

Protótipo de uma Ferramenta para Dispositivos Móveis de Apoio a Comunicação Aumentativa e Alternativa

Carolina Toscani^{*}
Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, RS, Brasil
carolina.toscani@
acad.pucrs.br

Gabriel Pimentel[†]
Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, RS, Brasil
gabriel.pimentel@
acad.pucrs.br

Thiago Resende[‡]
Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, RS, Brasil
thiago.resende@
acad.pucrs.br

RESUMO

Pessoas que sofrem de determinadas incapacidades físicas, cognitivas, sensoriais ou de comunicação podem se beneficiar de inovações tecnológicas. A comunicação aumentativa alternativa aliada a tecnologia pode auxiliar pessoas com problemas de comunicação. O presente trabalho propõe um protótipo para comunicação aumentativa alternativa para dispositivos móveis, para isso utilizou-se a técnica de personas e a plataforma Android. Para a avaliação do aplicativo, utilizou-se teste A/B com 8 participantes, afim de avaliar diferentes escolhas de interface e de modos de interações podem afetar a percepção do usuário sobre a aplicação.

Keywords

Comunicação Aumentativa Alternativa, Personas, Protótipo, CAA, Teste A/B

1. INTRODUÇÃO

Pessoas que sofrem de determinadas incapacidades físicas, cognitivas, sensoriais ou de comunicação podem se beneficiar de inovações tecnológicas. Algumas destas incapacidades dificultam ou impedem a realização de determinadas atividades do dia-a-dia, como a locomoção, orientação, comunicação, manipulação e educação. Por este motivo estas pessoas podem necessitar de determinados apoios especiais para a realização destas atividades.

Segundo Tetzchner e Martinsen[7], desde a infância e ao longo da vida a capacidade das pessoas conseguirem expressar-se está fortemente ligada ao sentimento de autonomia e valorização pessoal. O desenvolvimento da comunicação sig-

nificará, portanto, além da possibilidade de expressar seus desejos e necessidades, um aumento na qualidade de vida, a participação social e autonomia.

As pessoas com dificuldades de comunicação podem recorrer à Comunicação Aumentativa Alternativa(CAA). A CAA permite compensar, de uma forma temporária ou permanente, incapacidades de comunicação por parte de pessoas com graves dificuldades de expressão. Um sistema de CAA deve satisfazer as necessidades comunicativas da pessoa e que ao mesmo tempo esteja adequado às suas capacidades.

No que tange as produções acadêmicas, a construção de um protótipo de aplicativo móvel, em conjunto com a avaliação da interface no ambiente do usuário final, é uma das áreas de pesquisa com maior quantidade de trabalhos publicados. Kjeldskov e Graham [5] citam que 55% das publicações encontradas se encaixam na área de pesquisa empírica, 61% envolvem a construção de um sistema e 41% envolve avaliação, seja da interface da aplicação ou da interação do usuário com ela.

Testes A/B, também conhecidos como experimentos controlados, é uma forma de avaliar ideias de produtos [6], interfaces e estilos de interação[5]. Tipicamente, em experimentos na área IHC (Interação Humano-Computador) é questionado se uma determinada mudança na interface ou no modo de interação pode afetar o desempenho ou experiência do usuário em realizar uma determinada tarefa, no que diz respeito ao uso do produto. Portanto, neste trabalho buscou-se investigar se e como esta mudança de interface afetaria a interação dos usuários finais, no protótipo.

Da mesma forma que a maioria das publicações são focadas em aplicativos móveis, o nosso trabalho se propôs a criar um protótipo de uma ferramenta para dispositivos móveis de apoio a comunicação aumentativa alternativa (CAA) e realizar uma avaliação do protótipo com usuários. Para isso, 8 participantes participaram da avaliação do aplicativo. Contudo, é sabido que este trabalho trata-se apenas de um protótipo funcional, que visa atender o fluxo básico de uma aplicação de CAA.

O presente trabalho está organizado da seguinte maneira: na Seção é apresentado o referencial teórico sobre as Personas e o Teste A/B. Na Seção 3, todo o processo do Protótipo Desenvolvido, como as personas construídas e o cenário escolhido, a avaliação realizada, os questionários pré e pós-teste, as tarefas que foram realizadas e os resultados. E na Seção 4 as Conclusões obtidas.

