



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CAMPUS FLORESTAL
CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ANGELICA DOS SANTOS LIMA
LUCAS BRAGANÇA DA SILVA

HYDROMOBILE: COMUNICAÇÃO COM NÓS SENSORES
AQUÁTICOS UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

FLORESTAL - MINAS GERAIS
2013

ANGELICA DOS SANTOS LIMA

EF00709 – angelica.santos@ufv.br

LUCAS BRAGANÇA DA SILVA

EF00742 – lucas.braganca@ufv.br

HYDROMOBILE: COMUNICAÇÃO COM NÓS SENSORES AQUÁTICOS UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS

Trabalho de conclusão de curso, apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Universidade Federal de Viçosa *Campus* UFV-Florestal.

Orientador: José Augusto Miranda Nacif

FLORESTAL - MINAS GERAIS

2013

SUMÁRIO

1. MOTIVAÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO INICIAL	7
4. TRABALHO RELACIONADO	7
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
5.1. MODELO DE PROCESSO.....	9
5.2. <i>SOFTWARES</i>	10
5.2.1. Sistema Operacional Android 2.2	10
5.2.2. Kit de Desenvolvimento de <i>Software</i> Android.....	10
5.2.3. Eclipse	10
5.2.4. SQLite Expert Personal.....	11
5.3. <i>HARDWARE</i>	11
5.3.1. Nó HydroNode	11
5.3.2. <i>Smartphone</i> Galaxy GT-I5510	12
6. RESULTADOS OBTIDOS	13
BIBLIOGRAFIA.....	14
APÊNDICE A	15
1. ANÁLISE DE REQUISITOS	15
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISTEMA HYDROMOBILE.....	15
1.3. DIAGRAMA DE FUNCIONALIDADE	16
1.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO	17
1.5. DIAGRAMA DE CLASSE.....	26
APÊNDICE B	27
1. PRINCIPAIS TELAS DO HYDROMOBILE.....	27

INTRODUÇÃO

A maior parte do planeta Terra é constituída de água, concentrada quase toda em oceanos. O estudo desses ambientes é importante considerando a diversidade de vida que abriga, porém ainda há dificuldade em estudar essas áreas devido a sua imensidão e profundidade.

O monitoramento da água pode fornecer dados relevantes e contribuir economicamente e socialmente para a humanidade. Este monitoramento possui diversas aplicações como oceanografia, estudos da interação entre oceanos e atmosfera, biologia marinha, estudos do clima, aquecimento global, arqueologia no fundo do mar, predições sísmicas, detecção de poluentes e substâncias contaminantes, controle da qualidade da água e exploração e monitoramento de campos de gás, óleo e petróleo (DARIO *et al.*, 2005; PARTAN *et al.*, 2006; KONG *et al.*, 2005).

Existem tecnologias específicas focadas no monitoramento aquático, seus desafios são se adaptar às restrições do ambiente. Atualmente são utilizadas sondas que não possuem comunicação quando estão submersas, o que torna impossível determinar sua localização. Estas sondas só se comunicam via satélite e quando estão na superfície da água.

Um sensor possui a funcionalidade de medir grandezas físicas transformando-as em sinais elétricos. Uma rede de sensores possui vários nós sensores independentes que têm a capacidade de se comunicar com outros nós que estiverem no alcance. Do ponto de vista acadêmico, existem poucas plataformas para desenvolvimento de projetos com sensores aquáticos. Uma delas é o HydroNode, desenvolvido conjuntamente pelas Universidades Federais de Minas Gerais, Viçosa e Juiz de Fora.

O HydroNode é uma plataforma para rede de sensores aquáticos constituída de vários nós. Cada nó possui até oito sensores, escolhidos de acordo com o objetivo de pesquisa, aumentando a flexibilidade da plataforma. Os nós desta rede se comunicam em ambiente aquático mesmo quando estão submersos, por meio de um modem acústico. O HydroNode tem a capacidade de coletar dados de temperatura da água, oxigênio dissolvido, condutividade, pH, clorofila e turbidez. Estes dados são armazenados em uma base emersa, onde ficam disponíveis para a coleta.

