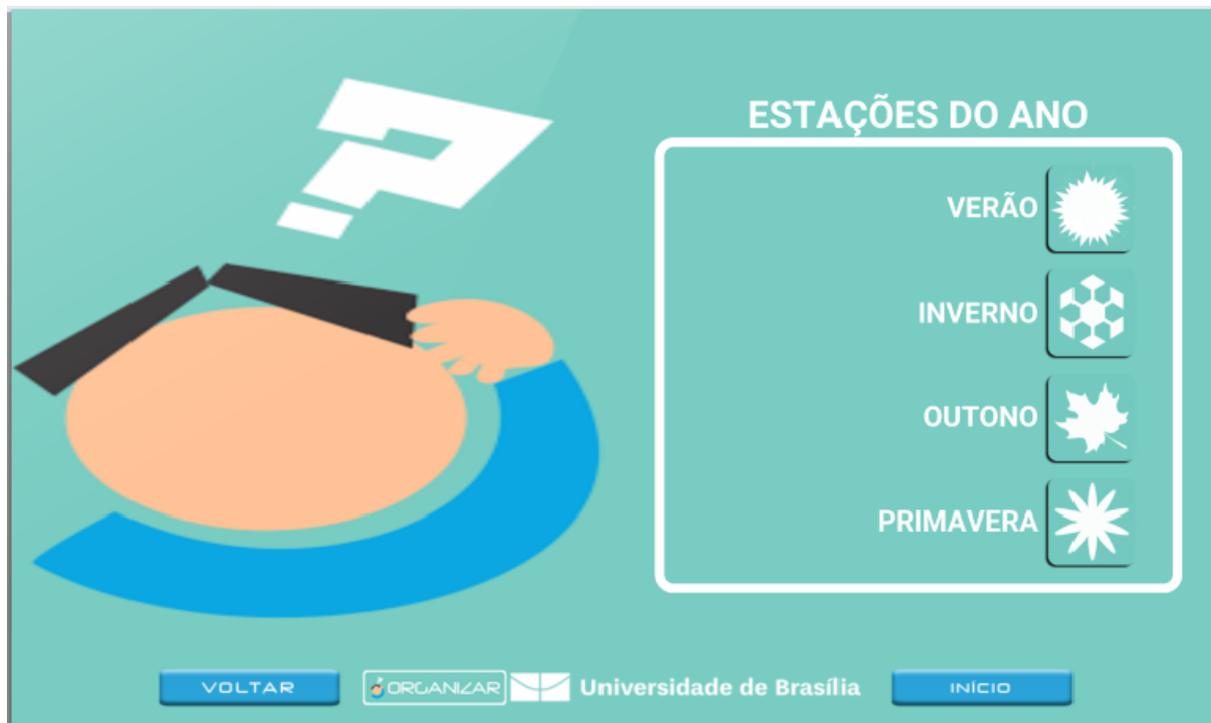


Figura 3.13: Menu do Módulo de Estações do Ano.

As possíveis variações de atividades no módulo de estações do ano são:

- Verão:



Figura 3.14: Menu de Atividades do Verão.

– Estação do Ano:



Figura 3.15: Atividade Estação do Ano.

– Roupas Masculinas:



Figura 3.16: Atividade Roupas Masculinas.

– Roupas Femininas:



Figura 3.17: Atividade Roupas Femininas.

- Inverno:



Figura 3.18: Menu de Atividades do Inverno.

– Estação do Ano:



Figura 3.19: Atividade Estação do Ano.

– Roupas Masculinas:



Figura 3.20: Atividade Roupas Masculinas.

– Roupas Femininas:



Figura 3.21: Atividade Roupas Femininas.