^{*} Aluna de Mestrado

[†] Aluno de Mestrado

[‡] Aluno de Mestrado

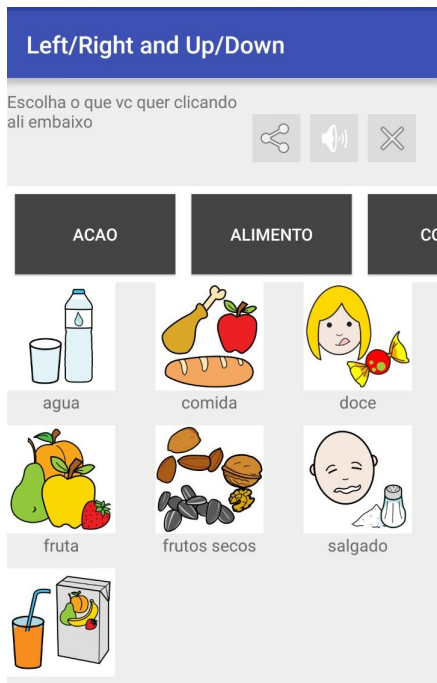


Figura 1: Versão (A) da página

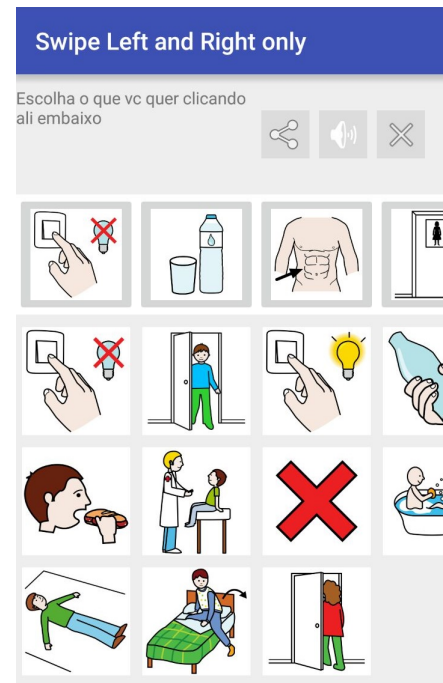


Figura 2: Versão (B) da página

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Personas

Segundo Chapman et al.[3], personas são definidas como uma descrição de uma pessoa fictícia que representa um cliente ou grupo de usuários importante para o produto e tipicamente apresenta informação sobre comportamento, forma de utilização do produto, objetivos relacionados ao produto, tarefas e atitudes.

Nosso trabalho criou duas personas portadoras de necessidades especiais diferentes afim de auxiliar no entendimento sobre o usuário final que o produto deveria suportar.

2.2 Teste A/B

Testes A/B são utilizados com o objetivo de mostrar randomicamente aos usuários alguma versão de uma mesma página web - a página de controle (A) e a de tratamento (B) - e avaliar qual delas é melhor aceita pelo usuário com base em critérios de avaliação específicos de cada experimento. Nenhum fator deveria influenciar a distribuição de versões de páginas para usuários. Se esse experimento for desenhado e executado corretamente, quaisquer diferenças nos critérios de avaliação são o resultado das mudanças entre as versões da página, estabelecendo uma relação de causalidade[6].

Utilizando-se deste princípio, simulando uma determinada deficiência compatível com aquela apresentada por uma de nossas Personas, conseguimos utilizar de forma eficiente uma das versões da página única do nosso software. Como explicado posteriormente, cada versão apresenta tanto diferenças na interface quanto no modo de interação.

3. PROTÓTIPO DE FERRAMENTA DE CAA DESENVOLVIDO

Segundo Baldassari et al[4], as formas iniciais de auxiliar

na comunicação de pessoas com necessidades especiais eram soluções não-tecnológicas, como tábuas de símbolos em folhas de papel. Uma representação tecnológica dessas tábuas permite ao usuário clicar numa imagem e ser apresentado com a forma escrita ou falada referente àquela figura.

O produto criado como parte deste trabalho se inspira nessa ideia para criar um software para dispositivos moveis com a premissa de facilitar a comunicação para pessoas com dificuldade de comunicação.

Como forma de restringir o universo de situações que devíamos representar em formato gráfico e escrito, decidiu-se focar em facilitar o atendimento em hospitais e emergências e ajudar a diagnosticar de forma mais simples quais os sintomas do paciente. As categorias de imagens foram todas referentes a este contexto. Adicionalmente, a aplicação tem como objetivo atender o seguimento hospitalar e ajudar a médicos e enfermeiros a entender da melhor forma possível pacientes com problemas de comunicação.