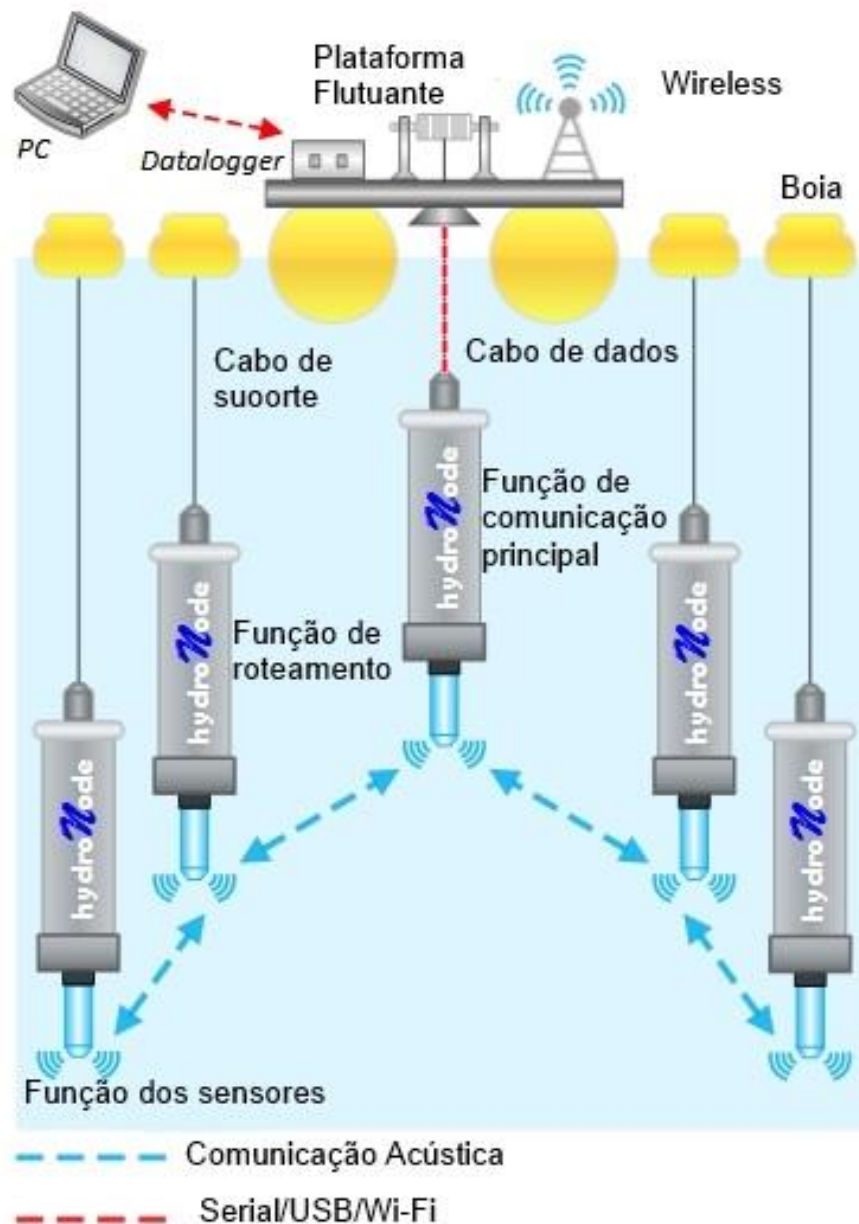


Figura 1: Diagrama Esquemático - Configuração da rede HydroNode.

Fonte: (VIANNA *et al.* 2013).

Como mostra a Figura 1, os dados de leitura dos sensores são requisitados pela base emersa e enviados para a sonda central por meio de comunicação serial. A sonda central propaga a mensagem de requisição de leitura por meio de comunicação acústica para os outros nós. Os nós que recebem a mensagem realizam a leitura dos sensores e retornam os dados lidos para a sonda central, que repassa a mensagem para a base.

A coleta dos dados do HydroNode é feita por um computador pessoal utilizando um cabo de comunicação serial conectado à base emersa. Essa comunicação permite também o envio dos dados de configuração da rede.

A localização da base nem sempre fica em locais de fácil acesso, e o projeto ainda não possui interface de acesso para dispositivos móveis como *smartphones* ou *tablets*. Este trabalho propõe a utilização de um dispositivo móvel para a comunicação com a base emersa do HydroNode.

1. MOTIVAÇÃO

Para coletar os dados da base emersa do HydroNode é necessário a utilização de um barco para se aproximar até onde ela se localiza. Realizar a coleta dos dados da plataforma em alto mar pode ser considerada uma tarefa perigosa, pois a base e um computador devem estar conectados por meio de um cabo serial, onde ambos se movimentam influenciados pela água. Devem-se considerar também as variações climáticas. Em um período chuvoso a realização desta tarefa se complica ainda mais, aumentando o risco de acidentes.

Para facilitar a coleta dos dados pode-se substituir o uso de um computador pessoal por um *tablet* ou *smartphone*. Um dispositivo móvel é de mais fácil manuseio e transporte que um computador devido a seu tamanho reduzido. A proposta apresentada por este trabalho é possibilitar o uso destes dispositivos para realizar a coleta dos dados da base por meio de comunicação sem fio utilizando o aplicativo a ser desenvolvido, o HydroMobile.

Atualmente os dispositivos móveis mais comuns fazem uso de sistemas operacionais completos que facilitam a implementação de *softwares*. Dentre eles, os aparelhos de menor custo utilizam a plataforma Android¹ que é livre e possui grande variedade de recursos para construção de aplicativos. Estes dispositivos fornecem conexão sem fio, o que possibilita que a coleta dos dados se torne menos trabalhosa e mais segura, pois não haverá necessidade de se locomover dentro do barco até a base emersa do HydroNode.

¹ Sistema operacional para dispositivos móveis

2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é desenvolver o HydroMobile, um aplicativo que deve possibilitar a configuração da rede HydroNode, realizar a coleta dos dados dos sensores armazenados e requisitar leituras em tempo real. Todas estas tarefas devem ser realizadas por meio de comunicação *bluetooth* utilizando um dispositivo móvel executando a plataforma Android.

2.1.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O HydroMobile deve realizar tarefas específicas de um *software* para rede de sensores aquáticos. Nesta seção serão apresentadas suas principais funcionalidades.

Um das principais tarefas de um *software* de gerenciamento de rede de sensores aquáticos é a leitura dos dados dos sensores. O HydroMobile possui duas formas de realizar esta tarefa. Uma forma é a busca dos dados lidos anteriormente pela sonda ou pela rede, esses dados devem ser armazenados em um arquivo CSV² (Comma-separated values), que pode ser exportado e posteriormente ser utilizado para gerar relatórios em um computador. A outra forma é a leitura em tempo de real, na qual o usuário pode escolher o nó da rede que deseja realizar as leituras. As leituras realizadas são exibidas na tela do HydroMobile, porém não são armazenadas em arquivo. Salvar as leituras em tempo real se torna desnecessário, uma vez que a base da rede HydroNode mantém todas as leituras salvas, podendo assim serem acessadas pela busca de dados lidos anteriormente.

Outra funcionalidade do HydroMobile é a configuração total dos nós da rede. Cada nó pode ser acessado e configurado individualmente pelo *software*. Os parâmetros que podem ser realizadas pelo *software* são: frequência de coleta dos dados e calibração dos sensores, formatação e exibição do estado da memória do nó, habilitação/desabilitação dos sensores e configuração de data e hora do relógio dos nós.

² Formato de arquivo de computador que contém valores separados por ponto e vírgula. Esses valores podem ser lidos em uma planilha de texto, onde cada linha será uma linha da planilha e cada coluna será determinada pelo separador (ponto e vírgula).

3. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO INICIAL

Hoje em dia existem muitos tipos de sensores para o monitoramento de ambientes aquáticos. Os nós sensores são construídos de acordo com o objetivo do monitoramento, como mostrado em (VIANNA *et al.*, 2013). Abaixo são descritos alguns destes nós.

