

Uma Proposta para Maior Qualidade de Vida a Pacientes Afásicos e seus Cuidadores.

B. A. Ferreira, D. A. F. Marzagão, J. S. O. da Silva, e D. Bianchini

Resumo — Esta pesquisa, integrando três iniciações científicas, teve por objetivos apresentar uma proposta para oferecer maior qualidade de vida para pacientes afásicos e simultaneamente ampliar o olhar de seus participantes, estudantes de graduação, para além das fronteiras de suas áreas de formação e do próprio meio acadêmico. Construiu-se um diálogo entre diferentes áreas do saber, constituídas por acadêmicos da faculdade de Análise de Sistemas, Engenharia Elétrica e o campo da saúde, no contato com alunos e docente do Hospital Celso Pierro da PUC-Campinas. A integração dos conhecimentos permitiu estudar a problemática de pacientes afásicos e propôr uma solução composta pelo projeto e construção de interfaces humano-computador - IHC e rede de sensores sem fio (RSSF). Uma interface foi instalada em um dispositivo do tipo tablet, tanto para acionar alguns recursos presentes no seu entorno (como o acender/apagar de uma luz, ligar/desligar um ventilador, dentre outras), quanto para chamar, em caráter de urgência, o cuidador. Estas ações se concretizavam por meio de uma rede de sensores sem fio – RSSF e dispositivos eletroeletrônicos específicos. A outra interface foi instalada em um celular (iphone) e permitiu a seu usuário, o cuidador deste paciente, supervisionar as ações realizadas via tablet. Acredita-se que a proposta possa oferecer a este cuidador, um meio de acompanhar remotamente seu paciente, nos momentos que precise se afastar dele, e propiciar ao paciente afásico um grau maior de liberdade nos momentos em que estiver sozinho.

Palavras Chaves— Afasia, Redes de Sensores sem fio, Interface humano-computador.

I. INTRODUÇÃO

UM dos desafios na busca dos múltiplos saberes necessários aos estudantes que cursam os estudos superiores, nas mais diversas áreas do conhecimento, pode ser percebido na dificuldade de se ultrapassar as fronteiras do seu curso, dada a grande quantidade de informações que cada área necessita transmitir às novas gerações de estudantes que a cada ano chegam à universidade.

Com o objetivo de ampliar os saberes para atuações mais abrangentes com fins de atender a demanda que o mundo atual

B. A. Ferreira é graduanda em Análise de Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (e-mail: bruna.af@puccampinas.edu.br)

D. A. F. Marzagão, Jr., é graduando em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (e-mail: davi@puccampinas.edu.br)

J. S. O. da Silva T. C. é graduanda em Análise de Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (e-mail: juliana.sos@puccampinas.edu.br)

D. Bianchini é engenheiro eletricitista pela E.E.Mauá, doutor em Educação pela UNICAMP e docente na Faculdade de Engenharia Elétrica e Faculdade de Análise de Sistemas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (e-mail: davidb@pu-campinas.edu.br)

apresenta, este trabalho buscou um caminho com intuito de desenvolver tanto a capacidade de olhar além dos muros da própria especialização, quanto a possibilidade de trabalho num espaço multidisciplinar.

Este artigo tem por finalidade apresentar o desenvolvimento de um projeto, apoiado por três Iniciações Científicas, que reuniu estudantes de Engenharia Elétrica e da área de Ciências da Informação, Faculdade de Análise de Sistemas. A formação da equipe contou com um estudante de Engenharia e duas estudantes de Análise de Sistemas, todos da PUC-Campinas. Eles trabalharam no desenvolvimento de uma proposta única aplicada ao campo da saúde buscando reunir seus conhecimentos para melhoria da qualidade de vida de portadores de afasia e seus cuidadores.

II. O PROBLEMA DA PESQUISA

Para se compreender bem a realidade, é importante ter contato com ela, embora o estudo prévio contribua fortemente para apreendê-la, as descrições de terceiros mostram-se insuficientes para se aquilatar todos os detalhes que a emolduram. Com essa premissa, a equipe visitou o hospital da PUC-Campinas, o Hospital e Maternidade Celso Pierro e conversou com a professora responsável pelo tratamento de sujeitos afásicos, participou de uma aula com seus alunos que descreveram os problemas que encontravam em seus atendimentos a estes pacientes e visualizaram casos práticos.

