

# Interfaces Pessoa-Máquina 2011/2012

## DiCorder

### Grupo 51

---

**Daniel Cardoso**

66964

daniel.cardoso@ist.utl.pt

**Francisco Raposo**

66986

francisco.afonso.raposo@ist.utl.pt

**Miguel Aragão**

67043

miguelaragao91@gmail.com

---

### Sumário

*A aplicação desenvolvida é um auxiliar em actividades realizadas ao ar livre, desde simples caminhadas a aventuras por locais isolados, e tem como objectivos principais, permitir ao utilizador um rápido e eficaz acesso a múltiplas informações sobre o meio envolvente, facilitando assim as decisões relativas às várias situações de interacção que poderão surgir, e ainda permitir a comunicação entre os vários sistemas do mesmo tipo que se encontrem nas proximidades.*

*Através de vários estudos, de várias trocas de ideias e pensamentos, foi possível o desenvolvimento de um produto final, que se apoia, em termos de funcionalidade no objectivo proposto inicialmente, e do qual podemos concluir, a partir da exposição da aplicação a diversas pessoas, que se conseguiu chegar a uma interessante interface gráfica e funcional, uma vez que foi sendo submetida a várias críticas, quer em termos teóricos, quer em termos práticos.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

Uma vez sorteado o enunciado da aplicação para a qual teríamos de desenvolver uma interface, a nossa primeira impressão foi de que teríamos de realizar um grande trabalho de análise, e que, tendo em conta o objectivo descrito, seria necessário da nossa parte uma certa capacidade de abstracção e de imaginação dado o carácter futurista do sistema proposto.

Numa primeira instância, a tendência foi pensarmos em demasiadas funções para o nosso produto final, mas rapidamente nos apercebemos que seria importante, até mesmo fulcral, estudar cuidadosamente quais as funções mais relevantes, durante a realização das tarefas em que os utilizadores iriam necessitar do aparelho, e a partir daí definir como implementar e organizar a interface. Assim sendo, conseguimos estabelecer os nossos objectivos em termos do que incluir na aplicação. De uma forma geral, queríamos desenvolver uma interface apelativa, que proporcionasse uma agradável e útil forma de auxílio nas situações mais delicadas, a partir da utilização de um dispositivo moderno, e com as características que são hoje em dia reconhecidas pela maior parte dos cidadãos comuns.

Definidos os objectivos, conseguimos iniciar o desenvolvimento do sistema, tendo conseguido um trabalho que se destaca pela sua aplicação prática em dispositivos com o software Android, um dos sistemas operativos, utilizado principalmente em dispositivos portáteis, mais famosos e requisitados na actualidade, sendo assim de notar, a grande potencialidade de difusão e de generalização, uma vez que não é necessário um aparelho físico que tenha apenas uma função, mas sim um aparelho onde se poderá adicionar esta nova distribuição.

## 2. ANÁLISE DE TAREFAS

Com base nas respostas aos inquéritos (análise das respostas mais dadas) chegámos às seguintes respostas para as 11 perguntas:

1 – Quem vai utilizar o sistema?(Figura 1)

R: Homens e mulheres, dos 18 – 60 anos.

2 – Que tarefas executam actualmente?(Figura 2)

R: Orientação e caminhada.

3 – Que tarefas são desejáveis?

R: Detecção de vida selvagem, minerais, fontes de água (rios, lagos...), GPS.

4 – Como se aprendem as tarefas?

R: Com amigos, família, escuteiros

5 – Onde são desempenhadas as tarefas?

R: Parques selvagens afastados de grandes urbanizações.

6 – Quais as relações entre utilizadores e informação?

R: Têm em geral, bastante experiência em utilização de PC's e telemóveis com ecrã táctil nomeadamente para uso em redes sociais e e-mail.

7 – Que outros instrumentos tem o utilizador?(Figura 3)

R: Canivete/faca e corda.

8 – Como comunicam os utilizadores entre si?

R: Telemóvel.

9 – Qual a frequência de desempenho das tarefas?

R: Muito raramente.

10 – Quais as restrições de tempo impostas?

R: Aviso de perigos (terreno irregular/instável, vida selvagem hostil) tem de ser em tempo real.

11 – Que acontece se algo correr mal?

R: Depende da tarefa. No caso de tarefas com restrições de tempo, no pior caso, o utilizador pode morrer...

Tarefa 1 - Comunicar com outros Utilizadores

- Seleccionar o identificador do Carlos e iniciar a comunicação estilo telemóvel com ele, tendo procurado na altura as pessoas presentes num raio de alcance máximo .

Métricas de usabilidade:

- Desempenho: 2 minutos, 2 erros.

Tarefa 2 - Identificação de vida selvagem

- O João encontra um animal selvagem, tira-lhe uma fotografia, recebendo de imediato informação sobre este, *Epipedrobates tricolor*, e ainda várias curiosidades relacionadas com o animal, a pele dele é cerca de 200 vezes mais tóxica que uma dose de morfina. Este sapo está entre os anfíbios mais venenosos do planeta, e só é encontrado em estado selvagem nas encostas ocidentais dos Andes, no Equador, na América do Sul.

Métricas de usabilidade:

- Desempenho: 1 minutos, 1 erro.

