

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-
GRANDENSE - CAMPUS PASSO FUNDO
CURSO DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET**

LARISSA DE QUADROS

**AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE UM SOFTWARE DE
COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA PARTIR DOS PRINCÍPIOS DE
ERGONOMIA E USABILIDADE**

Carmen Scorsatto

PASSO FUNDO

2016

LARISSA DE QUADROS

**AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE UM SOFTWARE DE
COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DE
ERGONOMIA E USABILIDADE**

Monografia apresentada ao Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet do Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet.

Orientador (a): Carmen Scorsatto

PASSO FUNDO

2016

Larissa de Quadros

**AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE UM SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO
ALTERNATIVA A PARTIR DOS PRINCÍPIOS DE ERGONOMIA E USABILIDADE**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em ____/____/____ como requisito parcial para a
obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet

Banca Examinadora:

Carmen Scorsatto

João Mario Lopes Brezolin

André Rollwagen

Coordenação do Curso

PASSO FUNDO

2016

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais,
pela compreensão e o estímulo
em todos os momentos.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e aos meus pais, Elisete de Oliveira Camargo e Jeferson Pedro Santos de Quadros pelo apoio e pelas condições proporcionadas, que fizeram com que eu chegasse até aqui.

Agradeço também meu namorado Crístian Barilli pela compreensão e apoio nessa caminhada.

Agradeço a professora Carmen Scorsatto pelo acompanhamento prestado, pelo apoio e pelos ensinamentos e experiências compartilhadas, que auxiliaram na conclusão deste projeto.

Agradeço aos meus colegas pela convivência que tivemos, passando por momentos de descontração, dificuldades, trocas de experiência e conhecimentos que nos engrandeceram e contribuiriam com nossas trajetórias durante o curso.

Por fim, agradeço demais professores e funcionários do IFSUL por proporcionarem as condições necessárias para o ensino e o aprendizado de qualidade que nos é ofertado nesta instituição.

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin

RESUMO

Os equipamentos portáteis que utilizam tecnologias de comunicação sem fio alteraram a forma em que as pessoas interagem com as informações e serviços, e com isso a maioria dos usuários elevaram seu nível de exigência em relação às aplicações. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar um aplicativo móvel desenvolvido para facilitar a comunicação de pacientes em um centro de terapia intensiva a partir dos conceitos de ergonomia e usabilidade. Para essa avaliação foram estudadas as técnicas propostas por esses autores e escolhidas as que melhor se adaptavam a situação do aplicativo e após isso foram criados e aplicados o plano de teste de cada técnica escolhida. Os resultados dessa avaliação apontaram os problemas e inconformidades que podem causar incômodos, angústia e até mesmo frustração dos usuários ao utilizar o aplicativo e as sugestões de melhorias para que esse fique adequado às necessidades do usuário.

Palavras-chave: Usabilidade. Ergonomia. Avaliação heurística por especialista. Percorso Cognitivo. Teste de usabilidade.

ABSTRACT

Portable devices that use wireless technologies have changed the way people interact with information and services, and most users have raised their demands on applications. In this way, the present study aimed to evaluate a mobile application developed to facilitate the communication of patients in an intensive care center from the concepts of ergonomics and usability. For this evaluation the techniques proposed by these authors were studied and the ones that best fit the situation of the application were chosen and after that the test plan of each chosen technique was created and applied. The results of this evaluation pointed out problems and nonconformities that can cause annoyance, anguish and even user frustration when using the application and suggestions for improvements to suit the needs of the user.

Keywords: Usability. Ergonomics. Heuristic evaluation by specialist. Cognitive Pathway. Usability Testing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sequência hipotética de navegação	17
Figura 2 - Sequência para usar tela de desenho ou teclado	18
Figura 3 – Listagem dos pacientes	19
Figura 4 – Tela de cadastro.....	20
Figura 5 – Tela de visualização dos dados do paciente.....	20
Figura 6 – Tela de edição	21
Figura 7 – Tela de desenho livre	21
Figura 8 – Tela de escrita com teclado	22
Figura 9 – Tela principal de ações.....	22
Figura 10 – Tela de escolha de ações	23
Figura 11 – Tela de escolha da categoria escolhida	24
Figura 12 – Tela de escolha específica.....	24
Figura 13 – Tela de confirmação da ação escolhida.....	25
Figura 14 – Tela de pedido atendido	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Princípios Ergonômicos	27
Tabela 2 – Classificação da gravidade dos problemas de usabilidade	43
Tabela 3 - Questionário SUS	51
Tabela 4 - Resultados plano de teste de percurso cognitivo.....	56
Tabela 5 - Resultados plano de teste de avaliação heurística por especialistas.....	57
Tabela 6 - Resultados do plano de teste de usabilidade com o usuário.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA – Comunicação alternativa

QUIS - Questionnaire for User Interaction Satisfaction | Questionário para Satisfação da Interação do Usuário

SUMI - Software Usability Measurement Inventory | Inventário de medida de usabilidade de software

SUS - System Usability Scale | Escala de usabilidade do sistema

TA – Tecnologia assistiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos específicos	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO AVALIADO	15
2.2	FUNCIAMENTO DETALHADO DO APLICATIVO	19
2.3	ERGONOMIA E USABILIDADE	26
2.4	PRÍNCIPIOS ERGONÔMICOS	27
2.4.1	Poder de marcar a experiência	28
2.4.2	Condução às ações dos usuários	30
2.4.3	Qualidade das apresentações	31
2.4.4	Ajuda e aprendizado	33
2.4.5	Carga de trabalho	34
2.4.6	Controle explícito	36
2.4.7	Adaptabilidade	37
2.4.8	Gestão de erros	38
2.4.9	Homogeneidade/coerência	40
2.4.10	Compatibilidade	41
2.5	TÉCNICAS DE INSPEÇÃO, AVALIAÇÃO E TESTES COM O USUÁRIO	42
2.5.1	Técnicas de inspeção de interfaces	44
2.5.2	Técnicas de avaliação de interface	47
2.5.3	Testes com o usuário	49
2.6	QUESTIONÁRIO SOBRE A FACILIDADE DE USO E SATISFAÇÃO	51
3	METODOLOGIA	54
4	RESULTADOS	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
	APÊNDICES	63

1 INTRODUÇÃO

Os equipamentos portáteis que utilizam tecnologias de comunicação sem fio alteraram a forma em que as pessoas interagem com as informações e serviços, por meio desses hoje pode-se acessar o que antes só era possível por meio de computadores fixos e com isso a maioria dos usuários aumentaram seu nível de exigência em relação às aplicações. Desta forma esses esperam muito mais do que um sistema usável, também esperam uma experiência agradável e envolvente.

Neste contexto os princípios de ergonomia e usabilidade servem para indicar o que uma interface deve apresentar para que seja usável, que marque a experiência e traga satisfação ao usuário. A utilização desses princípios tem sido aplicada cada vez mais devido à exigência dos usuários ao utilizarem os sistemas e sites.