Logo, o cenário de uso principal são as emergências hospitalares de pequenos e grandes hospitais, onde temos sempre um grande fluxo de pacientes entrando e saindo. Um segundo cenário seria auxiliar pacientes que marcam consultas em consultórios médicos e precisam descrever seus sintomas. Ambos os cenários preveem a necessidade de rapidez na busca por símbolos adequados, que expressem corretamente a necessidade corrente. Como muitos médicos fazem consultas prévias via software de comunicação via texto, um terceiro cenário seria compartilhar o texto resultante da interação do usuário com os símbolos do sistema com esse software de comunicação textual.

Tomando como inspiração outros softwares similares, o modelo de interação do software desenvolvido se baseia primeiro da escolha de uma categoria e depois na escolha da ação desejada. Para navegar pelas categorias, o usuário interage com aquela seção através da rolagem horizontal. Uma vez

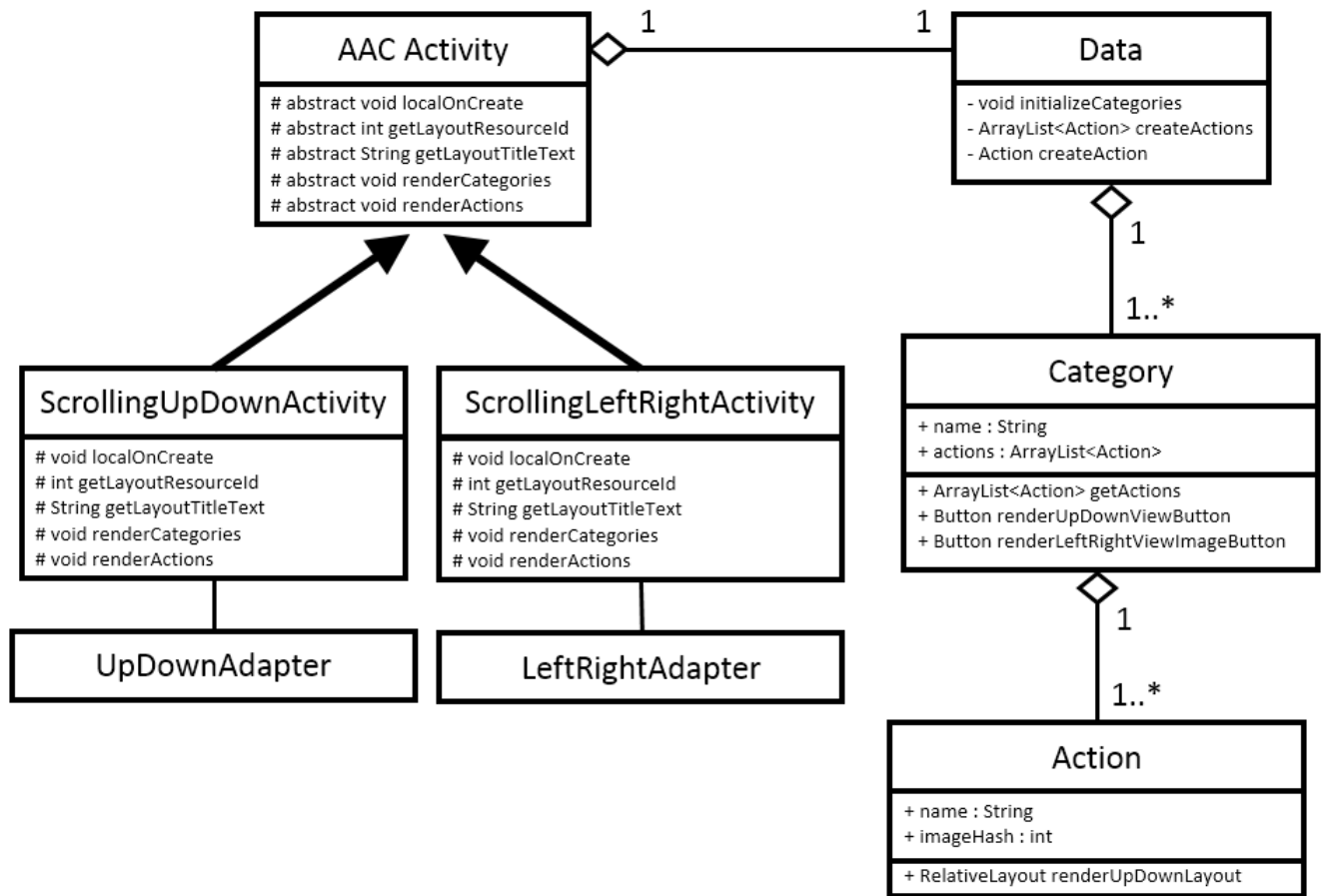


Figura 3: Visão simplificada da arquitetura do aplicativo

escolhida uma categoria, as ações referentes a ela são carregadas. Uma vez que uma ação é escolhida, a forma escrita daquela ação aparece no campo de texto. Diversas ações podem ser adicionadas ao campo de texto. O usuário pode então compartilhar a forma escrita com um software de comunicação textual instalado no dispositivo móvel ou ouvir a forma falada daquele conjunto de palavras ou limpar o campo de texto completamente.

O primeiro modelo do software desenvolvido, mostrado na Figura 1, representa as categorias por botões, com um texto e ações como imagens e um texto explicativo abaixo delas. Para percorrer as diversas ações, o usuário interage com aquela seção através de um mecanismo de rolagem vertical.

O segundo modelo do software desenvolvido, mostrado na Figura 2, representa categorias e ações por botões com imagens apenas. Para percorrer as diversas ações, o usuário interage com aquela seção através de um mecanismo de rolagem horizontal, da mesma forma que a interação com categorias.

As diferenças entre as duas versões da página do nosso software são, portanto:

- Quanto a interface das categorias;
- Quanto a interface das ações;
- Quanto a forma de interação com o conjunto de ações;

A arquitetura da Figura 6 foi construída para que fosse possível termos duas versões do mesmo software com estas modificações. Essa arquitetura foi implementada numa aplicação executada em *smartphones* com o sistema operacional Android. Ao instalar essa aplicação, o usuário tem disponível duas novas *apps* no seu dispositivo - cada uma referente a um modelo que queremos avaliar.