O Argo (ARGO, 2013) é um nó sensor usado para medir correntes oceânicas. Ele é constituído de sensores, unidade de processamento, controle de profundidade, fonte alimentação e gerenciamento de controle de energia. A comunicação com este dispositivo é realizada via satélite o que o torna caro, além desta comunicação ser realizada somente quando o sensor está emerso.

O AUE (*Autonomous Underwater Explorer*) é um nó sensor usado para medir correntes oceânicas (JAFFE *et al.*, 2007). Ele possui as mesmas características do Argo, porém acrescido de um dispositivo de localização por GPS (*Global Position System*) que permite identificar sua localização.

HydroNode é uma plataforma para desenvolvimento de aplicações para redes de nó sensores subaquática de baixo custo (VIANNA *et al.*, 2013). Esta rede chegará a ser de 5 a 10 vezes mais barata se comparada com uma rede de sensores aquática comercial. Além disso, possui autonomia de 48 até 150 dias, dependendo da maneira de operação.

O HydroNode, tem por objetivo preencher a lacuna da área de rede de sensores subaquáticas, onde não existe uma que seja relativamente pequena, de baixo custo e consumo, capaz de hospedar diversos tipos de sensores e disponível para pesquisa.

4. TRABALHO RELACIONADO

Atualmente existem *softwares* para controle e gerência de redes de sensores aquáticas comerciais. Normalmente esses *softwares* são desenvolvidos para processadores compatíveis com arquitetura 386 ou superior. Um exemplo de software gerenciador de rede de sensores é o EcoWatch, distribuído juntamente com o nó sensor **6-Series** da empresa YSI (YSI, 2013).

O EcoWatch é um *software* destinado a plataforma MS Windows. Por meio do EcoWatch o usuário pode acessar vários nós sensores, a comunicação entre o computador e a nó de sensores é realizada por meio de um cabo serial. Para conectar mais de um nó no computador seria necessário mais de um cabo serial. A Figura 2 apresenta a tela do EcoWatch após o nó sensor estar configurado na porta serial correta.

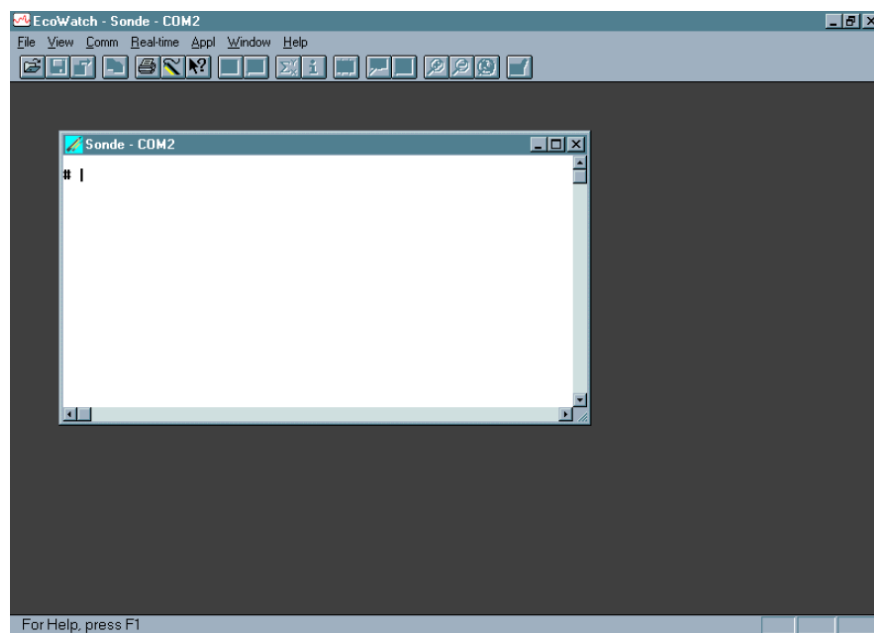


Figura 2: Tela inicial do sistema EcoWatch.

Fonte:(YSI-MANUAL, 2011)

O EcoWatch possui interface com o usuário por meio de console, onde o usuário entra com um número correspondente a opção desejada. A Figura 3 apresenta o menu de configuração do nó **6-Series do** EcoWatch. Esta interface dificulta a usabilidade do *software*, e a realização das tarefas podem ser tediosas, porém é menos propensa a erros que um sistema que permite a interação do usuário por meio de linhas de comando.

System Setup Menu

```
1-Date & time
2-Comm setup
3-Page length=25
4-Instrument ID=YSI Sonde
5-Circuit board SN:00003001
6-GLP filename=00003001
7-SDI-12 address=0

Select option (0 for previous menu):
```

Figura 3: Menu principal do sistema EcoWatch.

Fonte:(YSI-MANUAL, 2011).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. MODELO DE PROCESSO

Seguindo os paradigmas de Engenharia de Software foi adotado no desenvolvimento do HydroMobile um modelo de processo evolucionário. Neste modelo o produto desenvolvido evolui a cada ciclo. Modelos evolucionários também podem ser chamados de Iterativos, onde em cada iteração uma versão mais completa do *software* é desenvolvida. O modelo seguido foi o modelo Espiral.

O modelo Espiral possui quatro atividades bem definidas dentro de um ciclo de vida. A Figura 4 apresenta as atividades a serem executadas a cada iteração do processo.