A partir dos estudos teóricos e da constatação dessa realidade a equipe compreendeu a situação de uma pessoa que tendo sofrido um Acidente Vascular Encefálico – AVE, e por consequência tenha se tornado afásico, bem como da importância do papel do cuidador.

O quadro que se apresentou à equipe pode ser apreendido na descrição de Panhoca [1] quando esta esclarece que o problema em si vai além dos comprometimentos linguísticos e cognitivos, pois muitas vezes, este paciente apresenta também comprometimentos motores, como a hemiplegia direita. Isto tudo faz com que se tornem totalmente dependentes de cuidadores que os ajudem na locomoção, higiene pessoal e comunicação. Muitos desses sujeitos são cadeirantes e precisam de atenção constante. A diversidade de situações é significativamente ampla [2, 3].

Dentro deste quadro observa-se que o cuidador, em geral um membro da família passa a ter prejuízo de sua qualidade de vida também, ficando sem possibilidade de ausentar-se do lado desta pessoa em momento algum. A pergunta que orienta

a investigação se volta para o seguinte ponto: seria possível propiciar maior qualidade de vida, tanto ao paciente afásico quanto a este cuidador, por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação?

No contexto do trabalho a equipe então considerou um perfil de paciente afásico [4] onde se tivesse a movimentação limitada dos membros superiores e inferiores, mas ainda houvesse a possibilidade deste de mover a mão e com ela tocar um objeto; em que existisse limitações cognitivas, mas existisse a possibilidade de reconhecer figuras do cotidiano e perceber mudanças de estado; sua condição de estar restrito a um local, ou mesmo a uma cadeira de rodas que o cuidador movimentasse pela casa, mas com a impossibilidade de se mover sozinho no ambiente.

Evidenciaram-se na análise desta situação dois pontos importantes, primeiro a necessidade de se propiciar ao cuidador um período de afastamento, aproximadamente de uma hora distante dessa pessoa, mas com um recurso de monitoramento e comunicação, e em segundo dar a esta pessoa a possibilidade de acionar um dispositivo, cuja interface adequadamente projetada, lhe permitisse pedir socorro (em caso de emergência neste período de afastamento do cuidador), ou acionar por meio dela algum dispositivo como um ventilador, acender uma luz, um motor que abraça a janela, etc. neste período de tempo em que estivesse sozinha.

III. CONFIGURANDO A FUNCIONALIDADE E OS REQUISITOS DO PROJETO

De maneira objetiva buscou-se desenvolver um sistema de comunicação composto por uma interface que ficaria junto ao sujeito afásico, de fácil operação, que lhe permitisse acionar, por meio de opções acessíveis à sua condição, alguns dispositivos de uso comum em uma residência, tais como o acender ou apagar de uma luz, ligar ou desligar de um ventilador. Por exemplo, se naquela hora em que o cuidador saísse para uma atividade particular, o calor ficasse excessivo, o paciente pudesse ligar um ventilador, sem se movimentar até ele; ou se for o final da tarde e escurecer depressa, acender uma lâmpada no ambiente, ou mesmo acionar um pequeno motor que fechasse uma janela.

Ao mesmo tempo, o cuidador, encontrando-se distante pudesse receber em seu celular uma informação destas ações realizadas. Neste conjunto de opções, uma se salientaria com especial importância, seria a opção de um botão de pânico, que uma vez acionado informaria o cuidador para retornar imediatamente.

Para tanto, o desenvolvimento de interfaces humano computador, dispõe de princípios estabelecidos por Norman e Nielsen [5], que orientaram o trabalho de ambas as interfaces. Os princípios que, segundo Norman, devem ser considerados: visibilidade e *Affordance*, o modelo conceitual adotado, os mapeamentos e *feedback*. Também foram fundamentais os princípios apontados por Nielsen que relevam as seguintes necessidades: perceber o entendimento do usuário (extremamente importante na especificidade deste usuário, por ser afásico), considerar a perspectiva de suas limitações e

saber que informação diante do usuário “menos é mais” e, ainda, que o tradicional “*help*” não ajudaria.