Neste trabalho, foi avaliada a interface de um aplicativo utilizado para facilitar a comunicação de pessoas com dificuldades de fala, os quais são exemplos, pacientes traqueostomizados, entubados ou afásicos. Para essa avaliação, além dos conceitos e princípios de ergonomia, usabilidade, as principais técnicas de inspeção, avaliação e testes com o usuário, são apresentadas informações sobre a aplicação dos planos de testes e por fim as considerações finais a respeito desse estudo.

1.1 OBJETIVOS

Nesta seção serão apresentados os objetivos deste trabalho de conclusão.

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar um aplicativo desenvolvido para facilitar a comunicação de pacientes com dificuldades na fala a partir dos conceitos de ergonomia e usabilidade propostos por Cybis, Betiol, Faust (2015).

1.1.2 Objetivos específicos

- Estudar o conceito de ergonomia e de usabilidade.
- Realizar os planos de testes para avaliar o aplicativo.
- Executar os planos de teste criados, sendo eles: plano de teste de inspeção do percurso cognitivo, plano de teste de avaliação heurística por especialista e o plano de teste de usabilidade.
- Avaliar os dados obtidos através dos resultados de cada plano de teste.
- Apontar sugestões de melhorias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentado o aplicativo avaliado, bem como o embasamento para realizar essa avaliação. Serão abordados os conceitos de ergonomia, usabilidade, princípios ergonômicos, técnicas de inspeção, técnicas de avaliação e testes com o usuário.

2.1 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO AVALIADO

O aplicativo avaliado foi criado pela empresa de desenvolvimento de software Metasig em apoio a mestra Graciela de Brum Palmeiras em Envelhecimento Humano pela Universidade de Passo Fundo, em 2013. O aplicativo tem como propósito facilitar a comunicação com os pacientes com a comunicação oral comprometida. São exemplos dessa situação os pacientes traqueostomizados, entubados ou afásicos. A autora propôs um estudo e o desenvolvimento de um aplicativo que proporciona a construção de mensagens para a comunicação de forma alternativa entre o paciente em cuidados intensivos e o profissional da saúde. Palmeiras (2013) salienta que em algumas situações a comunicação oral se encontra comprometida e os gestos acabam não sendo interpretados de forma clara, mesmo usando os meios de piscar os olhos, cartões ilustrativos ou escrita. Por este motivo segundo a autora ocorre à ansiedade, irritação e frustração tanto para pacientes quanto para os profissionais, por não conseguirem se comunicar de forma clara.

A autora ainda afirma que o aplicativo além de facilitar a comunicação desses pacientes ao expressar seus desejos, necessidades e reclamações ao profissional da saúde, têm também como propósito, fazer com que o paciente se sinta um ser humano digno e com uma maior autonomia. Sendo assim, o conceito de TA é apresentado por PORTUGAL 2007 apud BERSCH (2013):

“entende-se por ajudas técnicas qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente, produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos (BERSCH, 2013, p.3).

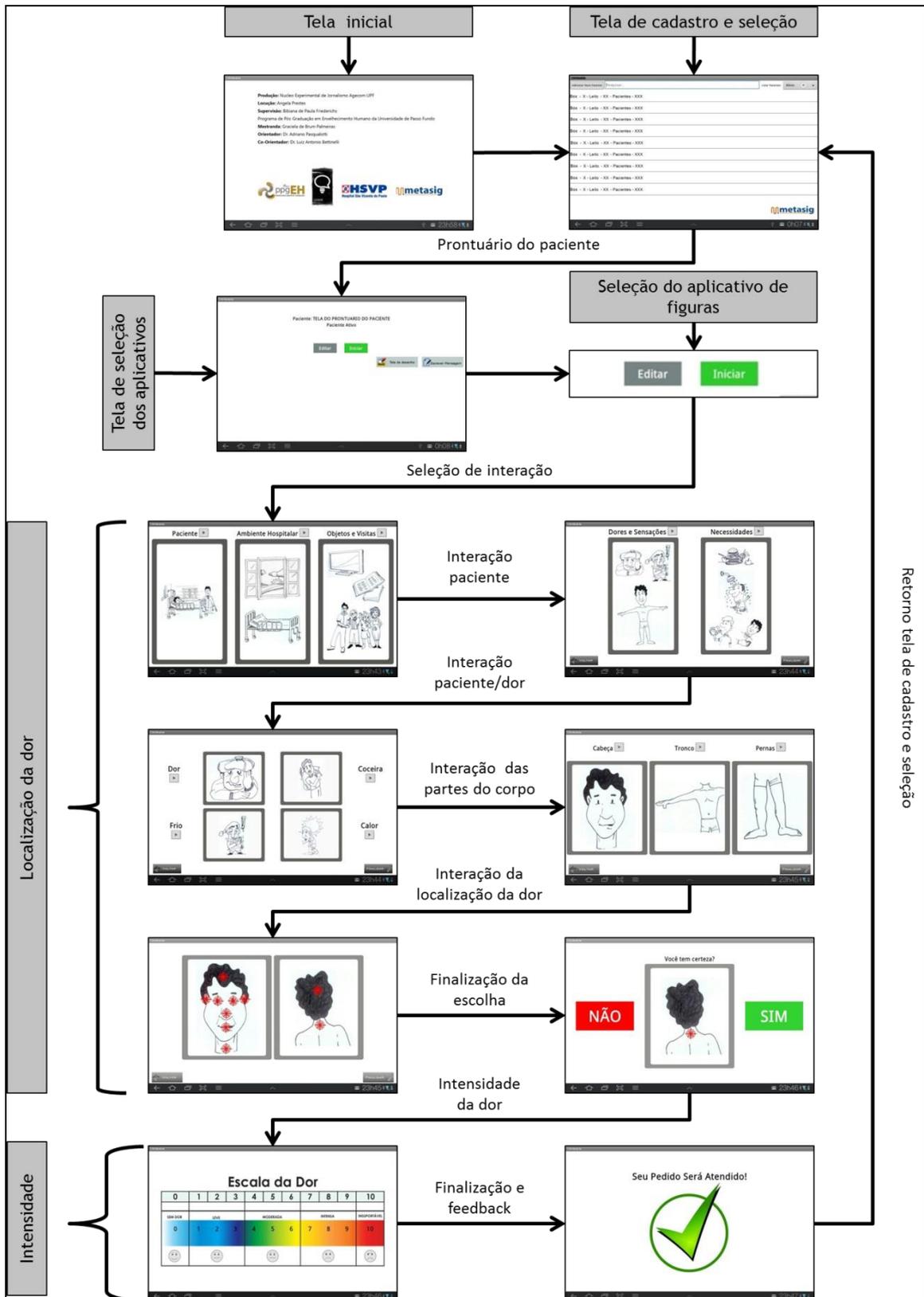
Para Palmeiras “TA deve ser entendida como um auxílio que promove a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilita a realização da função desejada” (2013, p. 3). Aponta ainda que a área da tecnologia assistiva que se destina as habilidades de

comunicação é denominada de comunicação alternativa (CA), ou seja, “se destina as pessoas sem fala ou escrita funcional ou em defasagem entre a necessidade comunicativa e a habilidade de falar ou escrever” (2013, p. 3). Um dos dispositivos que a autora considera uma tecnologia assistiva de comunicação, informação e sinalização é o *tablet*, por ser um dispositivo móvel de comunicação em forma de prancheta eletrônica e que possui tela sensível ao toque.