- Outono:

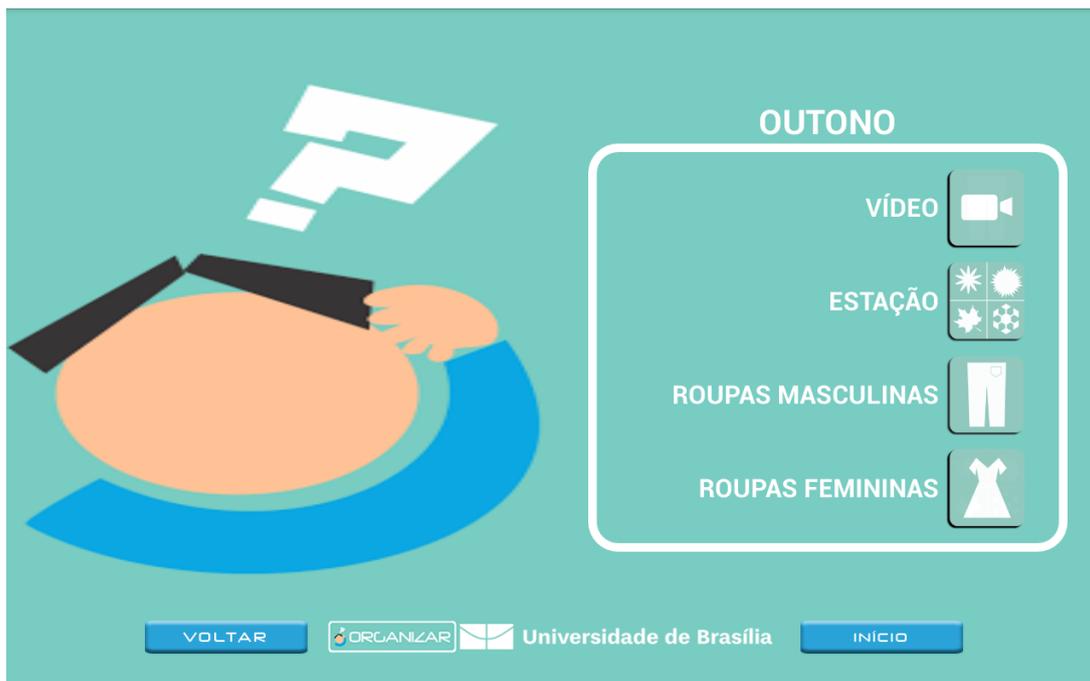


Figura 3.22: Menu de Atividades do Outono.

– Estação do Ano:



Figura 3.23: Atividade Estação do Ano.

– Roupas Masculinas:



Figura 3.24: Atividade Roupas Masculinas.

– Roupas Femininas:

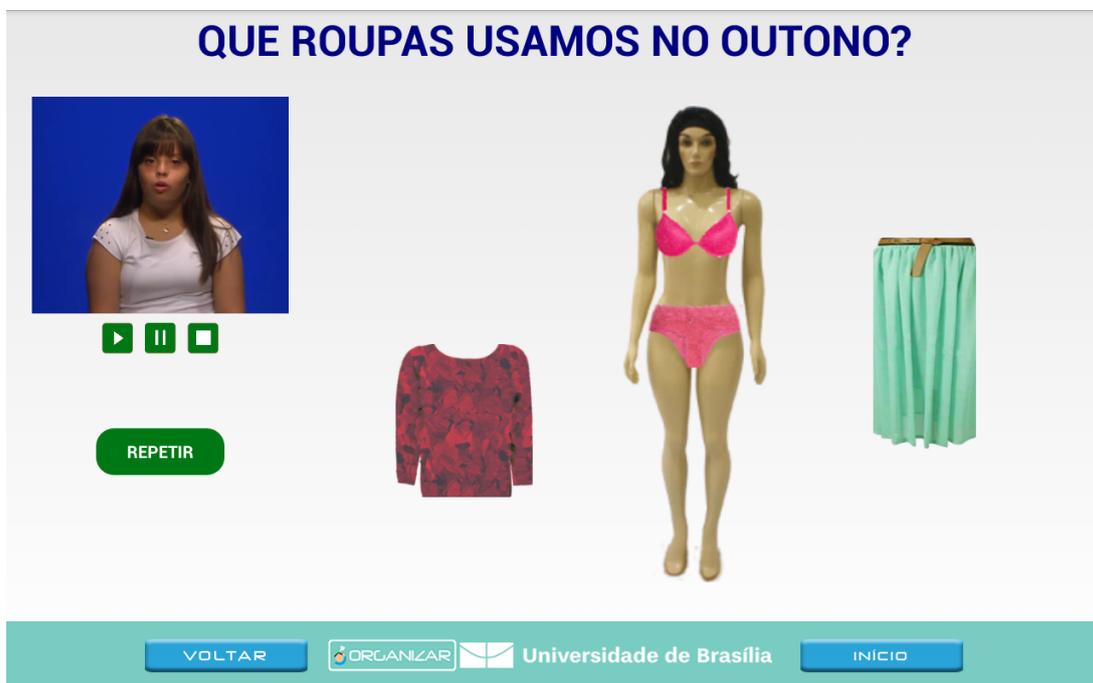


Figura 3.25: Atividade Roupas Femininas.

- Primavera:



Figura 3.26: Menu de Atividades da Primavera.

– Estação do Ano:



Figura 3.27: Atividade Estação do Ano.

– Roupas Masculinas:



Figura 3.28: Atividade Roupas Masculinas.

– Roupas Femininas:



Figura 3.29: Atividade Roupas Femininas.

3.6.8 Módulo de Atividades: Calendário

Na Figura 3.30 é apresentado um calendário, o qual é configurado com a data atual pelo sistema *Android*. O professor pode escolher através do *menu* qual tema irá abordar na atividade de calendário.



Figura 3.30: Menu de Atividades de Calendário.

Neste módulo, o objetivo é que aluno aprenda a escrever datas de várias formas. O software se encarrega de chamar o código responsável por fazer a apresentação das nomenclaturas e validações da atividade na tela.

Nesta atividade o aluno deve escrever o dia, o mês ou o ano em formato numérico ou por extenso, dependendo da escolha do professor. O valor da data utilizado é sempre o correspondente à data corrente.

As possíveis variações da atividade neste módulo são:

- Dia da Semana (dia corrente escrito por extenso), veja a Figura 3.31:

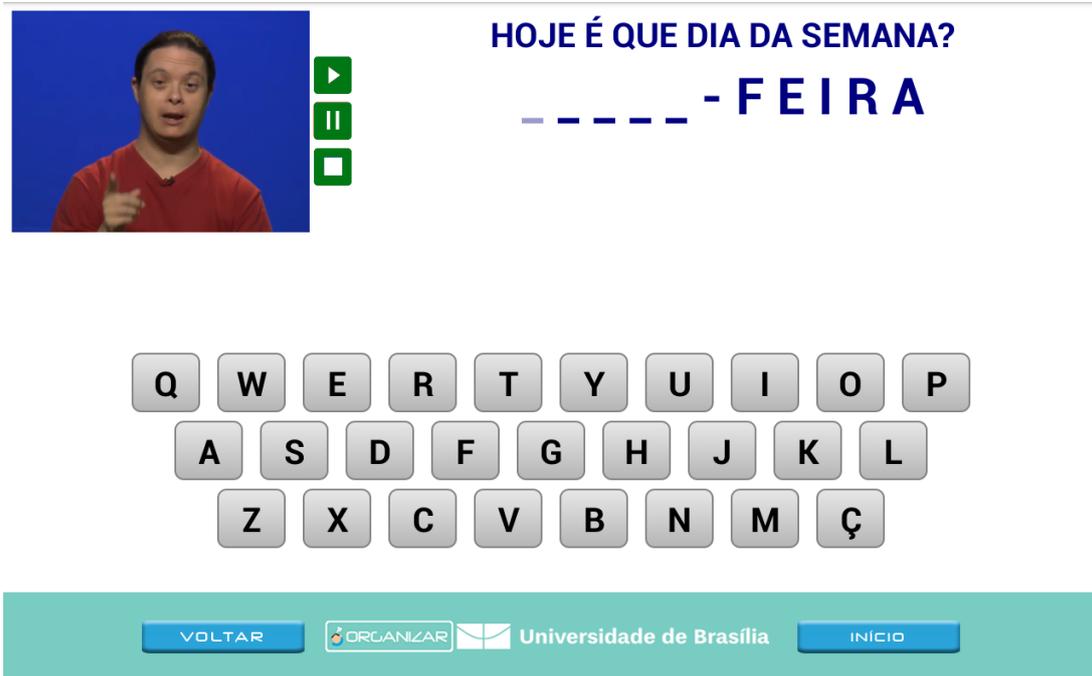


Figura 3.31: Atividade Dia da Semana.