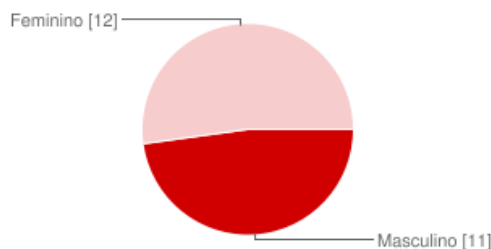


Figura 1.

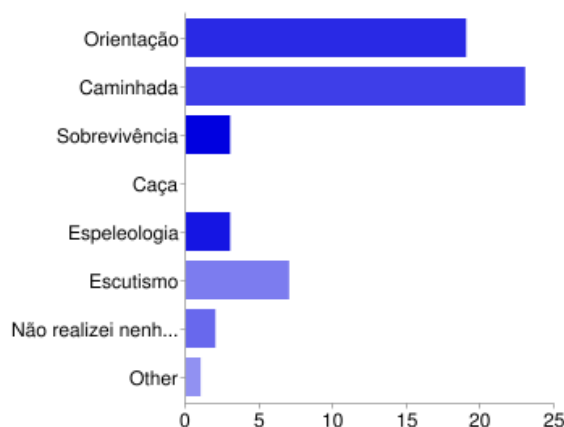


Figura 2.

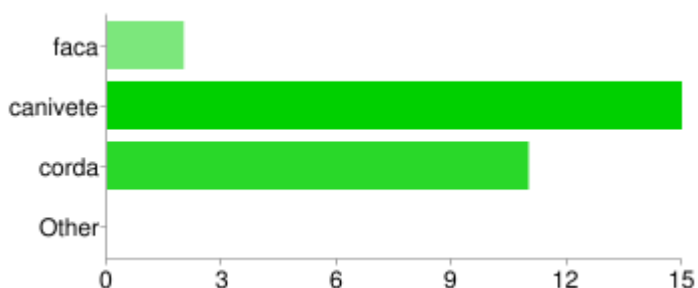


Figura 3.

### Tarefa 3 - Adquirir Mineral

- O António encontra um mineral que nunca tinha encontrado, tira de seguida uma fotografia e descobre que é uma amostra de Corindon, ficando também a saber que possui dureza de valor 9 e ainda que os espécimes translúcidos, são usados como jóias, o de coloração vermelha é chamado de rubi, ocorrendo outras variações: amarelo, rosa, púrpura, verde e cinzento e ainda que o azul é chamado de safira. O António decide ainda cortar uma amostra com o raio laser, de modo a adicionar à colecção em sua casa.

Métricas de usabilidade:

- Desempenho: 3 minutos, 2 erros.

## 3. MODELO CONCEPTUAL

O modelo conceptual é composto por 4 partes:

- metáforas: que é a utilização de conceitos familiares para representar conceitos mais abstractos do sistema. Torna a aprendizagem da aplicação mais fácil.
- conceitos: mostra os conceitos do modelo exposto ao utilizador.
- relações entre conceitos: permite identificar acções partilhadas por vários objectos
- mapeamento entre os conceitos e as entidades físicas: estabelece a relação entre a(s) metáforas(s) e os conceitos.

Vamos agora explicar estas 4 partes mais pormenorizadamente.

Metáforas:

Para esta parte do modelo conceptual nós encontramos 3 metáforas que, na nossa vista, representam quase todas as funcionalidades da aplicação. Sendo elas:

- Guia (Humano): no sentido em que detectar, identificar e procurar (animais, fontes de água, plantas...) é como perguntar a um guia e obter feedback do mesmo.
- Catálogo: pois catalogar um animal, planta, mineral na base de dados é como inserir esses dados num catálogo
- Telemóvel: pois comunicar com outros utilizadores é como fazer uma chamada no telemóvel.

Conceitos:

Os principais conceitos presentes na aplicação são:

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| • Animal                  | • Sobrevivência             |
| • Planta                  | • Extracção                 |
| • Mineral                 | • Perigo                    |
| • Rio                     | • Fotografia, Vídeo, Música |
| • Lago                    | • Procura                   |
| • Norte, Sul, Este, Oeste | • Detectar                  |
| • Utilizadores (outros)   | • Identificar               |
| • Mapa                    | • Catalogar                 |
| • Localização             | • Comunicar                 |

Algumas das relações entre conceitos são:

- Um animal/planta/mineral pode ser detectado/identificado/catalogado
- Um animal/planta pode ser perigoso
- Um mineral/planta pode ser extraído
- Os utilizadores podem comunicar entre si
- O utilizador pode tirar fotografias, filmar e ouvir música
- Um rio/lago/animal/planta/mineral pode ser procurado e ser representado num mapa
- Um mapa tem os 4 pontos cardeais
- O sistema tem como objectivo ajudar o utilizador a sobreviver

Mapeamentos:

Os mapeamentos entre os conceitos e as metáforas definidas anteriormente encontram-se exposto na forma:

Conceito/tarefa na aplicação <-> tarefa na metáfora.