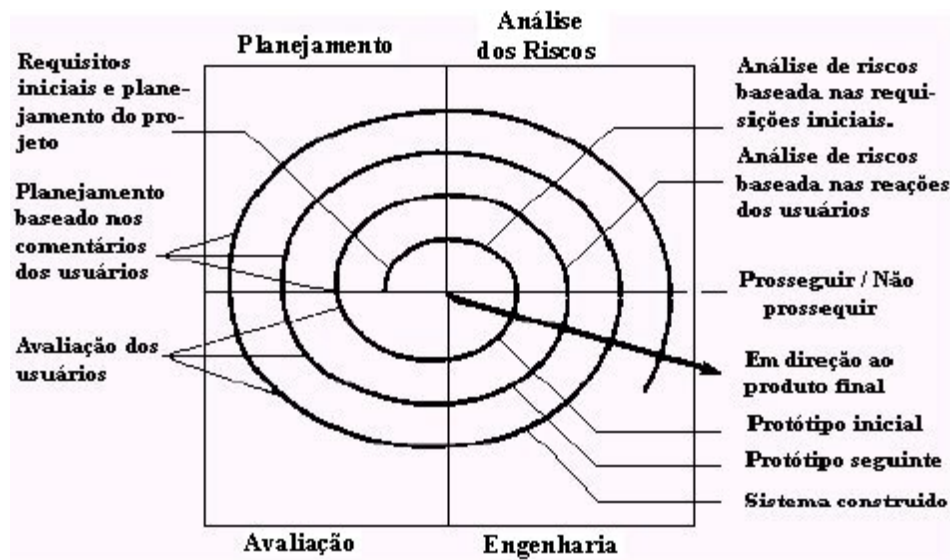


Figura 4: Ciclo de vida de um *software* em espiral.

Fonte: (ALVES, R. e VANALLE, R., 2001).

Conforme o modelo de processo proposto na elaboração deste trabalho foi realizada a análise de requisitos do HydroMobile. Na análise de requisitos são descritas as funcionalidades do sistema, que são usadas para criar os diagramas UML (*Unified Modeling Language*). O Apêndice A apresenta a análise de requisitos do HydroMobile juntamente com os diagramas de funcionalidade, caso de uso e de classe do UML.

5.2. SOFTWARES

5.2.1. Sistema Operacional Android 2.2

O Android³ é um sistema operacional para dispositivos móveis de código aberto baseado em Linux⁴. A plataforma Android foi lançada pela Google⁵ em novembro de 2007 (TSUHARESU, 2010), desde então vem crescendo o número de aparelhos que utilizam este sistema operacional da Google. Por ser comumente utilizada em *smartphones* e *tablets* de baixo custo, possuir grande variedade de recursos e utilizar linguagem de programação baseada em Java, a plataforma Android foi escolhida para o desenvolvimento do HydroMobile. A versão escolhida da plataforma foi a 2.2, todas as versões posteriores do Android possuem suporte às versões anteriores.

5.2.2. Kit de Desenvolvimento de *Software* Android

Para o desenvolvimento do aplicativo HydroMobile, foi utilizado o SDK (*Software Development Kit*), do Android, disponibilizado gratuitamente pela Google.

5.2.3. Eclipse

O Eclipse⁶ é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito, que por meio do *plugin* ADT (*Android Development Tools*), permite integração do SDK à ferramenta.

³ <http://developer.android.com/index.html>

⁴ Núcleo de sistema operacional criado pelo finlandês Linus Torvalds.

⁵ Empresa multinacional de serviços online e *software* dos Estados Unidos.

⁶ <http://www.eclipse.org/>

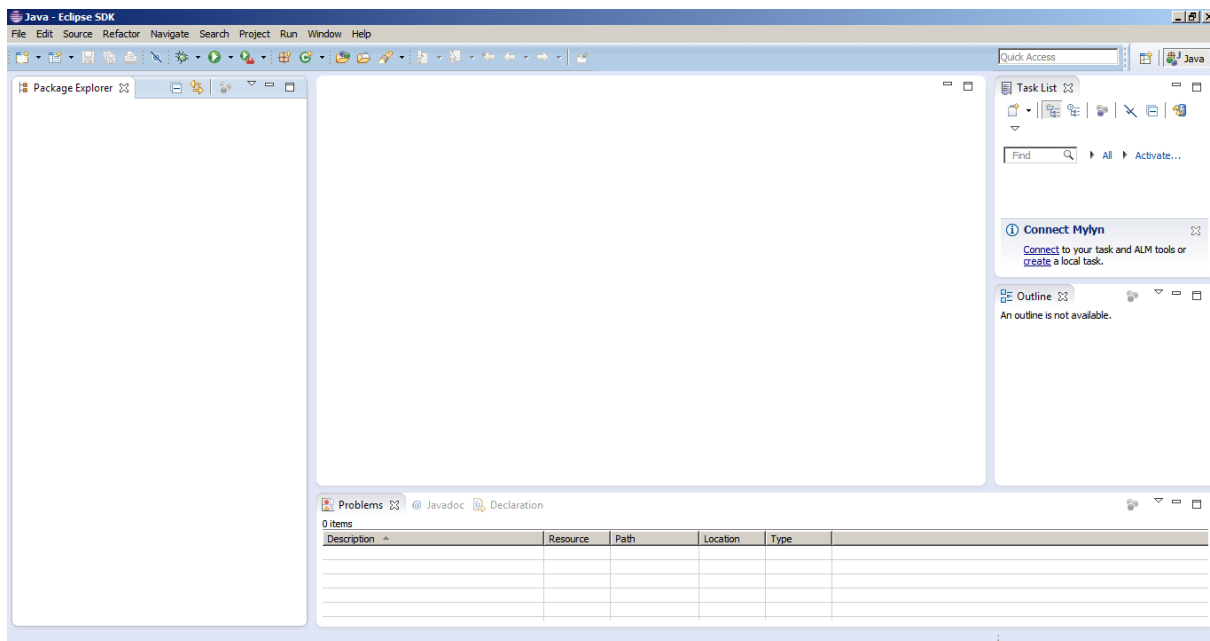


Figura 5: Fonte: Ambiente de desenvolvimento Eclipse.

Fonte: Próprios Autores.

5.2.4. SQLite Expert Personal

O SQLite⁷ é uma base de dados presente na plataforma Android de código aberto. Esta plataforma foi escolhida para o desenvolvimento do HydroMobile por ser uma ferramenta compacta e de fácil manipulação destinada à pequenas aplicações. É possível manipular esta base de dados utilizando a API⁸ do Android.

5.3. *HARDWARE*

5.3.1. Nó HydroNode

Para a realização dos testes do HydroMobile foi necessária a utilização de um circuito ligando um módulo *bluetooth* (Figura 7), a um microcontrolador (Figura 8). O circuito montado simula a troca de mensagens entre o dispositivo móvel e o HydroNode.