O usuário de ambos os nossos modelos interage com uma tela única ou, no vocabulário de desenvolvimento Android, uma *activity* [1]. Toda a lógica comum a ambas as telas de nossos modelos (como as ações de limpar o texto, falar em voz alta o texto e compartilhar o texto) ou as formas de interação comuns (como a forma de interagir com categorias, que em ambos os modelos é realizada através da rolagem horizontal) ficam sob responsabilidade da classe *AAC Activity*.

Outra similaridade entre os dois modelos são os dados que eles usam - a hierarquia de categorias e de ações e as imagens referentes a cada uma delas. Portanto, a classe *AAC Activity* também é a única responsável por se comunicar com os dados da classe *Data* que, por sua vez, é responsável por criar a hierarquia de categorias e ações corretamente, além de atribuir a esses objetos suas imagens específicas.

Contudo, a interface de cada categoria, a interface de cada ação e a forma de interação com as ações tinham que ficar separadas. Portanto, a correta funcionalidade da versão (A) da página ficou com a classe *ScrollingUpDownActivity*, en-

quanto que a versão (B) foi de responsabilidade da classe *ScrollingLeftRightActivity*.

No decorrer do projeto, percebemos que lidar com várias ações em tela causava problemas no uso de memória no Android. Portanto, tivemos que fazer com que cada uma das páginas usasse um *Adapter* [2], um gerenciador de objetos que decide quais deles realmente precisam estar em tela. Desta forma, cada uma das duas versões do nosso aplicativo teve que se relacionar com um *Adapter* adequado, que soubesse lidar com a forma como as ações precisavam ser mostradas ao usuário. O código fonte está disponível em https://github.com/gpaOliveira/DTA_AAC.

3.1 Personas construídas

Em resumo, foram utilizadas duas personas como base durante o desenvolvimento do aplicativo exemplificaremos abaixo elas:

P1 Gustavo Alberto da Silva, 24 anos, solteiro e mora com os pais. Nasceu com paralisia lateral esquerda o que dificulta comunicação verbal e motora. Objetivo dele é comunicar-se com clareza e facilidade quando for para emergência, mesmo com somente uma das mãos.

P2 Carla dos Santos, 35 anos, casada e mãe de dois filhos. Nasceu sem a capacidade de falar e sofre da síndrome de *Sjörgren*, como tem problemas de baixa imunidade vai para a emergência com frequência. Objetivo dela é comunicar-se com clareza e facilidade com o plantonista da emergência. Mesmo sem poder falar, ela usa as duas mãos normalmente.

As personas foram descritas de forma simplificada e o descritivo completo esta presente no anexo desse artigo.