- Dia do Mês (dia corrente escrito numericamente), veja a Figura 3.32:



Figura 3.32: Atividade Dia do Mês.

- Número do Mês (Mês escrito numericamente), veja Figura 3.33:



Figura 3.33: Atividade Número do Mês.

- Nome do Mês (mês escrito por extenso), veja Figura 3.34.

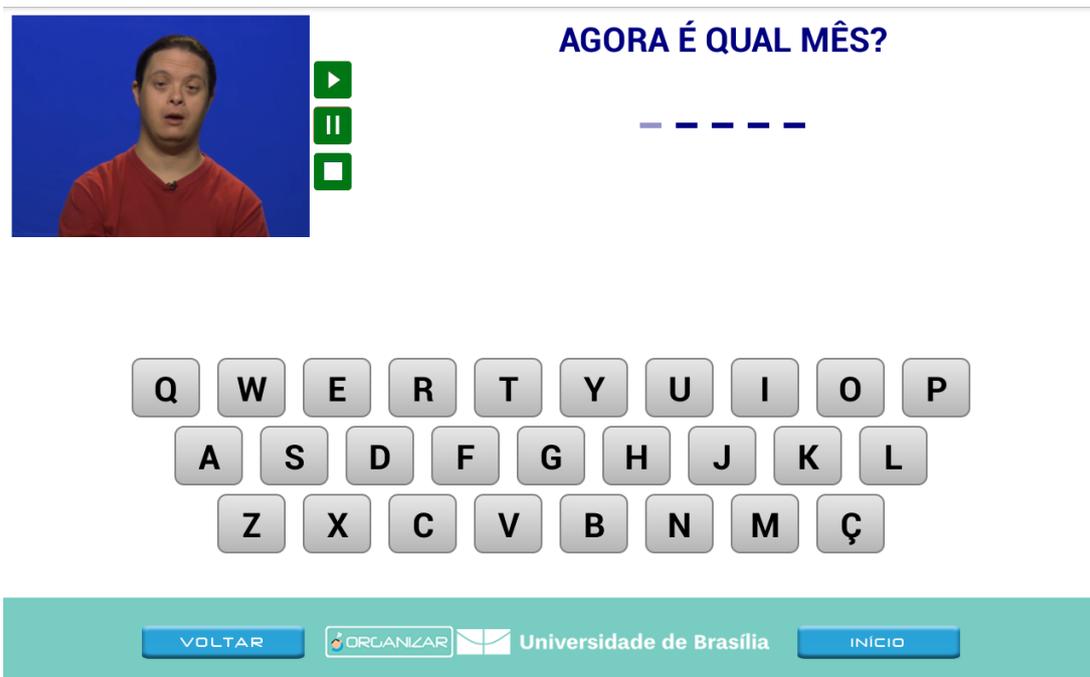


Figura 3.34: Atividade Nome do Mês.

- Número do Ano, veja a Figura 3.35.



AGORA É QUE ANO?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

VOLTAR ORGANIZAR Universidade de Brasília INICIO

Figura 3.35: Atividade Número do Ano.

3.6.9 Módulo de Atividades: Simulador Agenda

Nesta atividade o aluno pode simular a marcação de compromissos nos horários da agenda construída com adaptações pertinentes. É possível que o aluno escolha um compromisso pré-definido ou que escreva no teclado disponível na tela. O objetivo desta atividade é que o aluno aprenda a utilizar uma agenda eletrônica que é comumente apresentada em *smartphones* e *tablets*.