Para identificar as funcionalidades necessárias para a viabilização da comunicação entre os atores do sistema, Palmeiras (2013) realizou uma avaliação dos dispositivos existentes. Identificou os requisitos necessários para interatividade entre os pacientes internados em um centro de terapia intensiva, em que estavam incapacitados de se comunicar oralmente assim como os apontamentos apresentados pelos profissionais de saúde envolvidos com esses pacientes.

Conforme a autora, para utilizar o aplicativo os profissionais recebiam instruções de como deveriam proceder para utilizar o sistema e acompanhar esse processo junto ao paciente. Sendo assim, quando o paciente solicitava o uso do aplicativo, o profissional da saúde selecionava o prontuário se o paciente já estivesse cadastrado, caso contrário, cadastrava-o para então poder liberar o acesso ao aplicativo. Em seguida o paciente recebia o dispositivo em que apresentava figuras as quais representam situações vinculadas às suas necessidades, ao ambiente hospitalar, aos objetos pessoais ou a visitas, sendo que a partir de cada situação abria-se um leque de novas possibilidades. Na Figura 1 é apresentada uma sequência hipotética de navegação referente às telas que indicam as necessidades do paciente vinculadas à localização e intensidade da dor.

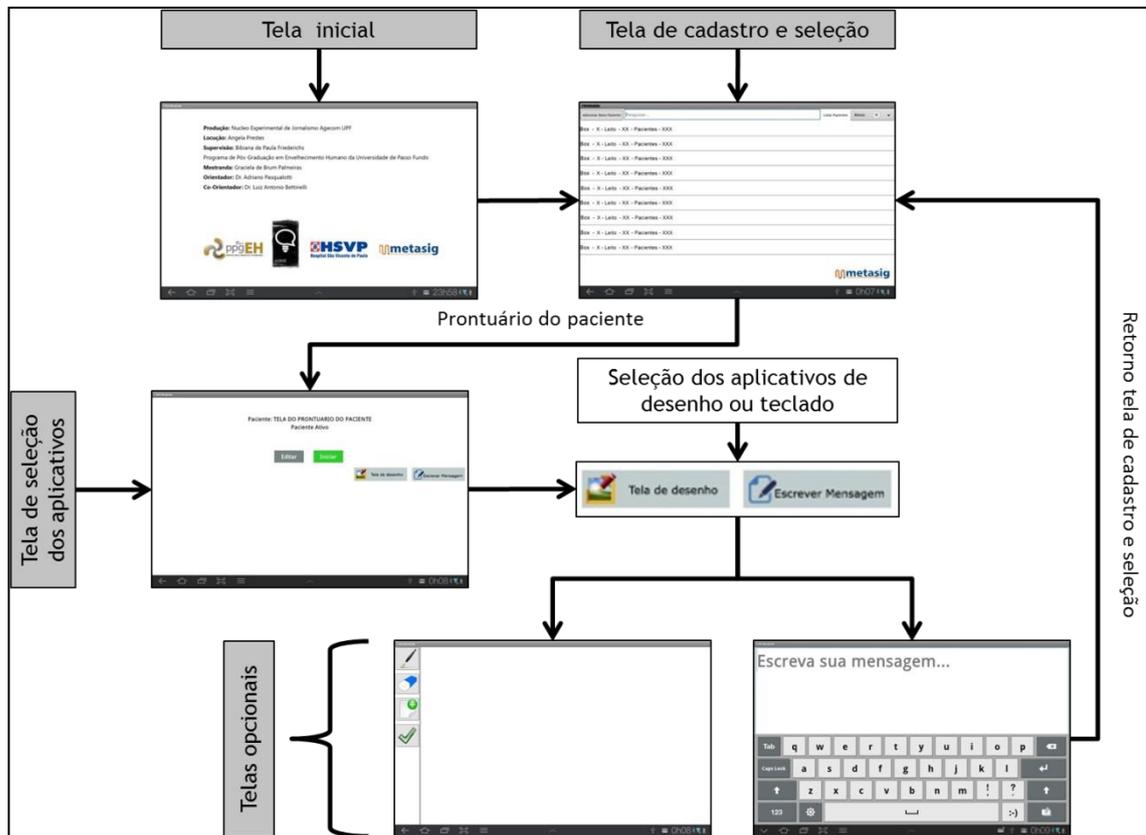
Figura 1 – Sequência hipotética de navegação



Fonte: o autor.

Além disso, o aplicativo permite que o paciente utilize do teclado e tela de desenho, conforme apresentado na estrutura de navegação da Figura 2.

Figura 2 - Sequência para usar tela de desenho ou teclado



Fonte: o autor.

Como resultado desse estudo a autora concluiu que o aplicativo oferece um meio alternativo de comunicação para os pacientes, e assim “parece oferecer uma forma confiável e eficaz de comunicação alternativa que pode restaurar uma relação importante entre os pacientes impossibilitados de falar em cuidados intensivos e os profissionais de saúde” (PALMEIRAS, 2013, p. 11).

A autora destaca ter observado algumas emoções positivas demonstradas pelos pacientes, conforme descreve “podemos observar algumas emoções positivas expressadas pelos pacientes quando os seus desejos e necessidades foram compreendidos e imediatamente atendidos pelos profissionais de saúde. Entre os principais sentimentos positivos percebidos pela equipe de assistência podemos destacar o bem-estar, a calma e ânimo” (PALMEIRAS, 2013, p. 8).

A descrição apresentada mostra a importância do aplicativo pela visão da autora em que prioriza sua área, da saúde, ela conclui que o aplicativo oferece uma forma alternativa de comunicação que parece ser confiável e eficaz. Portanto deste ponto do trabalho pretende-se avaliar o aplicativo por outro viés, ou seja, por meio dos princípios de ergonomia e usabilidade, a fim de obter subsídios para apontar sugestões que venham contribuir com a experiência do paciente (usuário) com o aplicativo.

2.2 FUNCIONAMENTO DETALHADO DO APLICATIVO

A seguir será apresentada uma breve descrição do funcionamento do aplicativo proposto e analisado por Palmeiras (2013).

Ao iniciar o aplicativo esse apresenta uma breve explicação do funcionamento em forma de áudio e após isso o profissional da saúde deverá selecionar ou cadastrar o paciente que irá utilizar esse para se comunicar. Na Figura 3 é possível verificar como é a listagem dos pacientes.

Figura 3 – Listagem dos pacientes

Adicionar Novo Paciente	<input type="text" value="Pesquisar..."/>	Listar Pacientes	Ativos 
Box 1 - Leito 1 - Larissa			
Box 1 - Leito 1 - Teste			

Fonte: o autor.

Nessa tela (Figura 3) possui a opção de realizar a busca por algum paciente específico já cadastrado, bem como realizar filtros por pacientes inativos ou ativos. Além disso, nesse ponto tem a opção de “Adicionar Novo Paciente”, em que abrirá uma nova tela conforme pode ser visualizado na Figura 4 para realizar o cadastro.

Figura 4 – Tela de cadastro

Nome:

Internação:

Alta:

Box:

Leito:

Diagnóstico:

Idade:

Sexo: Feminino Masculino

Fonte: o autor.