3.2 Avaliação

Com a finalidade de melhor compreender o quanto nossas duas versões da aplicação agradavam aos tipos de usuários descritos, foi solicitado que 8 pessoas avaliassem o aplicativo para realizar algumas tarefas. Metade do grupo simularia a persona **P1** e outra metade simularia **P2**. Dentro de cada grupo, metade utilizaria a página A da Figura 1 e outra metade utilizaria a página B da figura Figura 2. Desta forma, cada 2 pessoas iriam simular um mesmo usuário utilizando a mesma versão da aplicação.

Para conduzirmos o teste foi necessário construir dois modelos para aplicar a tipos distintos de usuários seguindo as personas caracterizadas anteriormente, como segue:

M1 Similar a persona **P1**, este perfil de usuário o qual testará a aplicação é uma pessoa que possui limitação de movimentos do lado direito ou esquerdo do corpo e não consegue se comunicar vocalmente. Para executar esse teste o usuário não poderá se comunicar verbalmente enquanto executa as tarefas descritas e poderá usar apenas um dos membros superiores para completá-lo ex: Mão esquerda ou Mão direita. O teste deve ser executado na ordem a qual foi proposto.

M2 Similar a persona **P2**, este perfil de usuário o qual testará a aplicação é uma pessoa que tem todos os movimentos do corpo apenas é desprovido da habilidade de falar, seja por qualquer motivo. Para executar esse teste o usuário não poderá se comunicar verbalmente enquanto executa as tarefas descritas, mas é

livre para utilizar os dois membros superiores para o completa-lo. O teste deve ser executado na ordem a qual foi proposto.

3.3 Questionários Pré e Pós teste

Previamente ao uso da aplicação, decidimos aplicar um questionário qualitativo afim de melhor entender o perfil do usuário envolvido no nosso experimento. Contudo, não utilizamos este questionário para decidir se tal perfil iria simular uma ou outra Persona ou modelo da aplicação.

Além das perguntas básicas sobre gênero e idade, duas perguntas mais específicas foram realizadas, como segue abaixo, ambas com respostas variando de acordo com a escala Likert, sendo o resultado 1 como Discordo Totalmente e o resultado 5 como Concordo Totalmente. O resumo das informações obtidas dos nossos participantes se encontra na Tabela 1.

Q1 Quão frequentemente você usa um celular ou smartphone com uma única mão?

Q2 Quão frequentemente você necessita que seu celular ou smartphone tenha aplicações de rápida interação (como o swipe do teclado)?

Pela Tabela 1 se nota que os participantes mais jovens (entre 11-20 e 21-30 anos) tendem a sempre ou quase sempre utilizar um celular ou smartphone com uma única mão. De forma oposta, os participantes com idades acima de 30 anos somente às vezes ou raramente tem essa necessidade.

Essa diferença entre opiniões não parece ter afetado a avaliação sobre o modelo de aplicação que foi utilizado no nosso teste, já que metade das pessoas acima de 30 anos executou o teste com a versão A e a outra metade com a versão B. Da mesma forma, metade das pessoas abaixo de 30 anos executou a versão A e a outra metade executou as tarefas na versão B. Ainda, a maioria (75%) destes usuários que não gostam de usar o celular somente com uma mão simularam o uso do aplicativo de acordo com o modelo **M2**, que não tem restrições quanto ao uso de uma ou duas mãos.

Contudo, sabendo que o modelo **M2** seria interessante de ser seguido por pessoas que responderam positivamente a pergunta **Q2**, vimos que a maioria (66%) das pessoas que respondeu nunca ou raramente a essa pergunta acabaram tendo que simular tal modelo. Entretanto, notamos também que esse fato só afetou metade dos usuários que seguiram o modelo **M2** - a outra metade sempre ou quase sempre necessitava de funcionalidades rápidas. Portanto, essas respostas também não inviabilizaram nosso teste.