- Detectar animal <-> Guia avisar acerca da presença do animal
- Procurar fonte de água <-> Perguntar ao guia acerca de uma fonte de água
- Identificar planta <-> Pedir informação ao guia acerca da planta
- Comunicar com outro utilizador <-> Fazer uma chamada no telemóvel
- Guardar mineral na base de dados <-> Inserir mineral no catálogo

Cenário de actividades para a tarefa 1:

O Alberto encontra-se a fazer exploração no Grand Canyon, sozinho. Ele sabe que não é a melhor ideia, mas como já é experiente não se importa e vai na mesma. Enquanto caminhava por caminhos conhecidos reparou numa fenda que nunca tinha explorado e decide aventurar-se. Pouco depois de entrar nela, escorrega e choca com a parede do desfiladeiro que faz com que um pedregulho lhe caia em cima do braço ficando preso. Depois de se tentar soltar de todas as maneiras possíveis, o Alberto pega no seu DiCorder e procura contactos nas suas redondezas. E vê que um João se encontra a 100 metros de si. Estabelece uma chamada e conta lhe a situação. Poucos minutos depois o João encontra o e os dois conseguem libertar o braço do Alberto indo depois embora daquela fenda.

Cenário de actividades para a tarefa 2:

O Alberto foi passear para a floresta. Quando estava a passar perto por um riacho o Alberto vê um sapo. Ficando interessado no animal, ele decide tirar-lhe uma foto com o DiCorder procedendo então a sua identificação. Fica a saber que se trata de uma *Dendrobatidae* e que se trata de uma espécie bastante venenosa.

Cenário de actividades para a tarefa 3:

O Alberto encontra-se a fazer montanhismo e repara num mineral que não conhece. Tira uma foto usando o DiCorder e depois de o identificar fica a saber que é um *Corindon* que é um mineral à base de óxido de alumínio, que representa valor 9 em dureza, na escala de Mohs. Os espécimes translúcidos, são usados como jóias; o de coloração vermelha é chamado de rubi, ocorrendo outras variações: amarelo, rosa, púrpura, verde e cinzento; o azul é chamado de safira. Decide cortar uma amostra, usando o laser disponível no DiCorder.

## 4. EVOLUÇÃO DOS PROTÓTIPOS

Começámos por desenhar o Protótipo de Baixa Fidelidade. (Figura 4)

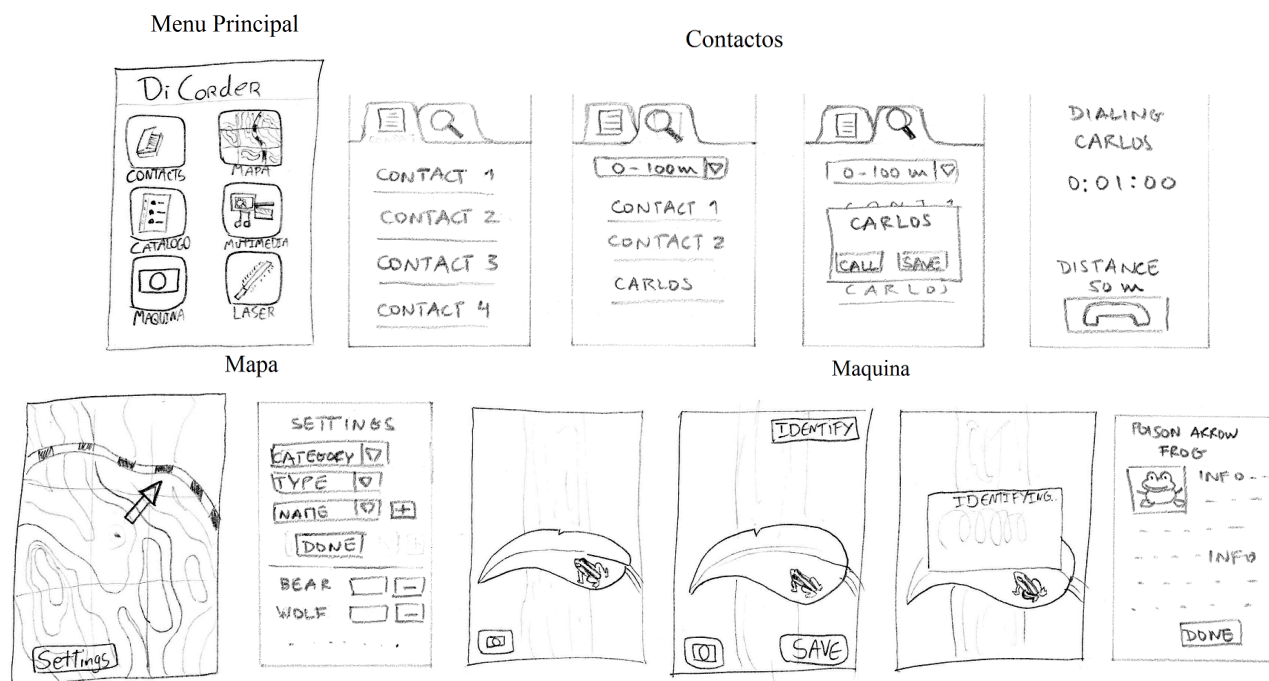


Figura 4. – exemplos de ecrãs do protótipo de baixa fidelidade.  
(PBF completo encontra-se em Anexo, Figura 7)

Depois deste protótipo estar realizado foi feita uma avaliação por heurística do mesmo.

Destacam-se nesta avaliação as seguintes violações às 10 heurísticas de Nielsen:

- O programa não oferece (ou parece tornar disponível) ajuda, violando assim a heurística 10.
- Texto escrito tanto em Português como em Inglês, violando assim a heurística 4 (consistência e aderência a normas).
- No menu “Settings” do mapa, não é bem explícito o objectivo, violando assim a heurística 10 (dar ajuda e documentação)
- Ao clicar no botão com a legenda “Off” o laser liga-se. No entender do utilizador, um botão com esta legendagem deveria desligar. Violando assim a heurística 4.