⁷ <http://www.sqlite.org/>

⁸ Conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um software



Figura 6: Módulo Bluetooth.

Fonte: www.g7electronica.net.



Figura 7: Kit de desenvolvimento MSP430.

Fonte: www.ti.com/tool/msp-exp430g2.

5.3.2. *Smartphone* Galaxy GT-I5510

O *Smartphone* Galaxy GTI5510⁹, desenvolvido pela Samsung, foi utilizado para realizar os testes do HydroMobile.



Figura 6: Smartphone Galaxy GT-I5510.

Fonte: <http://www.samsung.com/br>.

⁹ <http://www.samsung.com/br/consumer/cellular-phone/cellular-phone-tablets/smartphones/GT-I5510XKTZTO>

O *smartphone* da Samsung apresentado na Figura 8, foi o dispositivo utilizado para testes por possuir sistema operacional Android 2.2.3, compatível com a versão do *software* desenvolvido e transmissão *bluetooth*.

6. RESULTADOS OBTIDOS

O HydroMobile torna mais prática e segura a coleta dos dados e configuração da rede Hydronode, substituindo o uso de um computador pessoal com transmissão cabeada, por um dispositivo móvel com transmissão *bluetooth*, como mostra a Figura 10. No Apêndice B, pode-se observar as principais telas do aplicativo desenvolvido.



Figura 7: Diagrama Esquemático – Comunicação entre dispositivo móvel e base emersa.

Fonte: Próprios Autores

BIBLIOGRAFIA

- [Alves 2001] ALVES, R. M. V. R. F. Ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas - visão conceitual dos modelos clássico, espiral e prototipação. 2001.
- [Android 2013] ANDROID, G. Dossiê android: 3 anos de vida, e muitas datas para serem lembradas. Disponível em: <http://developer.android.com/about/index.html>, 2013.
- [Argo 2013] ARGO, Disponível em: <http://www.argo.ucsd.edu/index.html>, 2013.
- [Dario *et al.* 2005] DARIO, I. A. *et al.* Underwater Acoustic Sensor Networks: Research Challenges. 2005. 257-279 p.
- [Ferreira 2002] FERREIRA, K. G. Teste de usabilidade. 2002.
- [JAFFE *et al.* 2007] J. S. Jaffe, R. Glatts, C. Schurgers, D. Mirza, P. J. S. Franks, P. Roberts, and F. Simonet, “Aue: An autonomous float for monitoring the upper water column,” em: Oceans, 2007.
- [Kong *et al.* 2005] KONG, J. *et al.* Building underwater ad-hoc networks and sensor networks for large scale real-time aquatic applications. Em: Military Communications Conference, 2005. MILCOM 2005. IEEE. 2005. p. 1535–1541 Vol. 3.
- [Martins 2007] MARTINS, J. C. Técnicas para gerenciamento de projetos de software. [S.l.]: editora Brasport, 2007.
- [Partan, Kurose e Levine 2006] PARTAN, J.; KUROSE, J.; LEVINE, B. N. A survey of practical issues in underwater networks. In: Proceedings of the 1st ACM international workshop on Underwater networks. New York, NY, USA: ACM, 2006. (WUWNet '06), p. 17–24.
- [Pressman 2007] PRESSMAN, R. s. Livro Engenharia de Software. 3º Ed. São Paulo: Makron Books. 2007.
- [Trotte 2008] TROTTE, J. Por que monitorar permanentemente os oceanos? 2008.
- [TSUHARESU 2010] TSUHARESU, L. Disponível em: <http://mobilidade.fm/geral/2010/11/historiadoandroid/>, 2013.
- [Vianna *et al.* 2013] VIANNA, S. *et al.* HydroNode: Uma rede sensores aquáticos de baixo custo e consumo. 2013.
- [YSI 2013] YSI, Disponível em: <http://www.ysi.com/productsdetail.php?EcoWatch-Software-15>
- [YSI-MANUAL 2011] Sonda Ysi 6 - SERIES: Manual do usuário, 2011.

APÊNDICE A

1. ANÁLISE DE REQUISITOS

1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISTEMA HYDROMOBILE

HydroMobile será um aplicativo destinado a dispositivos móveis, mais especificamente para dispositivos com a plataforma Android. Este aplicativo tem objetivo de tornar fácil e intuitivo a configuração e o gerenciamento de uma rede sensores aquáticos.

Os requisitos funcionais do HydroMobile são:

- Cadastro de usuários com permissões diferentes no sistema;
- Configurar tempo de aquisição de dados dos nós cadastrados;
- Configurar data e hora do relógio dos nós;
- Configurar parâmetros de calibração do estado da bateria;
- Apagar a memória dos nós;
- Apagar a memória da datalogger;
- Exibir estado da memória da datalogger;
- Exibir estado da memória dos nós;
- Exibir estado da bateria dos nós;
- Habilitar ou Desabilitar sensores do nó;
- Calibrar os sensores dos nós;
- Realizar leituras em tempo real dos sensores de um nó;
- Recolher dados de leitura dos nós;
- Recolher dados de leituras da datalogger da rede;
- Exportar leituras do banco de dados para um arquivo;