Nielsen [5] além de ter elaborado os princípios de *design* também fez atributos de usabilidade, que aqui foram de fundamental importância para o usuário afásico. Assim ainda se buscou atender no projeto: a facilidade de aprendizagem; a eficiência, após aprender a usar o sistema; a facilidade de lembrar; erros ou engano, ação que não leva ao resultado esperado; a satisfação subjetiva, pois o sistema deve ser agradável e o usuário deve ficar satisfeito ao usá-lo.

Outro fator importante no desenvolvimento do trabalho foi a definição de critérios que orientassem a escolha dos recursos de hardware e software. Estabeleceu-se que o projeto deveria apoiar-se em plataforma aberta e que dispusessem de ampla biblioteca para os softwares; baixo custo nas implementações e reduzida complexidade de operação.

Em função disto o software que atendeu aos requisitos para as duas interfaces, tanto a que ficaria junto ao paciente quanto aquela que estaria junto ao cuidador, foi o ScadaBr [6].

O ScadaBR pode ser acessado a partir de um navegador de Internet, preferencialmente o Firefox ou o Chrome. A interface principal do ScadaBR é de fácil utilização e oferece visualização das variáveis, gráficos, estatísticas, configurações dos protocolos, alarmes, construções de telas tipo IHM – Interface Homem Máquina [7], tratadores de eventos, controle de usuário entre outros. É um software livre de código aberto e sem custo, com uma aplicação multiplataforma baseada em Java.

A partir dos critérios estabelecidos foi escolhida para o desenvolvimento da RSSF [8] a plataforma Rádiumo [9] por oferecer plena compatibilidade com o ScadaBR.

IV. A INTERFADE JUNTO AO PACIENTE

A partir da compreensão dos princípios norteadores para a elaboração de interfaces humano computador já expostos, da definição dos requisitos para o projeto, buscou-se estudar mais detalhadamente o paciente afásico, suas limitações e possibilidades definindo a partir daí guidelines específicos para este usuário. Um exemplo pode ser visto nas tabelas 1, 2 e 3.

TABELA 1- GUIDELINE PARA CONSISTÊNCIA E PADRÕES.

Guideline 1:	Consistência e padrões
Exemplo:	Todas as telas devem manter o mesmo padrão da tela inicial.
Exceção:	Não há.
Justificativa:	Deve haver homogeneidade e coerência no conteúdo da página, devem ter tratamentos e apresentações semelhantes, para que o usuário não precise adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Ele deve entender e ter certeza.

TABELA 2- GUIDELINE PARA TEXTO E IMAGEM

Guideline 2:	Texto e Imagem
Exemplo:	Colocar a imagem com o texto em cima.
Exceção:	Não há.
Justificativa:	Para o afásico é importante, (é essencial para que ele possa assemelhar) assim ele consegue assemelhar o texto com a imagem. Melhor aprendido.

TABELA 3- GUIDELINE PARA FONTE E IMAGEM

Guideline 3:	Tamanho Fonte e Imagem
Exemplo:	Todas as fontes de letras e imagens devem ser grandes o bastante para o reconhecimento sem esforços visuais.
Exceção:	Não há.
Justificativa:	Os afásicos têm dificuldade em compreensão, assim quanto maior a fonte se torna mais fácil de visualizarem.

A compreensão da realidade deste usuário levou a elaboração de duas interfaces, uma que atendesse a situações de necessidades (figura 1) e outra voltada para situações de lazer (figura 2).

No que se refere aos Princípios para elaboração de interfaces, que foram estudados, cabe ressaltar que no desenvolvimento das mesmas salientou-se a questão da compatibilidade com o mundo real. Para tanto se utilizou nas interfaces imagens de fácil compreensão, com poucas cores, e com um texto acima da imagem para haver relacionamento entre ambos.