Corrigindo os erros detectados pelos nossos colegas avaliadores foi criado o primeiro Protótipo Funcional. (Figura 5)

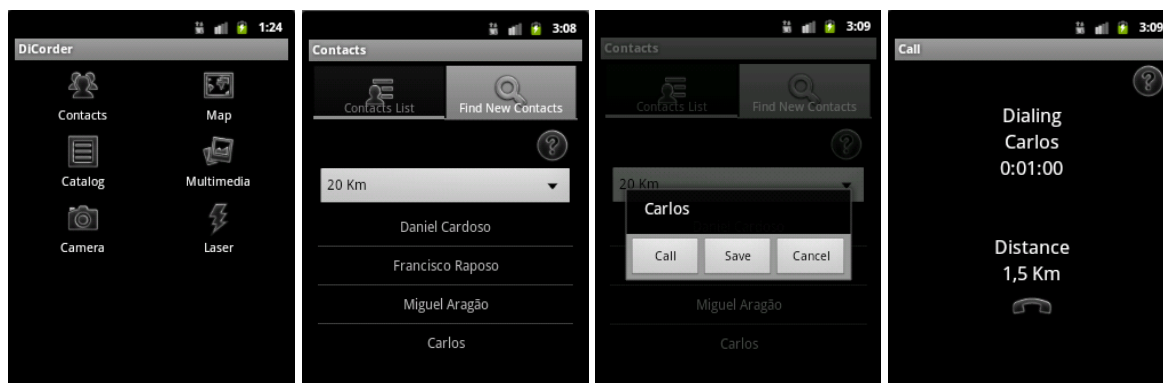


Figura 5. – exemplos de ecrãs do primeiro protótipo funcional.  
(mais imagens do protótipo funcional encontram-se em Anexo, Figura 8)

Foi então realizada uma avaliação heurística sobre este, onde nos foram

- A funcionalidade correspondente ao símbolo "telefone" podia estar mais explícita (mesmo tendo a ajuda a informar qual era a funcionalidade). Violando as heurísticas: 4. Consistência e aderência a normas e 5. Evitar erros.
- Botões "++", "+", "-", "--" : não se sabe de forma intuitiva sem ter que ir a ajuda qual é o incremento ou decremento (é necessário ir à ajuda que também explica a funcionalidade dos botões). Violando a heurística: 4. Consistência e aderência a normas.
- Quando se grava um contacto mais do que uma vez ele aparece na lista todas as vezes que foi gravado. Violando a heurística: 5. Evitar erros.

Foi criado um protótipo corrigindo os erros. (Figura 6)

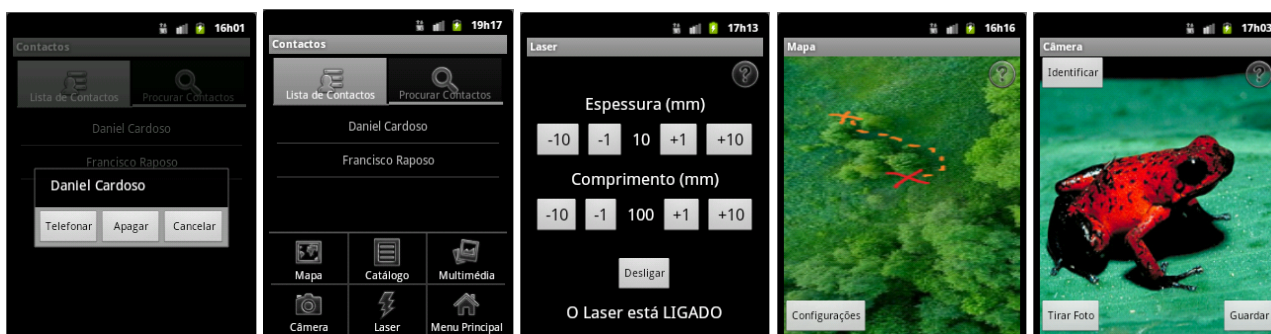


Figura 6. – exemplos de ecrãs do protótipo funcional depois de corrigido.  
(Imagens do protótipo funcional depois das correcções em Anexo, Figura 7).

Foi com este protótipo que foram realizados os testes com utilizadores descritos no capítulo seguinte.

## 5. TESTES COM UTILIZADORES

O teste foi realizado com 30 utilizadores com idades entre os 15 e os 60 anos.

Localização: casa do inquirido.

Tipo de teste: teste realizado por observação directa. Também foram pedidos comentários e possíveis melhorias.

Os testes consistiam na realização de 3 tarefas pré-definidas.

Tempo do teste:

tarefa 1 – 5 minutos.

tarefa 2 – 5 minutos.

tarefa 3 – 10 minutos.

Relembrando as métricas de usabilidade:

tarefa 1 – 2 minutos (120 segundos) e 2 erros.

tarefa 2 – 1 minuto (60 segundos) e 1 erro.

tarefa 3 – 3 minutos (180 segundos) e 2 erros.