1.3. DIAGRAMA DE FUNCIONALIDADE

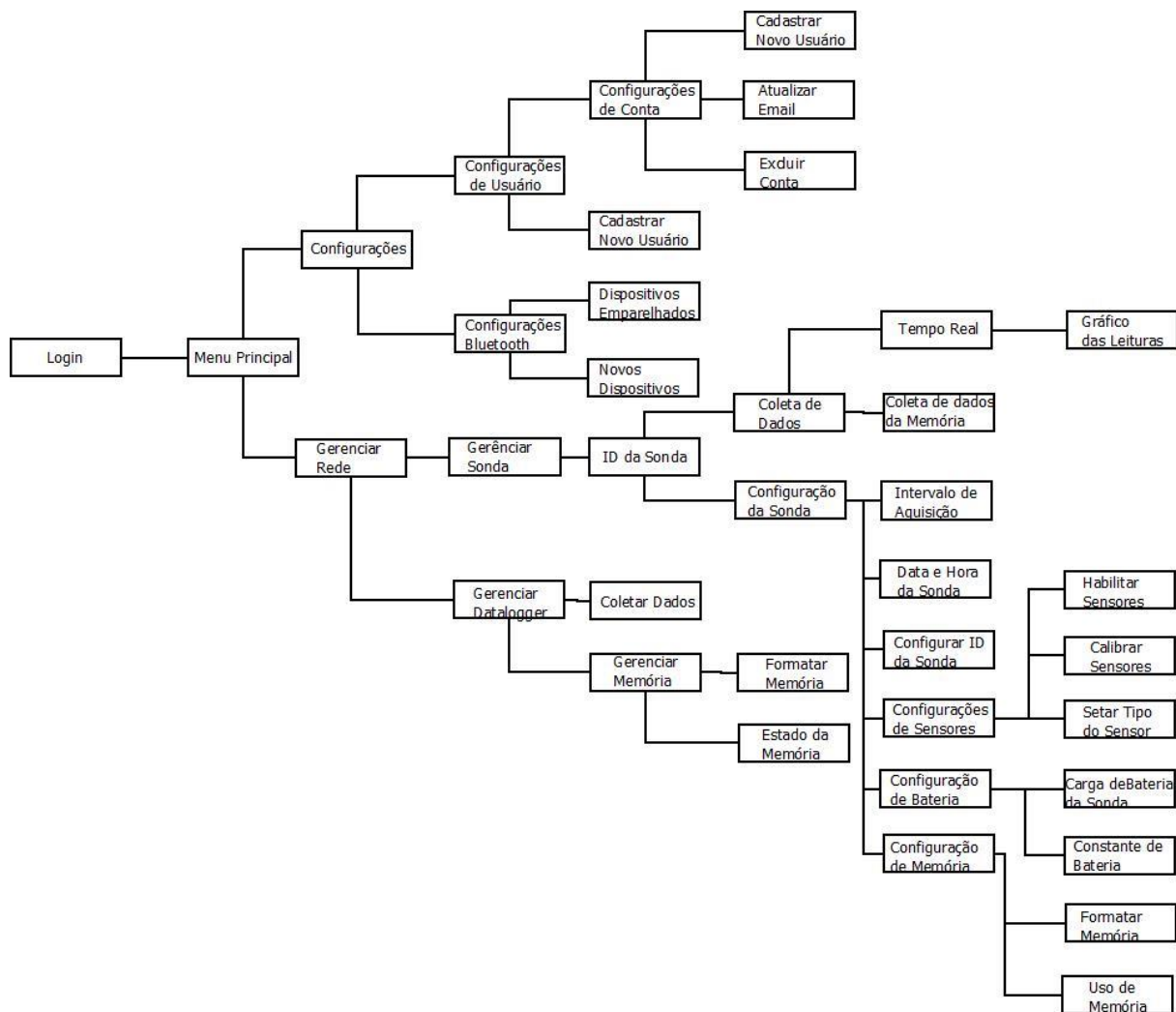


Figura 1: Diagrama de Funcionalidade do Protótipo HydroMobile.

Fonte: Próprios Autores.

1.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO

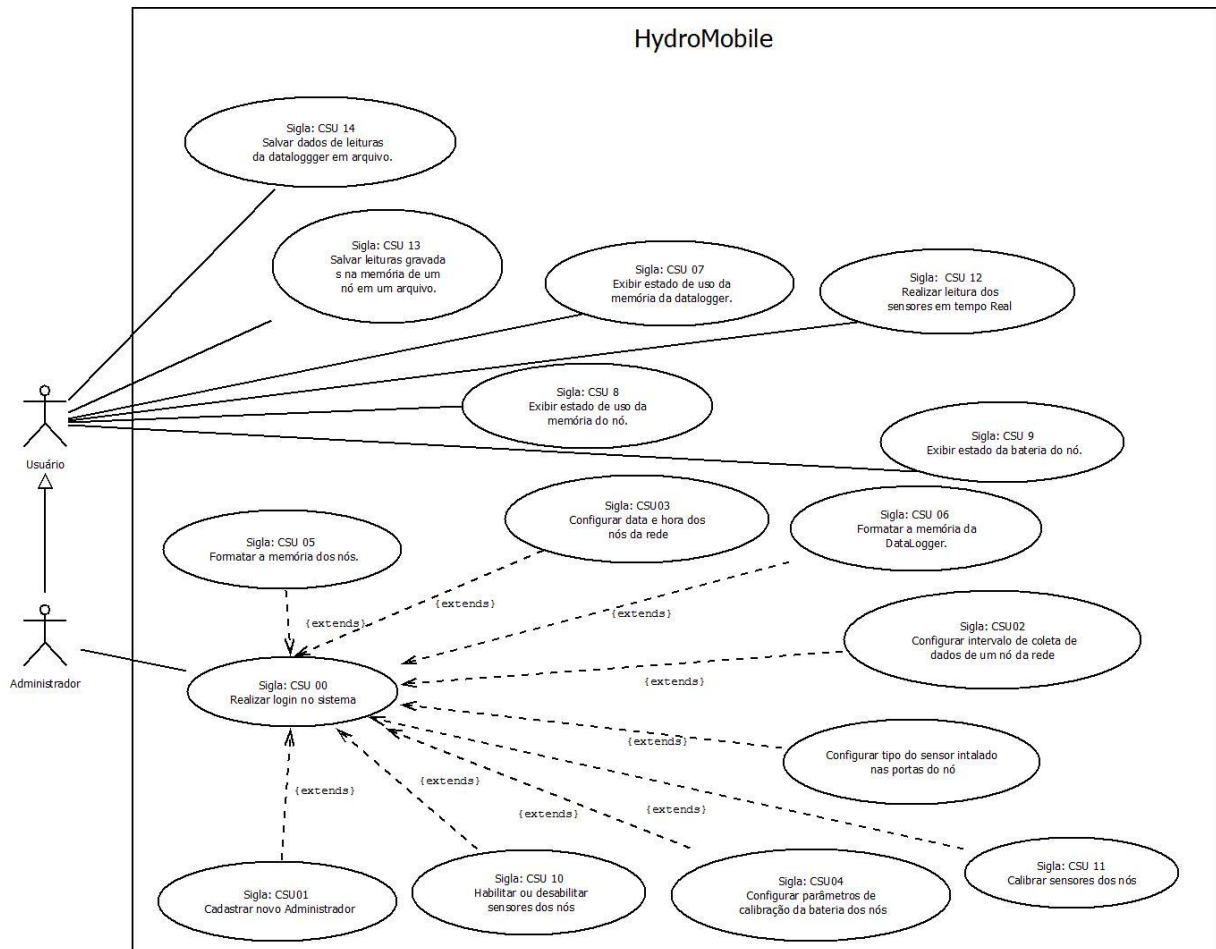


Figura 2: Diagrama de Caso de Uso do HydroMobile.