Na tela do formulário de cadastro do paciente (Figura 4) é possível inserir: nome, internação, alta, box, leito, diagnostico, idade e o sexo e após isso salvar. Além dessas informações o formulário apresenta os botões de salvar e cancelar.

Após o profissional da saúde escolher ou cadastrar o paciente que irá utilizar o aplicativo, esse abre uma nova tela que possui as informações do paciente, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 – Tela de visualização dos dados do paciente

Paciente: Larissa
Data de Internação: 1

Box: 1
Leito: 12
Diagnóstico: traquestomizado
Idade: 28

Paciente Ativo

Tela de desenho Escrever Mensagem

Fonte: o autor.

Nessa tela (Figura 5) com as informações do paciente, o aplicativo apresenta quatro botões, sendo os dois primeiros de editar e iniciar, que se encontram logo após os dados do paciente e no final da tela outros dois botões referente à tela de desenho e de escrever mensagem.

Ao entrar no editar o aplicativo apresenta a opção de alterar os dados do paciente, bem como, também visualizar o histórico de ações realizadas, como pode ser visualizada na Figura 6.

Figura 6 – Tela de edição

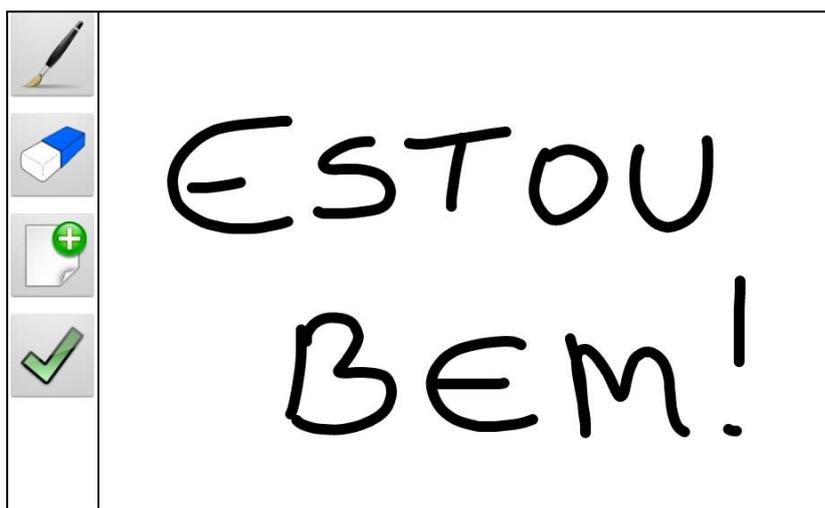
Nome:	<input type="text" value="Larissa"/>	07/09/2016 - 14:29 atŽ 14:31
		07/09/2016 - 14:31 atŽ 14:34
Internação:	<input type="text" value="1"/>	07/09/2016 - 14:34 atŽ 14:35
		07/09/2016 - 14:35 atŽ 14:36
Alta:	<input type="text"/>	
Box:	<input type="text" value="1"/>	

Cancelar Salvar Exportar

Fonte: o autor.

Ainda na tela de visualização dos dados do paciente (Figura 5), existe a opção de “tela de desenho” em que o paciente fica livre para escrever / desenhar o que desejar a fim de fazer sua solicitação, além disso, existem as opções de apagar e iniciar uma nova tela, bem como, salvar no *tablet* a imagem da comunicação, como pode ser observado na Figura 7.

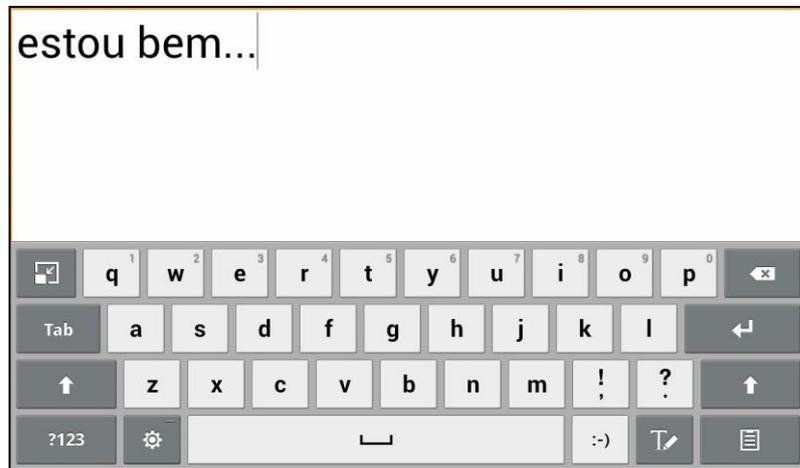
Figura 7 – Tela de desenho livre



Fonte: o autor.

Já ao acessar a tela de escrita abrirá um teclado para o usuário escrever sua mensagem, como apresentado na Figura 8.

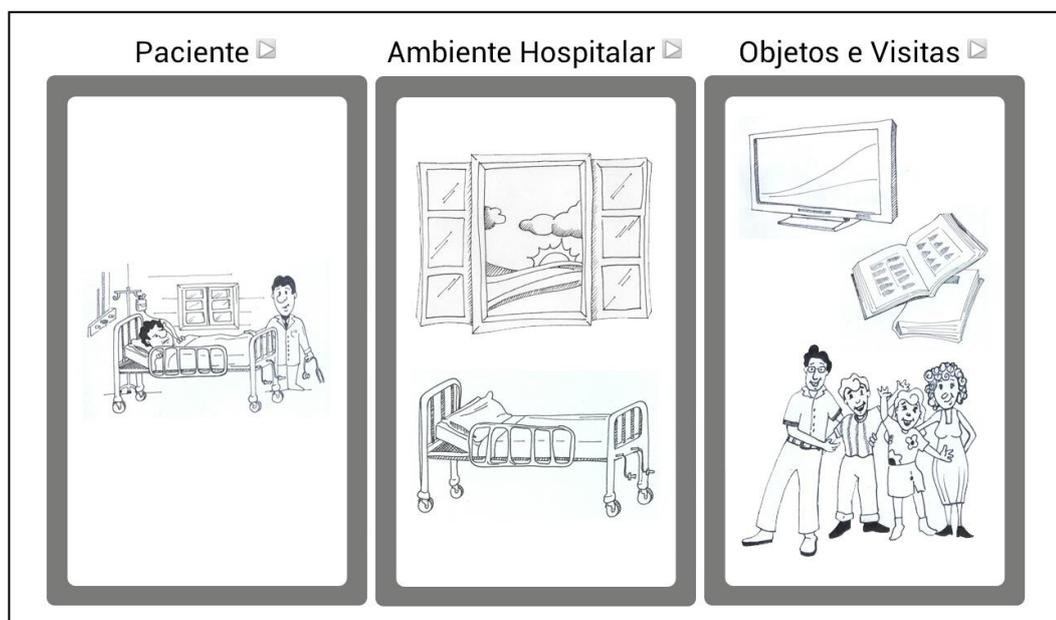
Figura 8 – Tela de escrita com teclado



Fonte: o autor.

Quando selecionado a opção iniciar (ilustrada na Figura 5 – Tela de visualização dos dados do paciente) abrirá uma tela que apresenta ações divididas em três categorias relacionadas ao “paciente”, “ambiente hospitalar” e “objetos e visitas”, como pode ser visualizado na Figura 9.