Outro aspecto considerado importante foi o item relativo a ‘controle do usuário’ e sua ‘liberdade’. O paciente poderá acionar por engano um botão e considera-se intuitivo que tente teclar novamente para corrigir seu erro. Então sendo clicado novamente será retomado ao status anterior.

Foi dada ao paciente afásico a liberdade de ação para duas situações, cada uma com interface própria: lazer e necessidade. Caso este deseje mudar de interface, estando em necessidade e ir para lazer, ou vice e versa, poderia fazê-lo pelo mesmo botão.

Outro ponto importante a salientar é a visibilidade do *status* do sistema (*feedback*). É fundamental para o paciente afásico que a interface se altere com o acionamento de um botão. Por exemplo, o botão que comanda o ligar a luz, presente na interface (figura 2) tem a imagem de uma lâmpada apagada, quando acionado terá a imagem de uma luz acesa.

Também a questão de consistência e do padrão. Em ambas as interfaces, lazer ou necessidade, há o mesmo padrão com 6 imagens (sempre presente a opção de emergência e a seta para alterar de interface, mantendo-se a posição) e a emergência e a seta para alterar de uma interface para outra também no mesmo lugar em ambas.

Em síntese o paciente terá acesso a duas interfaces, e na interface lazer poderá ligar/desligar luz, abrir/fechar porta, abrir/fechar janela, ligar/desligar ventilador, acionar

emergência e trocar de interface (ir para interface de necessidade). Na interface necessidade poderá acionar comer, beber, ir ao banheiro, dor, emergência e voltar à interface anterior.



Fig. 1 Interface Necessidade

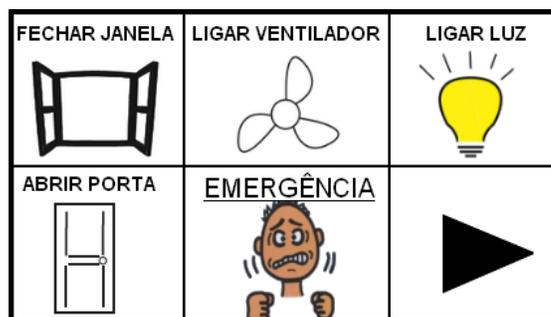


Fig. 2 Interface Lazer

Para desenhar a interface no software ScadaBR é importante saber que este se utiliza de *data sources* e *data points*, variáveis, que devem ser configuradas logo ao início do processo de desenvolvimento, como ilustra a figura 3.

A escolha de um *data source* Rádiuino foi devida a parte da RSSF do projeto, pois é este *data source* que estabelece a comunicação entre a interface e a placa que aciona os dispositivos. Já o *data source* Virtual, foi devida a comunicação entre as duas interfaces, do afásico e do cuidador, então esta faria o necessário.



Fig. 3 Data sources.

Na interface necessidades do paciente, foi utilizada apenas *data source* Virtual visto não ser preciso acionar nenhum dispositivo, sendo necessária tão somente a visualização do supervisor.

V. A INTERFACE COM O CUIDADOR.

Paralelamente ao desenho das interfaces que ficariam junto ao paciente afásico, desenvolveu-se uma interface que ficaria junto a um dispositivo nas mãos do cuidador.

Baseando-se nos Princípios e Normas apresentadas a página de supervisão desenvolvida se apoiou na premissa de que deveria ser uma interface simples e intuitiva. Considerou-se aqui que seu usuário, geralmente não tem muitos conhecimentos na área da informática. Este pressuposto induziu a se optar por seguir o padrão da interface do afásico para os itens de automação, para facilitar a aprendizagem do sistema.

Aqui o sistema supervisorio ScadaBR, responsável pela supervisão do processo, permitirá que em caso de falhas o cuidador possa intermediar e tomar providências, recebendo notificações e alarmes periodicamente via e-mail conforme se observa na figura 4, além de ter visualização de relatórios das solicitações feitas, garantindo a supervisão de toda comunicação estabelecida pelo paciente afásico no tempo que estiver longe dele.