Fonte: Próprios Autores.

Atores que interagem com o sistema:

- **Usuário:** O Usuário do sistema é a pessoa que usa o *software* para gerenciar a rede de sensores. Esta classe não possui acesso a todas as funcionalidades do sistema.
- **Administrador:** O administrador do sistema é a pessoa que usa o *software* para gerenciar a rede de sensores. Esta classe possui acesso total das funcionalidades do sistema.

Descrição dos casos de uso:

Sigla e Nome: CSU 00 – Realizar login no sistema

Sumário: O usuário digita seu login e senha e escolhe a opção entrar no sistema.

Ator Primário: Usuário ou administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar na tela de login.

Precondições: Estar logado no sistema como administrador.

Fluxo Principal:

1. O usuário ou administrador digita seu e-mail .
2. O usuário ou administrador pressiona o botão entrar.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: A senha ou e-mail está errada ou não está cadastrada no sistema.

Pós-condições: O usuário ou administrador esta logado no sistema.

Sigla e Nome: CSU 01 – Cadastrar novo administrador

Sumário: O administrador usa o sistema para cadastrar um novo administrador.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador.

Fluxo Principal:

1. O administrador seleciona a opção cadastrar novo administrador.
2. O administrador preenche o formulário de novo usuário.
3. O administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Um novo administrador está cadastrado.

Sigla e Nome: CSU 02– Configurar intervalo de coleta de dados de um nó da rede.

Sumário: O administrador usa o sistema para configurar o tempo de aquisição de dados dos sensores de um nó da rede.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O administrador seleciona a opção configurar tempo de aquisição de dados.
2. O administrador entra com tempo desejado.
3. O administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: A configuração estar completa.

Sigla e Nome: CSU 03 – Configurar data e hora dos nós da rede.

Sumário: O administrador usa o sistema para configurar a data e a hora do relógio dos nós da rede.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O administrador seleciona a configurar data e hora dos nós.
2. O administrador escolhe o nó que deseja configurar.
3. O administrador entra com a data e hora desejada.
4. O administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: A data e hora do nó está configurada.

Sigla e Nome: CSU 04 – Configurar parâmetros de calibração da bateria dos nós

Sumário: O administrador usa o sistema para configurar os parâmetros da bateria dos nós da rede.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O administrador seleciona a opção configurar parâmetros da bateria.
2. O administrador escolhe o nó que deseja configurar.
3. O administrador entra com os parâmetros.
4. O administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: Os parâmetros do nó foram configurados.

Sigla e Nome: CSU 05 – Formatar a memória dos nós.

Sumário: O administrador usa o sistema para apagar a memória dos nós.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O administrador seleciona a opção apagar memória dos nós.
2. O administrador escolhe o nó que deseja apagar a memória.
3. O administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: A memória do nó está apagada.

Sigla e Nome: CSU 06 –Formatar a memória da datalogger

Sumário: O administrador usa o sistema para apagar a memória da datalogger.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O administrador seleciona a opção apagar memória da datalogger.
2. O administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: A memória da datalogger está apagada.

Sigla e Nome: CSU 07 – Exibir estado de uso da memória da datalogger.

Sumário: O usuário usa o sistema para verificar o estado da memória da datalogger.

Ator Primário: Usuário sem permissão e o Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar conectado na rede de sensores.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona a opção exibir estado da memória da datalogger.
2. O usuário confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: O estado da memória é exibido na tela.

Sigla e Nome: CSU 8 – Exibir estado de uso da memória do nó.

Sumário: O usuário usa o sistema para verificar o estado da memória de um nó.

Ator Primário: Usuário sem permissão e o Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar conectado na rede de sensores.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona a opção exibir estado da memória de um nó.
2. O usuário seleciona o nó que deseja visualizar o estado da memória.
3. O usuário confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: O estado da memória é exibido na tela.

Sigla e Nome: CSU 9– Exibir estado da bateria do nó.

Sumário: O usuário usa o sistema para verificar o estado da bateria de um nó.

Ator Primário: Usuário sem permissão e o Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar conectado na rede de sensores.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona a opção exibir estado da bateria de um nó.
2. O usuário seleciona o nó que deseja visualizar o estado da bateria.
3. O usuário confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: O estado da bateria é exibido na tela.

Sigla e Nome: CSU 10 – Habilitar ou desabilitar sensores dos nós

Sumário: O administrador usa o sistema para habilitar ou desabilitar sensores dos nós.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona a opção habilitar ou desabilitar sensor.
2. O usuário seleciona o nó que deseja habilitar ou desabilitar o sensor.
3. O usuário confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: A operação está concluída.

Sigla e Nome: CSU 11 – Calibrar sensores dos nós

Sumário: O administrador usa o sistema para calibrar sensores dos nós.

Ator Primário: Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar logado no sistema como administrador e estar conectado na rede.

Fluxo Principal:

1. O Administrador seleciona a opção calibrar sensor.
2. O Administrador seleciona o nó que deseja calibrar o sensor.
3. O Administrador seleciona o sensor que deseja calibrar.
4. O Administrador confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: A operação está concluída.

Sigla e Nome: CSU 12 – Realizar leitura dos sensores em tempo Real

Sumário: O usuário usa o sistema para visualizar as leituras dos sensores de um nó da rede na tela.