Dados recolhidos:

Tarefa 1			Tarefa 2			Tarefa 3		
Tempo (s)	Erros	Ajuda	Tempo (s)	Erros	Ajuda	Tempo (s)	Erros	Ajuda
159	1	0	57,7	0	0	231	1	1
207	2	1	54	0	0	192	1	0
34	0	0	14	0	0	56	0	0
22	0	0	11	0	0	50	1	0
55	1	0	12	0	0	67	1	0
50	3	2	15	0	0	61	0	1
15	0	0	20	0	0	27	0	0
35	2	0	25	0	0	92	2	0
53	0	1	33	0	0	102	0	0
62	1	0	28	0	1	123	1	1
162	2	0	24	0	0	97	0	0
124	1	0	19	0	0	82	0	1
81	0	0	31	0	0	197	1	1
36	0	1	21	0	0	103	0	1
111	1	3	26	0	0	147	0	0
29	0	0	20	0	0	212	2	0
210	3	1	17	0	0	127	1	0
106	1	2	55	0	1	43	0	0
48	0	0	23	0	0	99	1	0
73	0	0	20	0	0	25	0	0
30	0	1	24	0	0	89	1	1
27	0	0	53	0	1	81	1	0
74	1	0	47	0	0	142	2	1
57	0	0	15	0	0	34	0	0
36	1	1	16	0	0	126	0	0
17	0	0	40	0	0	97	1	1
67	1	0	20	0	0	85	0	1
38	0	2	19	0	0	62	2	0
53	0	1	28	0	0	64	0	0
16	0	0	18	0	0	43	1	1

### Tarefa 1:

#### Tempo

Média: 69.57 s  
Desvio Padrão: 54.06 s  
Variância: 2922.67 s<sup>2</sup>  
Mediana: 53 s

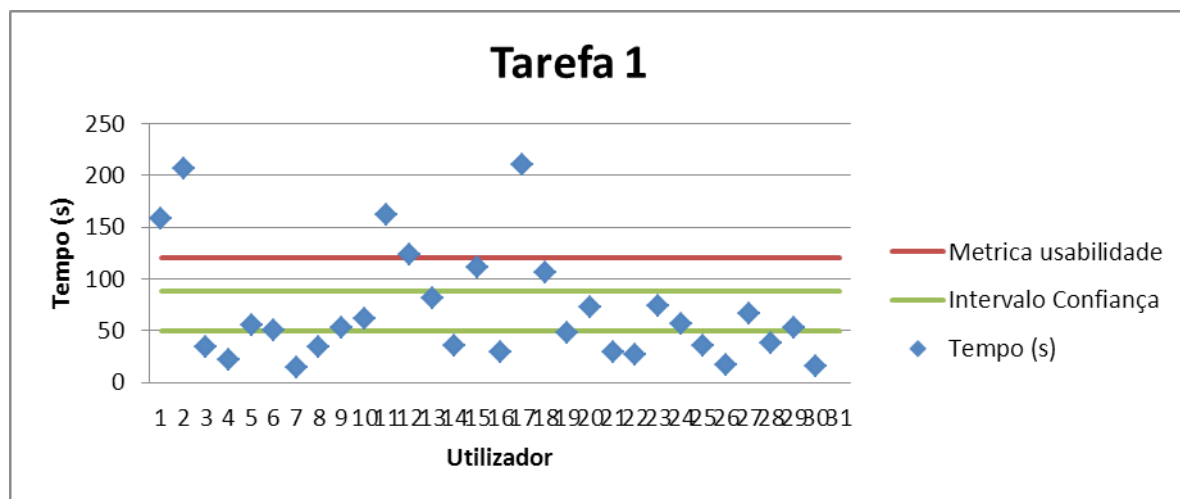
#### Número de Erros

Média: 0.90  
Desvio Padrão: 0.96  
Variância: 0.92  
Mediana: 1  
Moda: 0

#### Número de vezes que usou ajuda:

Média: 0.53  
Desvio Padrão: 0.82  
Variância: 0.67  
Mediana: 0  
Moda: 0

Intervalo Confiança: [50.22 ; 88.91] s



### Tarefa 2:

#### Tempo

Média: 26.86 s  
Desvio Padrão: 13.64 s  
Variância: 185.96 s<sup>2</sup>  
Mediana: 22 s