3.4 Tarefas a serem realizadas

A escolha de tarefas foi feita se baseando nos tipos de interações que gostaríamos de forçar a utilização. Segue, portanto, a lista de tarefas a serem realizadas por cada usuário:

T1 Expressar a frase "Eu estou com coceira na perna" em forma escrita;

T2 Expressar a frase "Eu estou com fome, quero comida salgada" em forma falada;

T3 Expressar a frase "Eu estou com calor" e apagar a mesma;

As tarefas anteriormente descritas foram escolhidas por testarem uma gama significativa da aplicação, obrigando o

Tabela 1: Questionário de Caracterização dos Participantes

Usuário	Faixa Etária	Genêro	Persona	Teste App A/B	Q1	Q2
1	21-30	M	M1	A	4 (Quase Sempre)	4 (Quase Sempre)
2	41-50	M	M1	A	3 (Às vezes)	1 (Nunca)
3	41-50	M	M2	A	2 (Raramente)	2 (Raramente)
4	21-30	M	M2	A	5 (Sempre)	5 (Sempre)
5	11-20	F	M1	B	5 (Sempre)	4 (Quase Sempre)
6	11-20	M	M1	B	5 (Sempre)	5 (Sempre)
7	31-40	F	M2	B	2 (Raramente)	2 (Raramente)
8	31-40	F	M2	B	3 (Às vezes)	4 (Quase Sempre)

Tabela 2: Questionário de Resultados dos Participantes

Usuário	R1	R2	R3	R4
1	Não	5 (Concordo Fortemente)	5 (Concordo Fortemente)	5 (Concordo Fortemente)
2	Não	5 (Concordo Fortemente)	5 (Concordo Fortemente)	3 (Neutro)
3	Não	5 (Concordo Fortemente)	5 (Concordo Fortemente)	4 (Concordo)
4	Não	5 (Concordo Fortemente)	5 (Concordo Fortemente)	4 (Concordo)
5	Não	3 (Neutro)	2 (Discordo)	1 (Discordo Totalmente)
6	Não	4 (Concordo)	3 (Neutro)	1 (Discordo Totalmente)
7	Não	3 (Neutro)	2 (Discordo)	2 (Discordo)
8	Não	4 (Concordo)	1 (Discordo Totalmente)	1 (Discordo Totalmente)

usuário a navegar entre menus e imagens. O segundo foco era fazer com que as mesmas tarefas nos modelos A e B fossem executadas de forma diferente já que as duas aplicações te-em forma de navegação distintas, para obtermos um relato mais eficaz do usuário. O terceiro motivo era ver qual avaliação as personas distintas que testaram o software para assim podermos analisar o questionário preenchido e assim chegar em uma conclusão quanto ao uso dos modelos citados.

3.5 Resultados

A Tabela 2 contém o sumário das respostas dos participantes pós realização das tarefas realizadas. Algumas perguntas mais específicas foram realizada e seguem descritas abaixo. Da mesma forma que o questionário de caracterização dos usuários da Tabela 1, as respostas as perguntas específicas seguem uma escala Likert onde uma resposta 1 significa Discordo Totalmente e uma resposta 5 significa Concordo Totalmente.

R1 Aplicativos AAC que já usou;

R2 Consegui executar todas as tarefas;

R3 Foi intuitivo encontrar e interagir com Categorias;

R4 Foi intuitivo encontrar e interagir com Ações;

Nota-se pelas respostas que nenhum dos participante desse estudo já havia utilizado alguma ferramenta de AAC anterior.

Também é fácil notar que todos os participantes que usaram o modelo A (marcados com os números de 1 a 4) concordam fortemente com o fato de que conseguiram realizar as tarefas propostas. Esse mesmo comportamento não é visto nos usuários que usaram o modelo B (marcados com os números de 5 a 8), já que eles se dividem entre posições neutras ou de concordância fraca quando perguntados sobre a execução das tarefas.

Da mesma forma, os usuários do modelo A concordaram fortemente que foi intuitivo encontrar e interagir com categorias - que, naquele modelo, eram botões com texto somente. Porém, os participantes que utilizaram o modelo B não se sentiram confortáveis tendo somente imagens nas categorias, o que se refletiu nas respostas neutras e de discordância total a essa pergunta. Vários deles, quando questionados, sentiram falta de um texto de auxílio.

De maneira similar, os participantes que utilizaram o modelo A tenderam a responder que concordam com a forma de interação com as ações (usando a rolagem para cima e para baixo). Analogamente, os participantes do modelo B tenderam a responder que não gostaram da forma de interação com ações que utiliza a rolagem horizontal - talvez influenciados pela dificuldade em ter imagens sem texto de auxílio algum.

4. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho, foi proposto um protótipo de uma ferramenta para dispositivos móveis para comunicação aumentativa alternativa. Para o desenvolvimento do mesmo, um cenário foi escolhido, no caso, o ambiente hospitalar e duas personas foram criadas. Para a avaliação do aplicativo, foi utilizado o teste A/B, com 8 participantes.