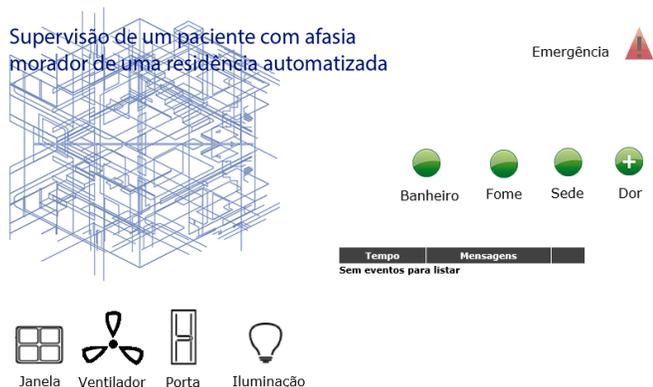


Fig. 4 Interface página web sistema supervisorio (desenvolvida por esta IC) a ser utilizada pelo cuidador.

Na elaboração desta interface também se buscou seguir os conceitos de usabilidade propostos por Nielsen [5] bem como foram definidos *guidelines*, ou seja, regras que a interface deve seguir de modo a ser fácil e simples de manipulá-la, conforme se pode observar nos principais definidos nas tabelas 4,5, 6 e 7.

TABELA 4. PRIMEIRO GUIDELINE – INFORMAÇÃO DE DISPOSITIVOS ACIONADOS

Guideline 1	Prover informação de dispositivos acionados.
Exemplo	Se uma porta estiver aberta a interface de supervisão deve exibi-la como tal.
Exceção	Não há.
Justificativa	O cuidador deve ser capaz de obter informações em tempo real a respeito do afásico.

TABELA 5. SEGUNDO GUIDELINE – INFORMAÇÕES DE NECESSIDADES SOLICITADAS

Guideline 2	Prover informações de necessidades solicitadas
Exemplo	Se o afásico no dispositivo solicitar sede, fome, ou qualquer necessidade deve ser exibida na interface de supervisão.
Exceção	Não há.
Justificativa	O cuidador deve ser capaz de obter informações em tempo real.

TABELA 6. TERCEIRO GUIDELINE – RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Guideline 3	Prover relatório de atividades.
Exemplo	Exibir todas as solicitações da última hora.
Exceção	Não há.
Justificativa	Acompanhamento de todo o período ausente.

TABELA 7. QUARTO GUIDELINE – TAMANHO DE ÍCONES

Guideline 4	Padronizar tamanho dos ícones.
Exemplo	Todos os ícones que exibem as solicitações devem possuir o mesmo tamanho
Exceção	Não há.
Justificativa	O design deve ser organizado, mantendo-se as proporções a um tablet de sete polegadas.

VI. A REDE DE SENSORES SEM FIO

A interface junto ao paciente afásico pode ser instalada em um dispositivo como o *tablet*, atualmente com custo bastante reduzido, e capaz de estabelecer comunicação via wireless, seja pela rede 3G ou Wi-Fi.

Em princípio esta comunicação para acionar dispositivos remotos exige o uso de uma plataforma de comando, com um multiprocessador, que responderia pela comunicação via *wireless* para enviar e receber dados. Por exemplo, ao apertar na figura da lâmpada, o sinal é enviado e essa placa realizará a função acender a lâmpada. Assim, o microprocessador seria o realizador das funções, uma vez acoplado a um pequeno motor, recebido o sinal este motor é acionado e a função desejada se realiza.

A. Montagem em uma Maquete

Para testes e avaliação do projeto como um todo foi montada a maquete de uma casa que pode ser vista na figura 5, tendo em seu interior os dispositivos para execução das funções desejadas.



Fig. 5 Maquete com portas e janelas

A maquete representando a casa do paciente afásico, apresenta-se com duas janelas, uma porta e, para acioná-las, foram instalados três motores DC Corrente Contínua, de 5 volts, para a realização das funções de abrir/fechar janelas e porta. Também recebeu um sistema de ventilação, implementado por meio de um *cooler* de computador, para simular o acionamento de um ventilador, e, por fim a luz, que por meio de LED exemplificou esta função.

A escolha dessa configuração, embora simples, seria suficiente para se compreender a potencialidade da proposta, dado que para um projeto de maior amplitude, há várias possibilidades de acionamentos com o mesmo hardware.