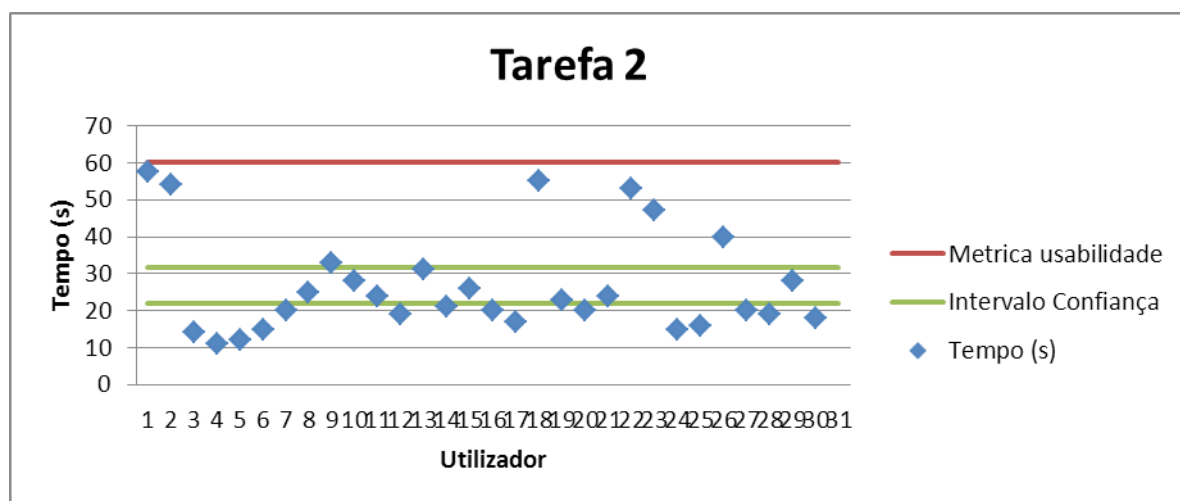
#### Número de Erros

Média: 0  
Desvio Padrão: 0  
Variância: 0  
Mediana: 0  
Moda: 0

#### Número de vezes que usou ajuda:

Média: 0.10  
Desvio Padrão: 0.31  
Variância: 0.09  
Mediana: 0  
Moda: 0

Intervalo Confiança: [21.98 ; 91.74] s





### Tarefa 3:

#### Tempo

Média: 98.53 s  
Desvio Padrão: 54.50 s  
Variância: 2970.40 s<sup>2</sup>  
Mediana: 90.50 s

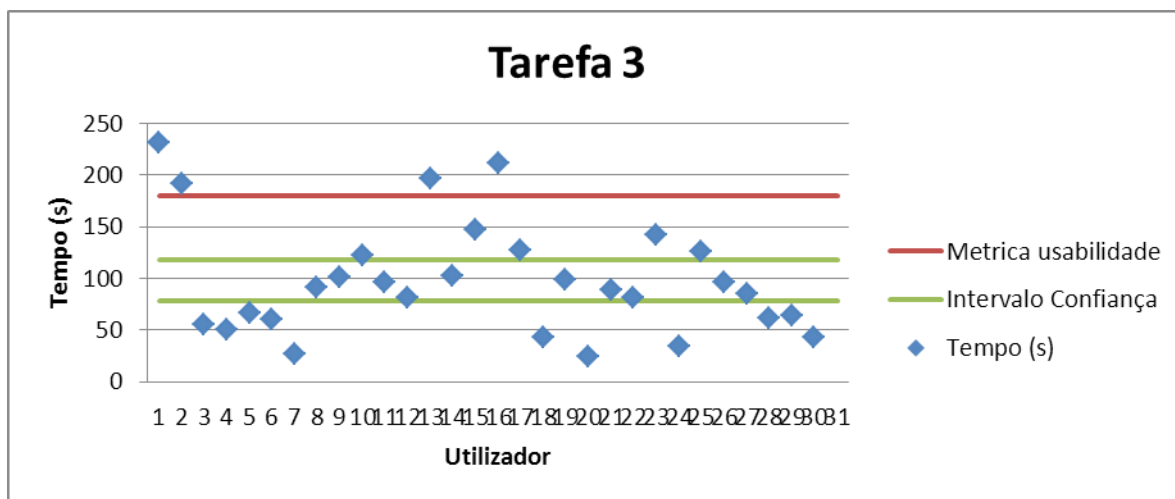
#### Número de Erros

Média: 0.67  
Desvio Padrão: 0.71  
Variância: 0.51  
Mediana: 1  
Moda: 0

#### Número de vezes que usou ajuda:

Média: 0.37  
Desvio Padrão: 0.49  
Variância: 0.24  
Mediana: 0  
Moda: 0

Intervalo Confiança: [79.03 ; 118.04] s



Os intervalos de confiança são todos menores que as métricas de usabilidade propostas sendo assim