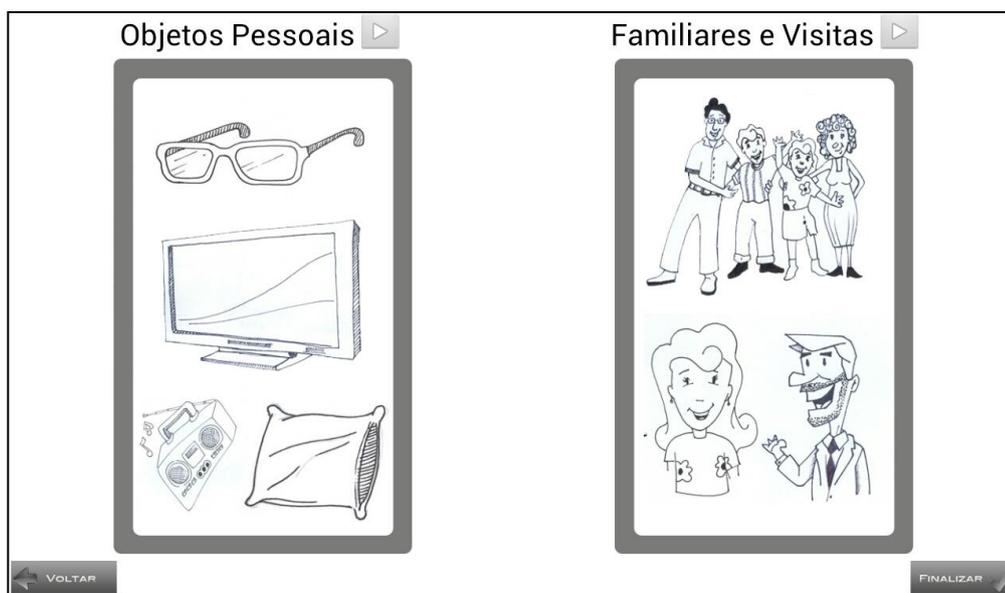
Figura 9 – Tela principal de ações



Fonte: o autor.

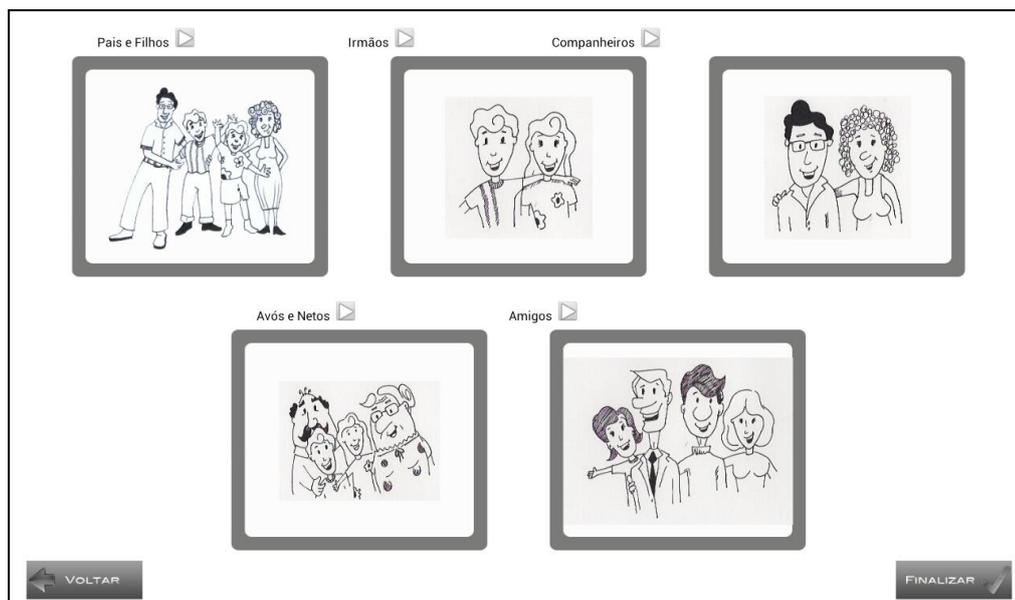
Desta forma, o paciente poderá navegar entre essas categorias para se comunicar e informar as suas necessidades. A fim de facilitar a entendimento dessa navegação, será apresentado o fluxo de telas simulando que o paciente queira a visita de sua irmã. Assim, a categoria a ser escolhida seria “objetos e visitas”, das categorias apresentadas na tela inicial (Figura 9) a qual abrirá a próxima tela dividida em duas novas categorias “Objetos Pessoais” e “Familiares e Visitas” como ilustradas na Figura 10.

Figura 10 – Tela de escolha de ações



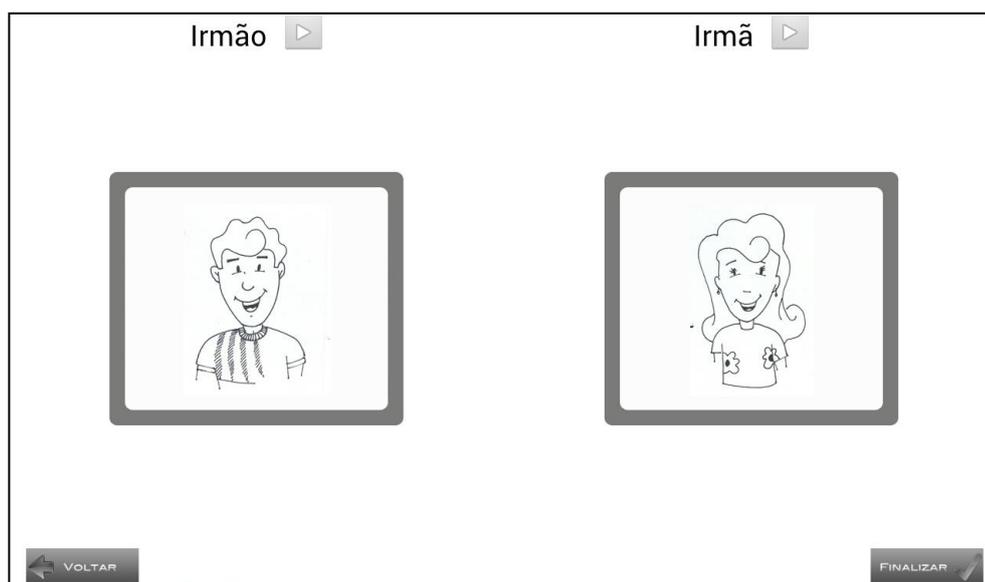
Fonte: o autor.

Após isso, a opção a ser escolhida seria “Familiares e Visitas”, a qual abrirá uma nova tela com as opções pré-definidas de pessoas que podem ser escolhidas, como é apresentada na Figura 11.

Figura 11 – Tela de escolha da categoria escolhida

Fonte: o autor.