As ações, solicitadas pelo *tablet* pelo paciente afásico, são supervisionadas remotamente e o cuidador com seu celular a tudo acompanha.

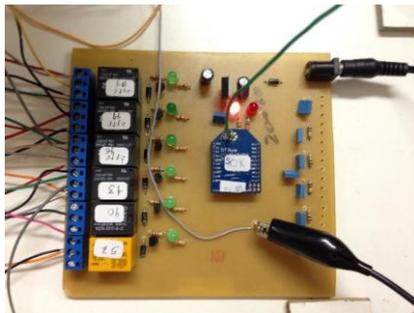


Fig. 6 Placa de circuito impresso e placa Radiuino.

Alguns detalhes técnicos desta montagem podem ser exemplificados, como a necessidade de inversão da rotação, ação necessária para que seja possível que as janelas e portas se abram no sentido horário e se fechem no sentido anti-horário. O uso dos relés é necessário para abrir e fechar, para os motores da porta e janela, no sistema de ventilador e, por fim, para a iluminação. Segue um pequeno trecho de programa para o acionamento do motor presente na maquete. O programa exemplifica como é a programação para fazer o acionamento do motor.

```
if(pkt->IO4[0] == 1) // Se o byte 46 é 1, Liga Relé 2
{
  digitalWrite (8, HIGH);
}
else
{
  digitalWrite (8, LOW);
}
```

Em síntese ações previstas só são possíveis por meio do acionamento dos relés, cuja principal função é a de acionar os motores com a voltagem adequada, pois o Radiuino não possui uma voltagem para o acionamento dos motores.

VII. TESTES E VALIDAÇÃO DO PROJETO

Os estudos em IHC nos ensina que depois de criada uma interface deve-se fazer sua avaliação. O método utilizado pelos desenvolvedores na área aplica as heurísticas de usabilidade desenvolvidas por Nielsen [8, 10].

Neste momento, considerou-se a necessidade de se validar o sistema junto a um usuário final, que estivesse em conformidade com o perfil caracterizado no início do projeto. Contudo, isto não podia ser realizado, devido ao fato de não se ter apresentado o projeto a um Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos. Este fato impossibilitava que a pesquisa viesse a trabalhar diretamente com seres humanos, nos casos os pacientes afásicos.

Como solução para o problema, buscou-se avaliar os itens propostos nas heurísticas por meio de um exame do funcionamento feito por um especialista no tratamento de pessoas afásicas.

Convidada, a fonoaudióloga do Hospital e Maternidade Celso Pierro da PUC-Campinas, cumpriu este papel. Assim, a especialista pode verificar se o sistema, por exemplo, se atendia à 'compatibilidade do sistema com o mundo real' (no caso a realidade do paciente afásico), se oferecia o 'controle a este tipo de usuário', se havia boa 'visibilidade do status do sistema', se havia 'consistência e padrões' e, quanto as instruções serem ou não visíveis e facilmente recuperáveis, etc.

Na figura 7 as interfaces instaladas podem ser observadas em seus respectivos dispositivos e a ação 'acionar ventilador' ocorrendo no interior da maquete, após o comando feito no *tablet*.

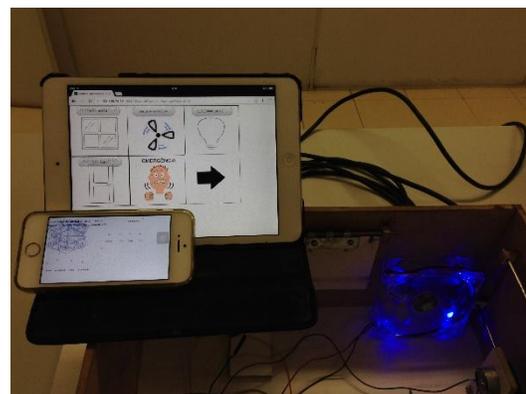


Fig. 7 Interfaces no tablet, no celular iphone e o ventilador na maquete operando.