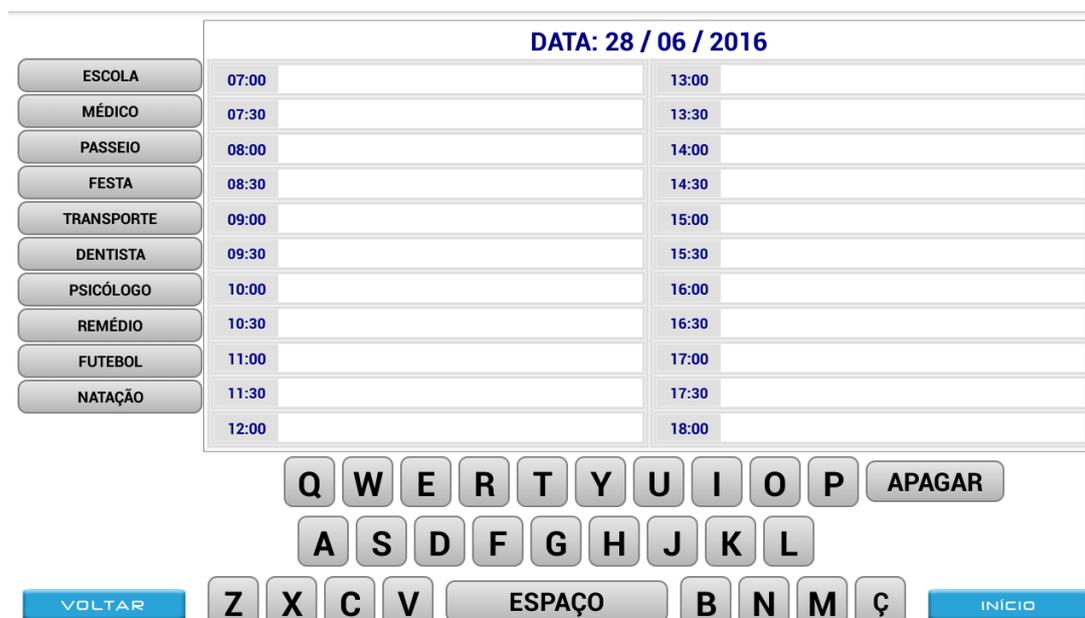


Figura 3.36: Atividade Simulador Agenda.

3.7 A validação do Software Organizar

Após o desenvolvimento do software, foi liberada uma versão beta com a finalidade de serem realizados testes em situações reais de uso. Essa versão foi enviada para escolas da rede pública, testada por professores especialistas na área de educação especial juntamente aos estudantes do público alvo definido. Todas as atividades desenvolvidas foram submetidas a rigorosos testes e, conforme a avaliação dos profissionais, foram sendo melhoradas/ajustadas e retestadas. Na validação foram utilizados *tablets* com as seguintes configurações:

- Tela de 10 polegadas com resolução de 1280 X 800 *pixels*;
- Sistema operacional *Android*, versão 4.2.2 ou superior;

- Memória de 16GB;
- Processador *Dual-Core*;
- Marcas: *Acer*¹⁴, *LG*¹⁵ e *Samsung*¹⁶.

Abaixo, um breve resumo dos relatos acerca do teste final realizado pela equipe responsável. Outros dados acerca dos resultados da validação podem ser observados na Tabela 3.1.

As professoras regentes estiveram presentes durante todo o processo de validação para gerar um vínculo de confiança com os estudantes. O software foi inicialmente apresentado a eles. Uma boa parte dos estudantes já possui ou teve contato com computadores, devido a isso, a interação e a receptividade do software no *tablet* foram boas. Os professores pontuaram que o uso de tecnologias diferencia o processo de aprendizagem, gera curiosidade atuando de forma a contribuir com o que está sendo exposto e ajuda na fixação do conteúdo ministrado.

As páginas iniciais de cada módulo foram bem avaliadas. As letras estavam em tamanho adequado, assim como as cores que, segundo as mesmas, chamam a atenção para o que é proposto. Os vídeos que indicam os comandos para a realização das tarefas foram bem aceitos pelos alunos e os fizeram interagir. Além disso, os vídeos motivacionais cumpriram a função de incentivar os estudantes deixando-os motivados e alegres a cada acerto.