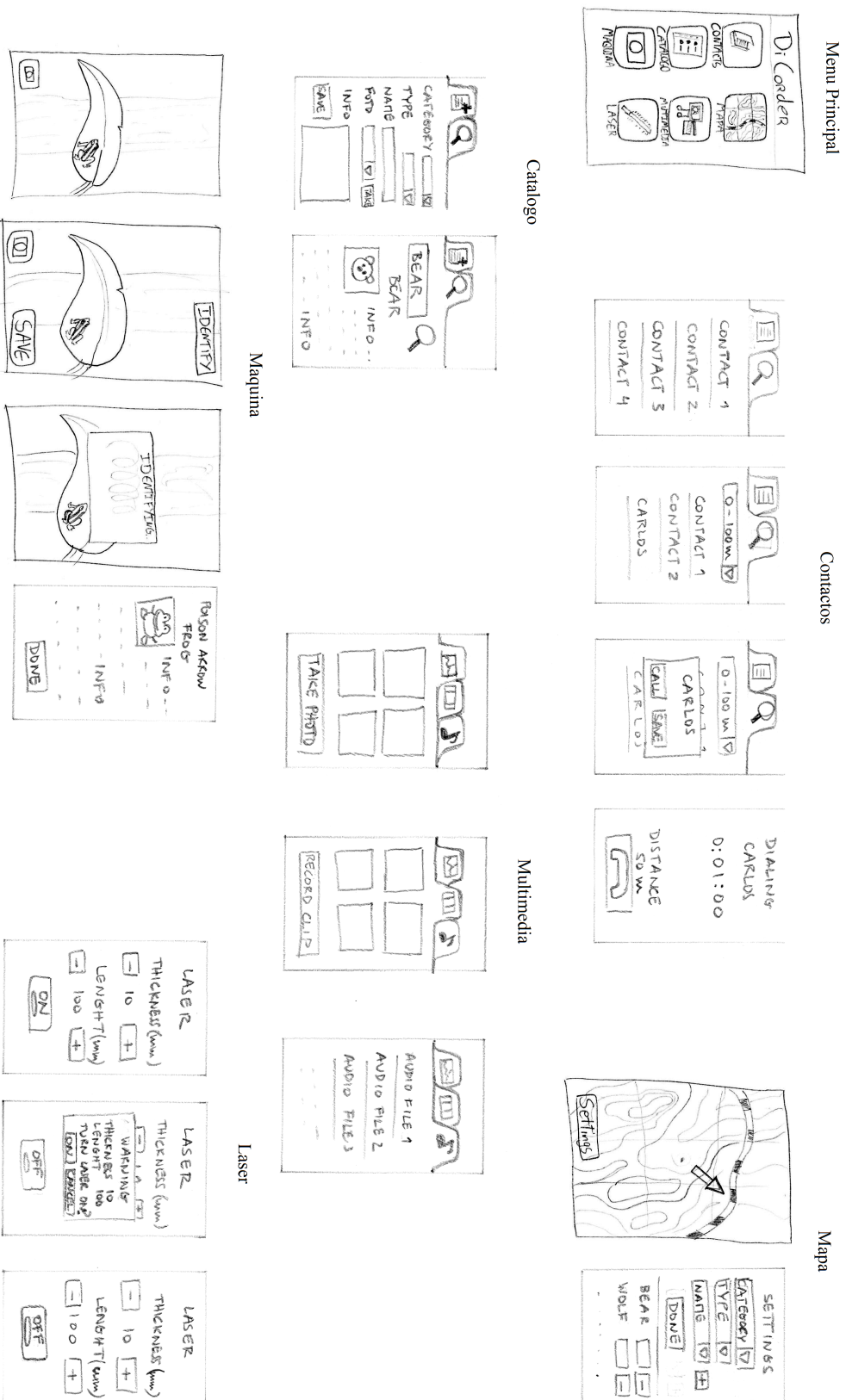
## 6. CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento da nossa aplicação, como era suposto, passámos por um vasto leque de testes, quer feitos por nós, quer feitos por pessoas que não estavam dentro do grupo, e tivemos de ir constantemente alterando, melhorando, a interface, face às lacunas que iam sendo detectadas e assim proporcionar um melhor desempenho do produto final, que tem necessariamente de ser o culminar do trabalho, ou seja, tem de estar nas melhores condições de apresentação e usabilidade. Podemos-nos mostrar satisfeitos neste campo, uma vez que atingimos os objectivos por nós propostos, dada a fácil interacção que todos os intervenientes nos testes demonstraram e nos comunicaram.

Em termos da apresentação, não pensando tanto na facilidade com que se interage com o sistema, mas sim com o aspecto gráfico puro, ficámos bastante agradados com as críticas recebidas, uma vez que vimos confirmada a satisfação dos utilizadores de teste, que destacaram a simplicidade das situações aliadas à simplicidade do grafismo, sendo esse um dos pontos com que nos preocupámos especialmente, pois uma visualização considerada agradável, é altamente vantajosa e extremamente importante para um produto destes.

Para finalizar, podemos concluir que conseguimos obter uma aplicação que, pelo facto de ter sido testada por um razoável número de pessoas, e ter sido modelada à medida que íamos recebendo as opiniões e críticas exteriores, está bastante adaptada às necessidades dos utilizadores, e que se apresenta preparada para ser utilizada por um possível interessado nas suas funcionalidades, de uma forma rápida, fácil e directa. Ainda a nível pessoal o desenvolver do projecto aumentou a nossa capacidade numa área que ainda não tínhamos explorado com esta exaustão durante o curso, o que significa que aprendemos bastante, e que sentimos uma real melhoria das capacidades de desenvolvimento de aplicações de carácter gráfico.

Figura 7. – Protótipo Baixa Fidelidade completo.