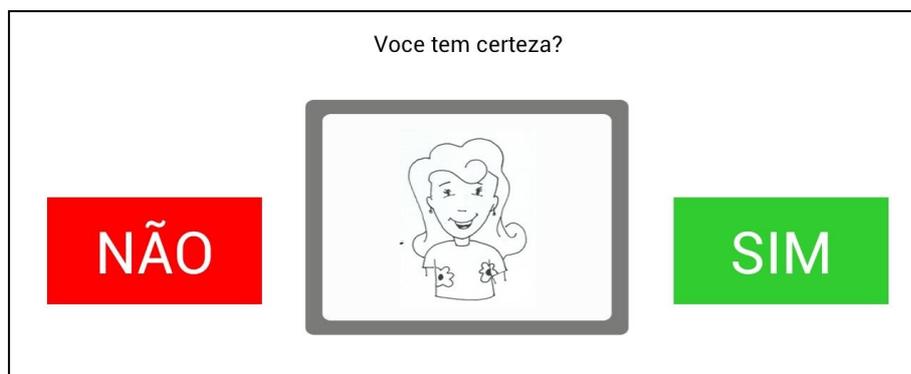
Nessa nova tela que apresenta as subcategorias de pessoas pré-definidas, o próximo passo seria selecionar a categoria “Irmãos”, que abrirá uma nova tela, apresentada na Figura 12.

Figura 12 – Tela de escolha específica

Fonte: o autor.

Assim seria escolhida a opção “Irmã” e o aplicativo abrirá uma nova tela solicitando a confirmação conforme pode ser visualizada na Figura 13.

Figura 13 – Tela de confirmação da ação escolhida



Fonte: o autor.

Caso o seja confirmado o desejo de ver a irmã apareceria a seguinte tela, conforme apresentada na Figura 12.

Figura 14 – Tela de pedido atendido



Fonte: o autor.

Após essa confirmação o sistema volta para a tela de listagem dos pacientes (Figura 3) e permite que seja iniciado o processo novamente.

Para a utilização do aplicativo o paciente recebe algumas instruções de como funciona, bem como o auxílio do profissional para segurar o *tablet* quando necessário, após isso, esse pode navegar em ações pré-definidas ou utilizar tela de desenho ou escrita. Além disso, em cada tela existe um áudio em que são apresentadas as opções para o paciente.

2.3 ERGONOMIA E USABILIDADE

Segundo site ISSUU (2016) o termo ergonomia é derivado das palavras gregas (trabalho) e nomos (regras), o qual visa à adaptação das tarefas ao homem. Desta forma, BORGES (2016) apresenta que o objetivo principal da ergonomia de software facilitar e otimizar o trabalho do usuário junto ao computador, em que para alcançar esse objetivo existem padrões de apresentação de telas, diálogos, ferramentas de trabalho, cardápios (menus), documentação, técnicas de arquivos, técnicas de otimização, auxílio (help).

Outro conceito relevante sobre ergonomia é apresentado pelo o site Significados (2016), é referente à ergonomia cognitiva, também conhecida como engenharia psicológica. Segundo esse a palavra "cognitiva" sugere uma relação com um conjunto de processos mentais, entre eles cita a percepção, a atenção, a cognição, o controle motor, o armazenamento e recuperação de memória. Assim, a ergonomia cognitiva pretende analisar o impacto que esses processos têm na interação do ser humano e outros elementos dentro de um sistema.

Cybis, Betiol e Faust (2015) definem ergonomia “como a adaptação de um dispositivo a seu operador e a atividade que ele realiza” (2015, p.242). Já a usabilidade é definida por Nilsen como a qualidade de uso de algo:

a usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, a eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utiliza-la. Se as pessoas não puderem ao não utilizarem um recurso, ele pode muito bem não existir (2007, p. 16).

Os autores Cybis, Betiol e Faust apresentam que “a usabilidade é uma exigência para o desempenho do usuário nas atividades que ele realiza por meio de um dispositivo interativo” (2015, p. 191). Além disso, essa é medida através da eficácia, eficiência e satisfação às quais devem ser alcançadas pelos usuários durante a utilização do sistema e realização de determinadas tarefas. Os autores apresentam que a ISO 9241:11 define os conceitos destas medidas, conforme será apresentado a seguir:

eficácia que é medida pela quantidade e pela qualidade de objetivos alcançados pelo usuário em uma atividade com o sistema; eficiência que é medida pela quantidade de recursos (por exemplo, tempo, esforço físico e cognitivo) empregados pelo usuário

para obtenção de seus objetivos em sua atividade com o sistema; satisfação que é a medida do contentamento subjetivo dos usuários com o uso de seus objetivos para realizar a sua atividade (2015, p.242).

Desta forma, observa-se que o conceito de ergonomia é adaptar uma interface para que a mesma fique de acordo com as características do usuário e esteja preparado para a realização das atividades e assim o usuário a utilize com eficiência. Já o conceito de usabilidade está relacionado à facilidade de uso, de aprendizado, eficácia e a eficiência do usuário na realização das tarefas.

2.4 PRÍNCIPIOS ERGONÔMICOS

Conforme Cybis, Betiol e Faust (2015) o conjunto de critérios, princípios, regras e heurísticas para a ergonomia das interfaces e para a experiência do usuário são: poder de marcar experiência, conduções as ações do usuário, a qualidade das apresentações, ajuda e aprendizado, a carga de trabalho, controle explícito, a adaptabilidade, gestão de erros, homogeneidade/coerência e compatibilidade, os quais são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Princípios Ergonômicos

Princípios	Subprincípios
Poder de marcar a experiência	Poder de encantar Poder de surpreender Poder de simplificar a vida
Qualidade de ajuda	Qualidade da documentação de ajuda Adequação ao aprendizado
Condução as ações dos usuários	Apresentações do estado do sistema Convite Feedback imediato
Qualidade das apresentações	Significado dos códigos e das denominações Legibilidade Agrupamento e distinção por localização Agrupamento e distinção por formato
Carga de trabalho	Brevidade das entradas individuais Concisão das apresentações individuais

	Ações mínimas Densidade funcional
Controle do usuário	Ações explícitas Controle do usuário
Adaptabilidade	Flexibilidade Personalização Consideração da experiência do usuário
Gestão de erros	Proteção de erros Tolerância aos erros Qualidade das mensagens de erro Correção de erros
Homogeneidade/coerência	Coerência interna a uma aplicação Coerência externa a uma plataforma
Compatibilidade	Compatibilidade com o usuário Compatibilidade com as tarefas do usuário

Fonte: Cybis, Betiol e Faust , 2015 p. 23.

Conforme a tabela apresentada acima, cada princípio possui subprincípios os quais serão exemplificados do decorrer desta sessão.

2.4.1 Poder de marcar a experiência

Conforme os autores este princípio foi proposto pela equipe de experiência do usuário da comunidade de desenvolvedores para Android (“Android Designer Principles”). Esses consideram que as experiências marcantes são resultados da interação com as interfaces e apresentam três subprincípios: poder de encantar, poder de surpreender, poder de simplificar a vida.

a) Poder de encantar

Para Cybis, Betiol e Faust “a beleza estética é um atributo que desempenha um importante papel para motivar uma pessoa a usar uma interface” (2015, p.24). Além disso, os

autores dizem que o encantamento estético é uma perspectiva da experiência a qual apesar de eventuais problemas de uso, permanece estável, ou seja, mais ligado ao ego do que à obtenção de um objetivo.