O *feedback* da avaliação do software ocorreu por meio de relatórios escritos livremente pelos professores.

¹⁴<http://www.acer.com/ac/pt/BR/content/home>

¹⁵<http://www.lg.com/br>

¹⁶<http://www.samsung.com/br/home/>

Tabela 3.1: Resultados da Validação do Software Organizar.

Item	Descrição/Observação
Escolas Públicas	2
Professores	4
Estudantes	36
Idade dos Estudantes	A partir dos 14 anos
Estudantes Possuem Laudo de Deficiência Intelectual	Sim

Capítulo 4

Conclusão

Neste trabalho foi descrito o processo de desenvolvimento do software Organizar que objetiva apoiar a aprendizagem dos estudantes jovens e adultos com deficiência intelectual. O software não tem como objetivo a substituição de um profissional da educação, mas o uso de tecnologias como complementação à metodologia de ensino utilizada pelo professor. Além disso, não é recomendado para outros públicos que não sejam o descrito na especificação do produto e neste trabalho. O uso do mesmo de forma indevida ou para um público diferente do definido é de total responsabilidade dos usuários. O software Organizar não é destinado para o uso autônomo pelos estudantes. É imprescindível que um professor faça a mediação do conteúdo, inclusive adaptando-o à realidade local. Esse software não está vinculado a um método educacional específico, devendo o professor verificar a melhor forma de inseri-lo em sua prática pedagógica.

É importante frisar que o software foi desenvolvido com tecnologia sem fins comerciais e *open source*. Desta maneira, o custo de manutenção e de melhoramento do software é praticamente nulo. Além disso, a arquitetura do software permite adição de novas funcionalidades, idiomas e melhorias. As atividades desenvolvidas foram projetadas pela equipe do Projeto Participar ¹ e a parte tecnológica foi produzida por especialistas do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília.

O software encontra-se registrado no INPI² intitulado como “Organizar” – BR 51 2015 001518 4 – de titularidade da Fundação Universidade de Brasília – FUB. Conforme dito anteriormente, o desenvolvimento deste software não tem fins comerciais, mas de apoio para a área educacional. Ele foi testado em escolas públicas e, segundo a avaliação dos professores da da área de educação especial, se mostrou útil como tecnologia de apoio ao aprendizado dos estudantes que o utilizaram.

¹<http://www.projetoparticipar.unb.br/>

²<http://www.inpi.gov.br/>

Para trabalhos futuros sugiro que sejam adicionadas novas atividades ao produto ou que seja desenvolvido um software complementar à este onde o foco seria a agenda para deficientes intelectuais.

Referências

- [1] Open Handset Alliance. Alliance overview. 10
- [2] Developer Android. Meet android studio. 11
- [3] Maria C. M. Bento e Rafaela S. Cavalcante. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula. *ECCOM*, page 112–120, jan 2013. 1
- [4] Rita Bersch. *Ensaaios pedagógicos*, chapter Tecnologia Assistiva e Educação Inclusiva. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, Brasília, 2006. 1, 8
- [5] Patrick Brady. *Anatomy & physiology of an android*, 2008. 10
- [6] Brasil. Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. DOFC de 25/10/1989, P. 1920, oct 1989. Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. 6
- [7] Brasil. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. D.O. de 21/12/1999, P. 10, dec 1999. Regulamenta a Lei no 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. 5, 6
- [8] Brasil. Lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000. D.O. Eletrônico de 09/11/2000, P. 1, nov 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências. 6
- [9] Brasil. Decreto nº 5.296, de 03 de dezembro de 2004. D.O.U. de 03/12/2004, P. 5, dec 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. 17
- [10] Brasil. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. D.O.U de 26/08/2009, P.3, aug 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. 5