## ANEXOS

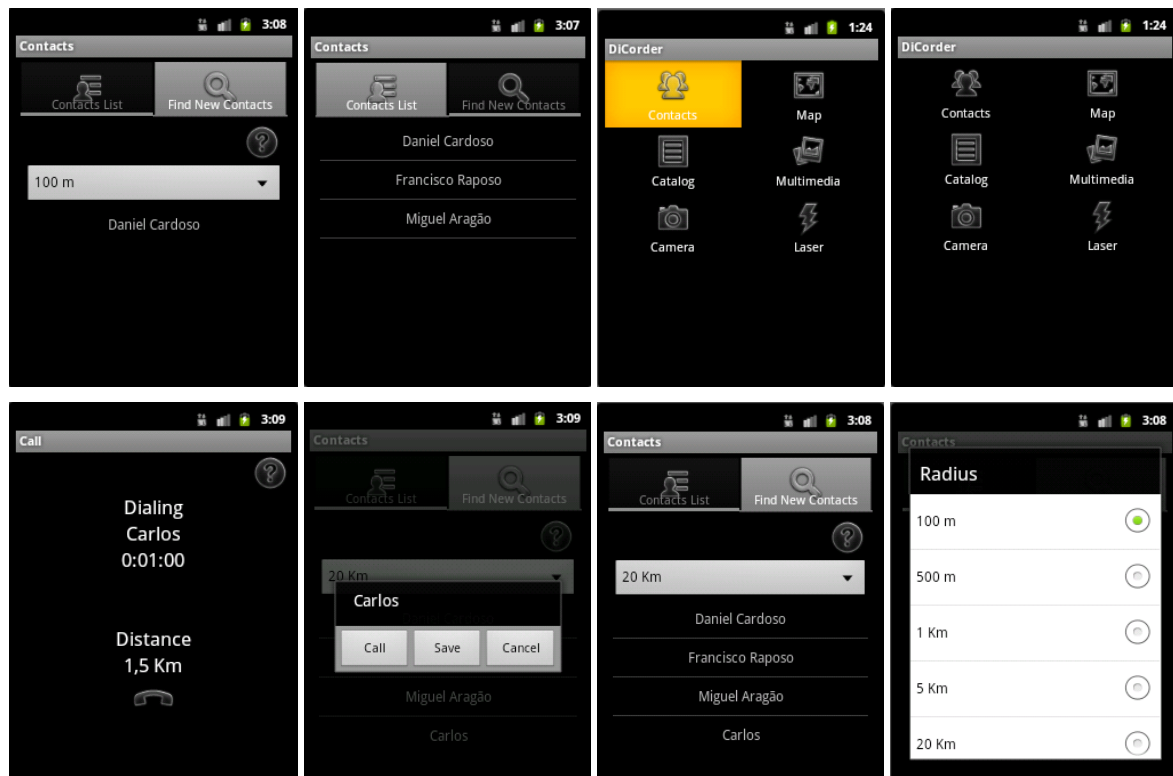


Figura 8. – Primeiro Protótipo Funcional (apenas com uma tarefa a funcionar)

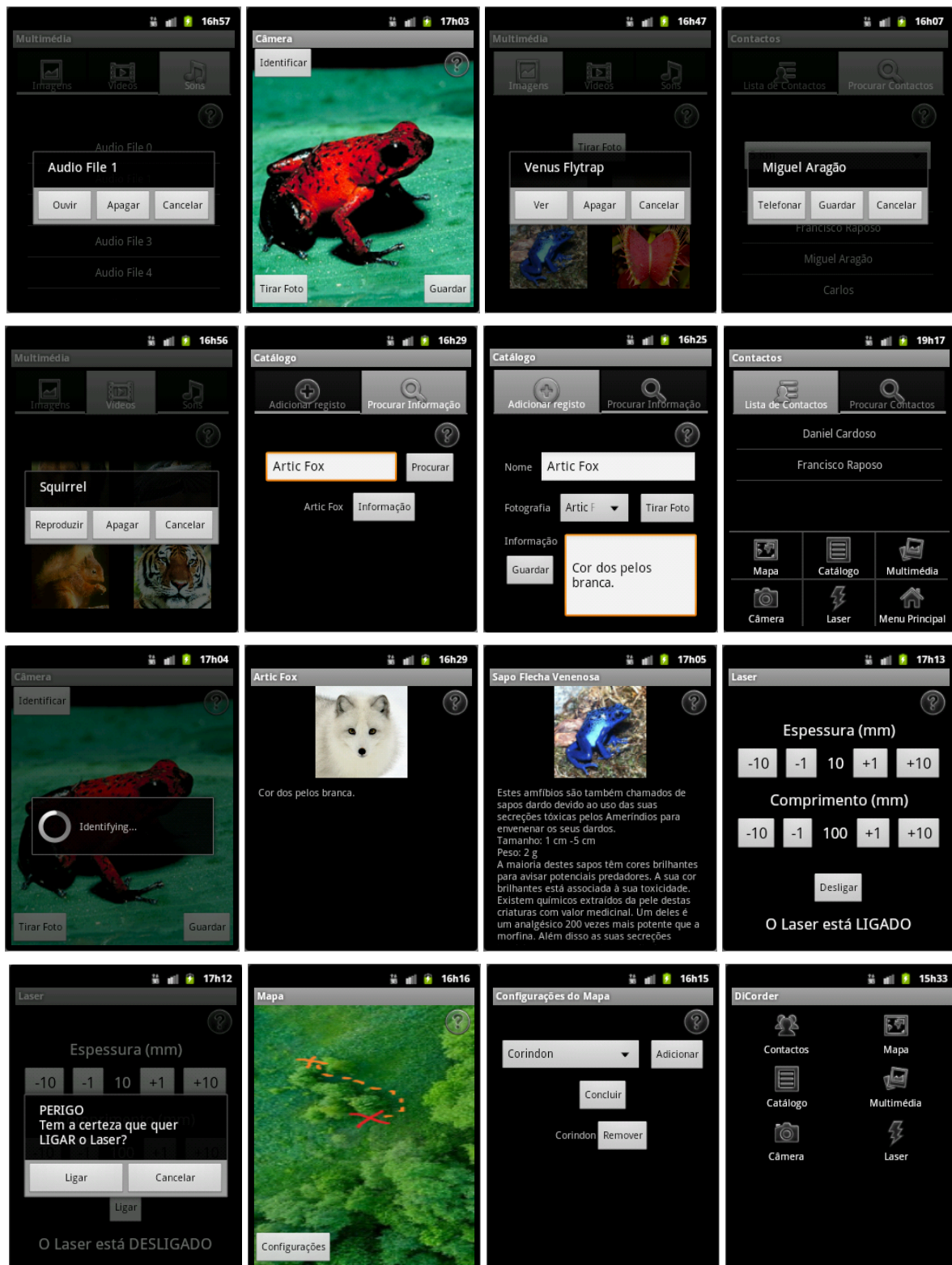


Figura 9. – Prototipo Funcional utilizado nos testes com utilizadores.