Com o intuito de auxiliar pessoas com problemas de comunicação aqui citadas, o protótipo funcional cumpriu a expectativa. A aplicação do teste A/B através da simulação foi bem sucedida. Nota-se que o modelo A de aplicação saiu-se melhor nos testes com os participantes e tivemos dentro de nossa amostra retornos positivos e boas sugestões para ambos os modelos. Por fim para obtermos um *feedback* completo dessa aplicação desenvolvida seria necessário usuários finais da aplicação executassem o teste A/B.

Tendo em vista que poucas tarefas foram realizadas num contexto de ações muito específico (de uma emergência hospitalar ou marcação de consulta) fazem-se necessários trabalhos adicionais para averiguar qual tipo de interação e de

interface seria o mais aconselhável a cada contexto.

Salientamos que foi desenvolvido um protótipo funcional limitado e nele não foram contemplados algumas funcionalidades que, mesmo que os autores julgassem interessantes, não cabiam no prazo de entrega do artigo, como seguem:

- Favoritar ações;
- Menus complexos(mais opções, mais imagens);
- Link para outras aplicações;
- Ícone ou menu de ajuda;
- Avaliação completa de experiência do usuário no que tange ao diversos aparelhos da linha Android sejam *tablets* ou *smartphones*.

4.1 Limitações

O protótipo foi desenvolvido por alunos de pós-graduação sem experiência real em desenvolvimento de aplicações para Android os mesmo tiveram uma curva de aprendizado até produzir a primeira versão funcional.

Por fim, a decisão sobre qual página (A ou B) seria utilizada com cada usuário ficou a cargo dos autores. Uma extensão necessária ao nosso aplicativo seria decidir, em tempo de execução (e não em tempo de instalação) qual a versão da página pode ser usada (de preferência, de maneira randômica, como foi recomendado por [6]).

5. REFERENCES

- [1] Android's activity class on <https://developer.android.com/reference/android/app/activity.html>, 2016.
- [2] Android's adapter class on <https://developer.android.com/reference/android/widget/adapter.html>, 2016.
- [3] R. P. M. P. E. J. L. A. Christopher N. Chapman, Edwin Love. Quantitative evaluation of personas as information. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 52nd Annual Meeting*, pages 1107–1111, New York, NY, USA, 2008.
- [4] M. P. Cota, J. Barroso, S. B. L. Ferreira, B. Fonseca, T. Mikropoulos, H. Paredes, S. Baldassarri, J. M. Rubio, M. G. Azpiroz, and E. Cerezo. 5th international conference on software development and technologies for enhancing accessibility and fighting info-exclusion, dsai 2013 araboard: A multiplatform alternative and augmentative communication tool. *Procedia Computer Science*, 27:197 – 206, 2014.
- [5] J. Kjeldskov and C. Graham. *A Review of Mobile HCI Research Methods*, pages 317–335. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2003.
- [6] R. Kohavi, R. Longbotham, D. Sommerfield, and R. M. Henne. Controlled experiments on the web: Survey and practical guide. *Data Min. Knowl. Discov.*, 18(1):140–181, Feb. 2009.
- [7] S. Tetzchner, H. Martinsen, and S. Tetzchner. *Introduction to augmentative and alternative communication : sign teaching and the use of communication aids for children, adolescents, and adults with developmental disorders*. Whurr, London ; Philadelphia, 2000.