Os autores salientam que o poder de encantar não é suficiente para motivar uma pessoa a utilizar um software que não responda às suas expectativas mínimas, sendo assim, para desenvolver interfaces que tenham o poder de encantar é necessário que seja explorado espaços estéticos de: “imagens e animações; efeitos sonoros; fontes, espaçamentos e diagramação; cores e texturas para elementos das telas e dos planos de fundo; estilo e texturas para aplicações, ferramentas, status, notificações” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.24).

b) Poder de surpreender

Este subprincípio busca superar as expectativas dos usuários em relação a uma aplicação e sua interface, tanto pelo plano estético quanto pelo funcional. Com isso, o esse princípio vai motivar o uso da interface, ou por sua beleza e assim provocar recordações ou por oferecer produtividade (Cybis, Betiol e Faust, 2015). Para os autores “do ponto de vista funcional, as interfaces capazes de surpreender colocam funções importantes ao alcance dos usuários, capacitando-os a aproveitar ao máximo sua experiência” (2015, p.25).

c) Poder de simplificar a vida

Este subprincípio deve permitir ao usuário a possibilidade de viver experiências eficazes e produtivas sem a necessidade de aprendizado intensivo, assim o usuário se sentirá motivado ao perceber isso. Ou seja, para marcar a experiência do usuário, a percepção da utilidade e da usabilidade de uma aplicação é mais importante do que a estética (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

Sendo assim para os autores uma interface que tenha o poder de simplificar a vida do usuário deve: apresentar funções que simplifiquem as atividades realizadas pelo usuário e que ao mesmo tempo melhore seu desempenho; apresentar recursos de personalização capazes de aprender sobre o usuário, ou seja, de forma que esses venham a facilitar sua vida.

2.4.2 Condução às ações dos usuários

Conforme Bastien e Scapin, 1997 apud Cybis, Betiol e Faust (2015) este princípio aplica-se quando o objetivo é favorecer a utilização do sistema principalmente aos novos usuários. Sendo assim, caracterizam a condução como a interface que recepciona bem os usuários que realizam ações específicas com o sistema.

Este princípio é analisado pelos autores a partir de três dimensões: visualização do estado do sistema, orientação e convite, *feedback* imediato.

a) Visualização do estado do sistema

A ideia apresentada pelos autores Cybis, Betiol e Faust (2015) reforça a importância de informar ao usuário sobre o estado do sistema, quando afirmam que “a primeira providência para conduzir o usuário em suas ações é bem informá-lo sobre o estado do sistema” (p. 28).

Além disso, os autores explicam em que situação se aplica e o que deve apresentar ao usuário esse subprincípio:

Este princípio aplica-se especialmente em sistemas autônomos e em tempo real, nos quais a interface deve apresentar ao usuário o estado do sistema, bem como as notificações sobre as ações de outros agentes do sistema, de modo que o usuário possa articular suas ações (2015, p. 28).

b) Orientação e convite

Uma interface deve além de informar o usuário sobre o estado do sistema, “convidar o usuário a realizar as suas ações, empregando recursos que lhe permitam localizar-se, identificar as opções de comando disponíveis, conhecer sobre seu modo de operação, incluindo as formas de obter ajuda” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.29).

Sendo assim, conforme os autores para se ter um interface com esses princípios é necessário que: “os títulos sejam claros para as telas, janelas e caixas de diálogos; instruções sobre os módulos de operação, informações sobre os formatos das entradas esperadas” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.29).

c) *Feedback* imediato

Os autores explicam que, existem alguns fatores do *feedback* que são importantes para a satisfação e confiança do usuário, bem como entendimento e funcionamento do sistema, que são o conteúdo e a rapidez.

Contudo “o *feedback* imediato é uma qualidade a serviço de todos, mas principalmente dos usuários mais novatos, que poucos conhecem as reações dos sistemas” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.30). Os autores salientam que a falta desse pode prejudicar o andamento dos processos do sistema, uma vez que o usuário pode achar que ocorreu alguma falha e tomar alguma atitude incorreta, quando na verdade está sendo feito um processamento demorado. Sendo assim para uma “interface que fornece *feedback* de qualidade deve: relatar ao usuário o recebimento de todas as entradas por ele efetuada; indicar que um tratamento esta sendo realizado, bem como as sua conclusão e o seu resultado” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.30).

2.4.3 Qualidade das apresentações

Para Cybis, Betiol e Faust (2015) a legibilidade e a distribuição relativa das informações e dos objetos apresentados, são itens importantes para o entendimento de uma tela. Este princípio os autores dividem em três critérios: apresentações significativas, legibilidade, agrupamento/distinção por localização e agrupamento/distinção por formato.

a) Apresentações significativas

Esse critério recomenda uma adequação entre o conteúdo e a expressão dessas apresentações. Conforme os autores, “esta qualidade caracteriza as interfaces claras e aplica-se especialmente quando os usuários são novatos ou intermitentes” (2015, p. 31). Sendo assim em uma interface significativa: os nomes de funções e objetos de interação são familiares para os usuários, os códigos são representativos do conteúdo, e as abreviações são de imediata interpretação.

Com isso os autores expõem que quando em um contexto de uso a expressão é significativa para o usuário, esse poderá reconhecer ou interpretar seu significado facilmente, terá menos dúvidas e cometer menos erros.

b) Legibilidade

Este critério “diz respeito às características que possam dificultar ou facilitar a leitura das informações textuais” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.32). Salientam ainda que essa é uma qualidade a serviço que serve para todos os tipos de usuários, mas particularmente para as pessoas idosas e/ou com problemas de visão.

Sendo assim os autores apresentam que as principais legibilidades são: “tamanho da fonte, contraste letra/fundo, espaçamento entre linhas, o comprimento das linhas”. E recomendam que em uma interface legível:

o texto longo que deve ser lido rapidamente aparece em letras maiúsculas e minúsculas misturadas naturalmente em vez de somente com maiúsculas (maiúsculas no início de frases e nomes próprios) em vez de somente maiúsculas; este mesmo tipo de texto é apresentado em linhas com comprimento adequado (não muito longo) e com um contraste efeito e com o fundo; o texto que deve ser lido por idosos ou pessoas com problemas de visão (sensibilidade ao contraste) aparece em letras claras sobre um fundo escuro. Para essas pessoas o fundo brilhante pode ofuscar completamente as letras escuras (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.32).

c) Agrupamento/distinção por localização

Este critério proposto por Bastien e Scapin, 2007 apud Cybis, Betiol e Faust (2015) diz respeito ao posicionamento dos itens dentro de um grupo, bem como é a qualidade que define uma interface a qual faz com que o usuário perceba de forma simples e rápida a organização através da localização das informações nas telas.

Sendo assim os autores apresentam que uma interface organizada deve:

distribuir logicamente as opções de comando em grupos em função dos objetos e das ações que eles se aplicam. Ela deve também distribuir logicamente as opções dentro dos grupos e função de sua frequência de utilização, de ordem cronológica ou da importância da tarefa; apresentar os campos de um formulário em sequência lógica (em função da ordem da tarefa, de sua importância ou frequência de uso); apresentar listas de dados ou informações coesas (somente informações de um mesmo tipo dentro de determinada lista) e ordenadas logicamente; separar e aproximar itens e grupos nas telas conforme as relações lógicas que se estabelecem entre eles. (2015, p. 34).