Concluídos os testes, o trabalho foi aprovado pela especialista sendo os pressupostos do projeto considerados atendidos. Foram sugeridas melhorias futuras com relação ao tamanho dos botões da interface que ficaria junto ao paciente e que acionam os dispositivos de automação. Evidenciou-se a importância do envio de e-mail, e ativação de um sinal sonoro

de alerta, para o cuidador monitorar o paciente no tempo em que estivesse ausente. Outro ponto sugerido foi o de se fazer uma placa de acrílico com furos nos locais em que se deve clicar nos botões da interface, como se fosse uma colmeia, para orientar o dedo do paciente e auxiliá-lo a clicar nos botões com precisão.

VIII. CONCLUSÃO

Considerando-se o escopo deste trabalho, em que se buscou um caminho para que alunos de graduação viessem a olhar além dos muros da própria especialização e tivessem a possibilidade de trabalho num espaço multidisciplinar, pode-se concluir que tal objetivo foi alcançado.

Analisando-se o trabalho realizado, foram vencidos os desafios de se aprender a linguagem do outro na busca de interação e de respostas; de se romper o paradigma professor-aluno/pergunta-resposta para sair em busca de especialistas que trouxessem soluções novas e ainda não pensadas.

A pesquisa científica realizada possibilitou uma maior compreensão sobre a importância da acessibilidade nas interfaces IHC, principalmente devido ao uso voltado para pessoas com problemas como a afasia.

Permitiu visualizar como o desenvolvimento da teleinformática pode trazer maior qualidade de vida às pessoas, sem serem necessários grandes investimentos financeiros.

A questão de se ter prazos definidos, e o desafio de se realizar um projeto para pessoas necessitadas aumentaram a responsabilidade do trabalho em equipe, se tornaram fatores de enriquecimento e de formação profissional.

Por fim, a implementação das observações feitas pela especialista que analisou o projeto, a possibilidade de uma interface que possa interagir com sinais de voz, serão passos para continuidade do projeto no futuro.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos para o Prof. MsC. André Peternella, na condição de especialista do ScadaBR, ao Prof. Dr. José Oscar F. de Carvalho, enquanto especialista em IHC, ao Prof. Dr. Omar Branquinho como especialista na plataforma radiuino, à Prof^a. Luciana Granja como especialista em fonoaudiologia. À PUC-Campinas e ao CNPq pelas bolsas PIBITI/CNPq.

REFERÊNCIAS

- [1] I. Panhoca, "O papel do cuidador na clínica fonoaudiológica – dando voz a quem cuida de um sujeito afásico" Mar. 17, 2013 [On Line] Available: <http://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/download/6673/4833>.
- [2] E. C. C. Caiado. "A relação da fonoaudiologia com o AVC (Acidente Vascular Cerebral)". Jan. 21, 2014 [On Line] Available: <http://www.brasilecola.com/fonoaudiologia/a-relacao-fonoaudiologia-com-avc-acidente-vascular-.htm>.
- [3] C. Pietrobron . "Afasia" Ago. 18, 2013 [On Line] Available: <http://www.fonofisiologicomilho.com.br/resources/ARTIGO%20AFASIA.pdf>

- [4] L. I. Barraquer-Bordas, Afasias, apraxias, agnosias. Barcelona, Espanha: Toray, 1974.
- [5] NIELSEN, J. *Projetando Websites*. Rio de Janeiro, Brasil: Campus, 2000.
- [6] ScadaBr. Jun. 11, 2014 [On Line] Available: <http://www.scadabr.com.br/>
- [7] Barbosa, S. D. J. Silva, B. S. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro, Brasil: Campus. 2010.
- [8] J. W. V. Rocha. "Rede de Sensores sem fio" Out. 13, 2013 [On Line] Available: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialrssf/default.asp>.
- [9] RADIUINO. "Plataforma aberta pra rede de sensores". Fev. 10, 2013. [On Line] Available: <http://www.radiuino.cc/node/8>.
- [10] R. O. Prates and S. D. J. Barbosa "Avaliação de Interfaces de usuários – conceitos e métodos" Set. 22, 2013 [On Line] Available: <http://www.urisan.tche.br/~paludo/material/IHM/Material/avaliacao.pdf>