ANEXOS

Anexo A - Personas e Mockups de interação do aplicativo

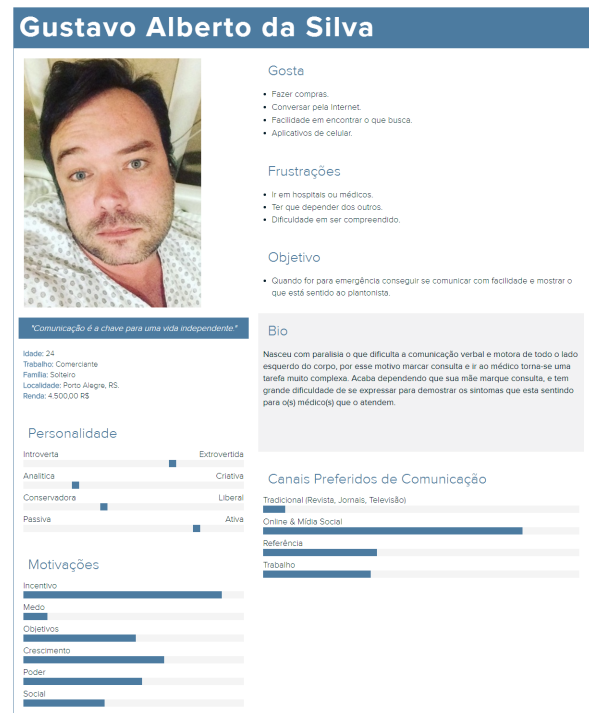


Figura 4: Personas Gustavo



Figura 5: Personas Carla

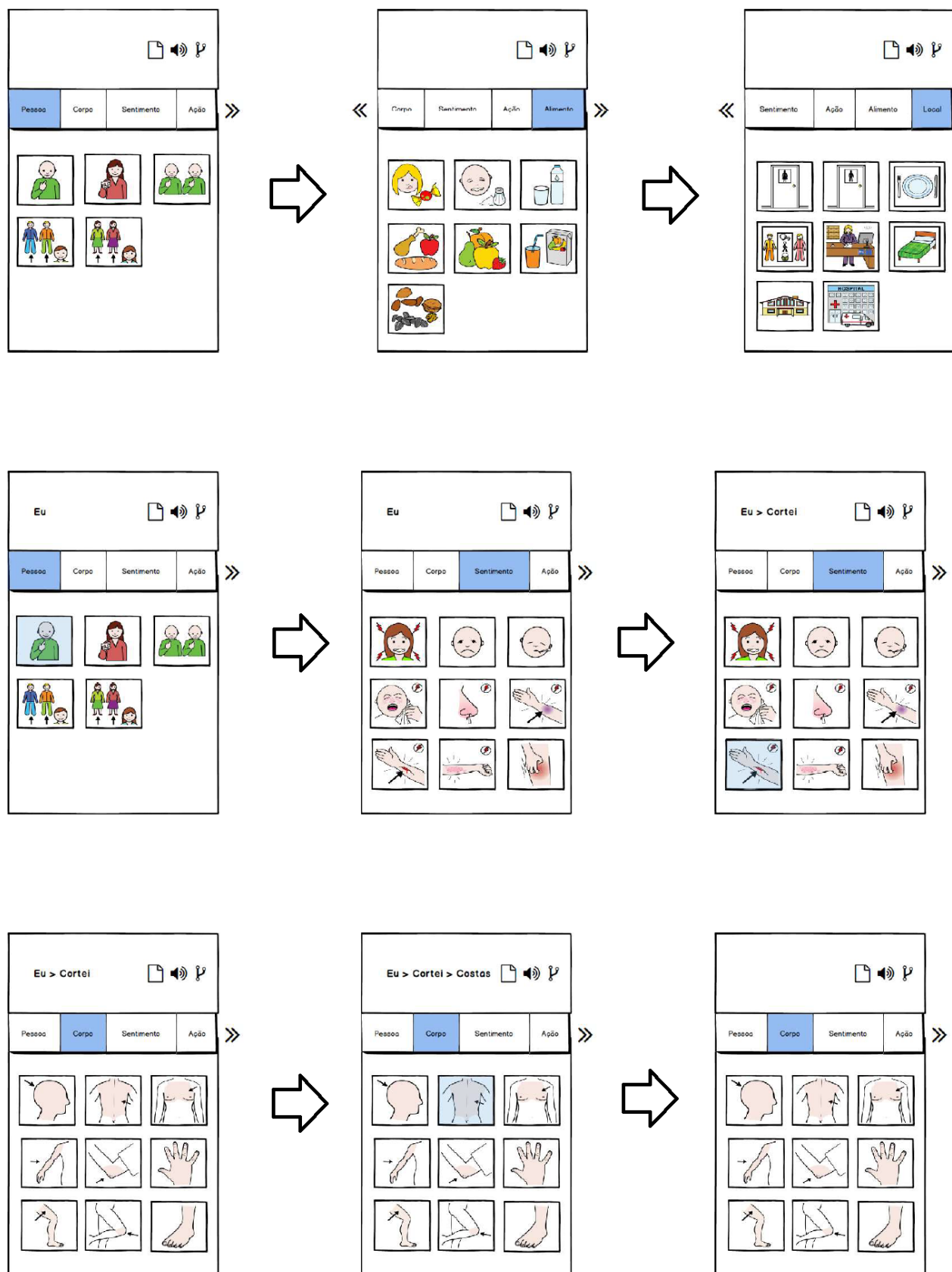


Figura 6: Mockups