- [11] Brasil. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. D.O.U. de 07/07/2015, P. 2, jul 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). 5, 6, 7
- [12] CAT Comitê de Ajudas Técnicas. Ata 7. 7
- [13] DesenvolvimentoÁgil.com.br. Scrum, 2014. 14
- [14] Teófilo A. G. Filho e Luciana L. Damasceno. As novas tecnologias e a tecnologia assistiva: utilizando os recursos de acessibilidade na educação especial. In *Anais do III Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial*. MEC, 2002. 8
- [15] Teófilo G. Filho, Luciana L. Damasceno, Leda M. B. C. Rodrigues, Luciana M. Silva, Luci R. A. de Paula, Rose M. C. Orato, e Vânia M. B. G. Grassi. *Tecnologia assistiva nas escolas: Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência*. ITS BRASIL, Brasil, 2008. Em parceria com a Microsoft Educação. 2, 18
- [16] Google. A história do android. 10
- [17] Sônia C. Jesus. Inclusão escolar e a educação especial, sep 2005. 7
- [18] Ricardo R. Lecheta. *Google Android : Aprenda a desenvolver aplicações para dispositivos móveis com Android SDK*. Novatec, third edition, 2012. 10
- [19] Adelina M. C. Moura. Geração móvel : um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “geração polegar”. In *Anais da Conferência Internacional de TIC na Educação*, Braga, Portugal, 2009. Centro de Competência da Universidade do Minho. 1
- [20] Eclipse Org. Eclipse documentation. 11
- [21] Lúcio C. O. Pereira e Michel L. Silva. *Android para Desenvolvedores*. Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2009. 12
- [22] Mara L. Sartoretto e Rita Bersch. Tecnologia assistiva. 1
- [23] Romeu K. Sassaki. *Inclusão Construindo uma sociedade para todos*. Wva, seventh edition, 2006. 7
- [24] Ian Sommerville. *Engenharia de software*. ADDISON WESLEY BRA, 2008. 14
- [25] APAE Bauru SP. *CURRÍCULO FUNCIONAL NATURAL NA ABORDAGEM ECOLÓGICA: Manual prático para aplicação na Escola de Educação Especial da APAE de Bauru*. APAE, Bauru, SP, jan 2011. 8
- [26] Adriano C. Teixeira. A indissociabilidade entre inclusão digital e software livre na sociedade contemporânea: a experiência do mutirão pela inclusão digital. In *VII Simpósio de Informática do Planalto Médio*, Passo Fundo, 2005. 6
- [27] K19 Treinamentos. *Apostila Java: Desenvolvimento Mobile com Android*. K19 Treinamentos, oct 2012. 10

Anexo I

Certificado de Registro do Software Organizar



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE CONTRATOS, INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS E REGISTROS

**CERTIFICADO DE REGISTRO
DE PROGRAMA DE COMPUTADOR**

Processo: BR 51 2015 001518-4

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL expede o presente Certificado de Registro de Programa de Computador, **válido por 50 anos** a partir de 1º de janeiro subsequente à data de criação indicada, em conformidade com o art. 3º da Lei Nº 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998, e arts. 1º e 2º do Decreto 2.556 de 20 de Abril de 1998.

Título: **ORGANIZAR**
Criação: 23 de setembro de 2015
Titular(es): FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (00.038.174/0001-43)
Autor(es): ANDRÉ HENRIQUE DA SILVA NICACIO (037.257.251-01)
WILSON HENRIQUE VENEZIANO (351.497.792-53)
Linguagem: JAVA ANDROID
Aplicação: ED-06
Tipo Prog.: AP-01

DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA EM DEPÓSITO SEM SIGILO.

Os Direitos Patrimoniais relativos ao programa de computador objeto do presente registro foram cedidos dos Criadores para o Titular, na data de 11 de dezembro de 2015, conforme documentação

A exclusividade de comercialização deste programa de computador não tem a abrangência relativa à exclusividade de fornecimento estatuída pelo art.25, I, da Lei nº8.666, de 21 de Junho de 1993, para fins de inexigibilidade de licitação para compras pelo poder público.
Expedido em 05 de abril de 2016

Assinado digitalmente por:

Breno Bello de Almeida Neves

Diretor de Contratos, Indicações Geográficas e Registros