Ator Primário: Usuário sem permissão e o Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar conectado na rede de sensores.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona a opção de realizar leitura de real.
2. O usuário seleciona qual nó deseja visualizar as leituras.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: As leituras são exibidas na tela enquanto o usuário não cancelar operação.

Sigla e Nome: CSU 13 – Salvar leituras gravadas na memória de um nó em um arquivo.

Sumário: O usuário usa o sistema para recolher as leituras salvas na memória do nó.

Ator Primário: Usuário sem permissão e o Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar conectado na rede de sensores.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona o nó que deseja recolher
2. O usuário seleciona a opção coletar dados da memória do nó
3. O usuário confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: As leituras são salvas em arquivo.

Sigla e Nome: CSU 14 – Salvar dados de leituras da datalogger em arquivo.

Sumário: O usuário usa o sistema para recolher as leituras salvas na memória da datalogger.

Ator Primário: Usuário sem permissão e o Administrador.

Atores Secundários: -

Precondições: Estar conectado na rede de sensores.

Fluxo Principal:

1. O usuário seleciona a opção recolher dados de leitura da datalogger
2. O usuário confirma e fim do caso de uso.

Fluxo Alternativo: -

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: As leituras são salvas.

Fluxo de Exceção: -

Pós-condições: As leituras são salvas.

1.5. DIAGRAMA DE CLASSE

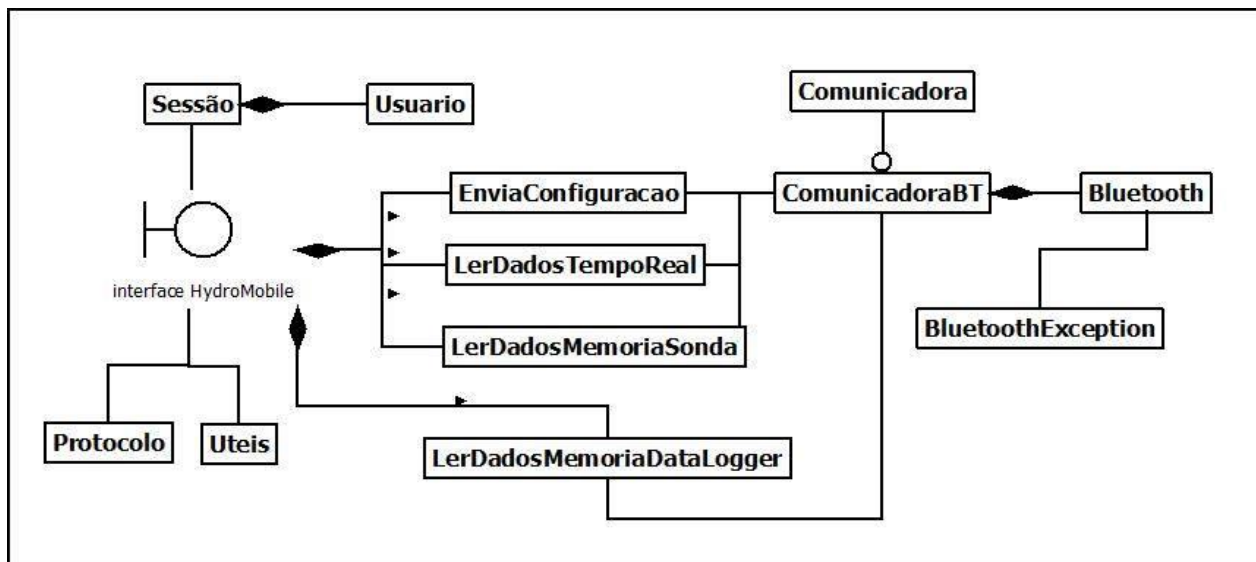


Figura 3: Diagrama de Classe do HydroMobile.

Fonte: Próprios Autores.

APÊNDICE B

1. PRINCIPAIS TELAS DO HYDROMOBILE

HydroMobile

HydroMobile

Nome

Telefone

Email

CPF

Senha

Confirmar Senha

Constante X

Constante Y

Operação Realizada com Sucesso!

Entrar

Entrar sem Usuário

Fechar

Cadastrar

Enviar Constantes

Voltar

Voltar

HydroMobile

Digite o ID da Sonda que deseja configurar:

Ok

ID da Sonda

Operação Realizada com Sucesso!

Const. 1

Const. 6

Const. 2

Const. 7

Const. 3

Const. 8

Const. 4

Const. 9

Const. 5

Const. 10

Enviar

Enviar

Voltar

Voltar

<p>HydroMobile</p> <p>ID da Sonda</p> <p>Quantidade de memória usada 🚩</p> <p>Mostrar Uso da Memória</p> <p>Voltar</p>	<p>HydroMobile</p> <p>ID da Sonda</p> <p>Calcular estado de carga da bateria</p> <p>Voltar</p>	<p>HydroMobile</p> <p>Senha</p> <p>Confirmar Senha</p> <p>Excluir Conta</p> <p>Cancelar</p>
<p>HydroMobile</p> <p>ID da Sonda</p> <p>Large Text 🚩</p> <p>Operação Realizada com Sucesso!</p> <p>Escolher Tipo</p> <p>Enviar</p> <p>Voltar</p>	<p>HydroMobile</p> <p>ID da Sonda</p> <p>Formatar Memória da Sonda</p> <p>Voltar</p>	<p>HydroMobile</p> <p>ID da Sonda</p> <p>H:M:S 0 : 0 : 0 🚩 🚩 🚩</p> <p>Enviar</p> <p>Voltar</p>

HydroMobile

ID da Sonda

☒ Sensor1

☒ Sensor5

☒ Sensor2

☒ Sensor6

☒ Sensor3

☒ Sensor7

☒ Sensor4

☒ Sensor8

Operação Realizada com Sucesso!

Salvar

Voltar

HydroMobile

ID da Sonda

Novo ID

Operação Realizada com Sucesso!

Atualizar ID

Voltar

HydroMobile

Senha

Nova Senha

Atualizar

Cancelar

HydroMobile

Novo Email

Senha

Atualizar

Cancelar