Visto isso, é possível identificar que uma interface deve ser espacialmente organizada de modo que o usuário encontre o que busca de forma simples e rápida, além disso, as opções devem estar logicamente organizadas.

d) Agrupamento/distinção por formato

O critério de agrupamento/distinção por formato aconselha que através da forma gráfica o usuário consiga perceber de forma rápida as similaridades ou diferenças das informações. Sendo assim uma interface graficamente organizada irá: estabelecer uma distinção visual entre área com funções diferentes em uma tela; distinguir os elementos da tela que possui diferentes funções, como os títulos e opções de menu, ou os rótulos e dados em um formulário de entrada (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

2.4.4 Ajuda e aprendizado

Este princípio “preconiza que uma interface apoie o usuário em seu aprendizado do sistema e na busca de ajuda para poder realizar uma atividade” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.35). Princípio esse que para os autores é composto por dois subprincípios: adequação ao aprendizado e a qualidade da documentação de ajuda.

a) Adequação ao aprendizado

Quanto à adequação ao aprendizado os autores apontam o item 110 da norma ISO 9241 em que propõe que a interface ergonômica deve apresentar características que facilitem o seu aprendizado. Sendo assim, para eles uma interface adequada ao aprendizado faz uso de

modelos conceituais para a interface que sejam compatíveis com os modelos mentais de seus usuários; metáforas para estruturar a interface, que terá o aspecto e o comportamento de um objeto conhecido, como um calendário, uma agenda ou ainda uma calculadora. Assim, o usuário que saiba como usar estes objetos poderá aplicar as estratégias e os modos de operação conhecidos à nova interface; telas de diálogos consistentes e compatíveis com a estrutura da atividade que o usuário realiza com sistema; uma função de desfazer ações equivocadas, dando segurança para o usuário explorar a interface (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.36).

Com base no que foi apresentado pelos autores para que uma interface seja adequada ao aprendizado do usuário é necessário que as funções do sistema sejam compatíveis com o que o usuário já conhece, bem como semelhantes às atividades que o usuário faz no sistema.

b) Qualidade da ajuda

Subprincípio priorizado por Nielsen, o qual faz com que um usuário que está envolvido com o sistema, consiga adquirir ajuda para completar uma determinada atividade, mesmo sem ter conhecimento do software (Cybis, Betiol e Faust, 2015). Os autores explicam que um software adaptado do ponto de vista da qualidade de ajuda deve apresentar: diferentes tipos de ajuda (ajuda contextual, passo a passo, etc); ícones de ajuda a vista; ajuda procedural, apresentando facilidade de navegação e busca de conteúdo; e ajuda por tutorial. Ou seja, é necessário apresentar ajuda ao usuário de diferentes maneiras.

2.4.5 Carga de trabalho

Critério proposto por Bastien e Scapin, 1997 e por Shneiderman, 2004 apud Cybis, Betiol e Faust, 2015 “preconiza a redução da carga de trabalho cognitiva e perspectiva do usuário, bem como o aumento da eficiência do diálogo” (p.38). Conforme os autores este critério é aplicado em contextos de trabalho intensivo e até mesmo repetitivo, de forma que o software poupe o usuário de memorizações desnecessárias e até mesmo a repetição de entradas. Com isso, maior será a probabilidade do usuário cometer erros quanto à carga de trabalho cognitiva for intensiva.

Desta forma, a carga de trabalho é subdividida em brevidade e densidade funcional.

a) Brevidade

Um software ergonômico conforme Cybis, Betiol e Faust (2015), deve respeitar o trabalho perceptivo, cognitivo e físico do usuário, para as ações necessárias de entradas e saídas. Este critério divide-se em duas qualidades: concisão e ações mínimas.

a 1 - Concisão

Conforme Cybis, Betiol e Faust “a concisão se refere a minimização da carga perceptiva, cognitiva e motora associada a realização de saídas e entradas individuais pelos usuários” (2015, p.38). Com isso, uma interface concisa deve: apresentar títulos, rótulos e

denominações curtas; fornecer valores default para a entrada de valores individuais; fornecer facilidades de seleção para a entrada de valores; fornecer apoio as entradas de dados repetitivos; fornecer preenchimento automático de valores decimais.

a 2 - Ações mínimas

Conforme Cybis, Betiol e Faust as ações mínimas referem-se à “minimização e simplificação do conjunto de ações necessárias para o usuário alcançar uma meta ou realizar uma atividade” (2015, p.39). Assim segundo os autores a limitação do número de telas que o usuário deve passar, diminui a carga de trabalho e a probabilidade de ocorrer erros.

Sendo assim, uma interface ágil e rápida deve oferecer atalhos, para que o usuário não tenha que percorrer um caminho longo para alcançar o painel específico; proporcionar funções de produtividade, de forma que o usuário possa repetir entradas realizadas; proporcionar manipulação de objetos gráficos de forma que minimize o trabalho de editar muitas linhas de comando.

b) Densidade Funcional

O critério apresentado “preconiza a redução da carga trabalho perceptiva e cognitiva do usuário em relação ao conjunto total de informação apresentados em uma tela” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.41). Além disso, conforme os autores esse critério esta a serviço de novos usuários em uma aplicação, os quais terão dificuldade para encontrar em uma tela com diversas informações.

Conforme os autores o desempenho dos usuários é reduzido significativamente quando a densidade da informação é muito alta. Com isso, uma interface minimalista deve: apresentar somente os item a que estão relacionados a tarefa, as demais opções podem ser acessadas oportunamente e ser organizar as apresentações em painéis escondidos. (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

Assim, observa-se que para o usuário deve ter menos informações, ou seja, somente as necessárias/específicas.

2.4.6 Controle explícito

Critério proposto por Nielsen, 1993, Shneiderman, 2004 e Bastien e Scapin, 2007 apud Cybis, Betiol e Faust (2015) aplica-se a tarefas longas e sequenciais e nas quais os processamentos são demorados, essas são ações delicadas que a falta do controle do usuário sobre as ações podem levar a perdas de tempo e até mesmo de dados. Assim, este critério é subdividido em: ações explícitas do usuário e controle de usuário.

a) Ações explícitas do usuário

Subcritério que segundo os autores é aplicado antes da realização das longas ações, sequenciais e de tratamento demorado, ou que tenham repercussão importante para o usuário, ou seja, o programa em algumas situações deve executar somente o que o usuário desejar e quando ele comandar.

Com isso, uma interface acionada explicitamente:

separa as ações de seleção de uma opção e de ativação dessa opção quando se referir a um tratamento demorado e de grande repercussão sobre o sistema; não implementa comandos de dupla repercussão (por exemplo, salvar + fechar) envolvendo tratamentos demorados e de responsabilidade; sempre solicita uma ação do usuário de validação global em um formulário para entrada de diversos dados ou parâmetros (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.42-43).

Um exemplo de ação explícita citada pelos autores é a caixa de diálogo do Skype a qual a ativação de uma chamada não ocorre automaticamente quando é feita a seleção de um contato, ou seja, é necessário após escolher o contato iniciar uma ligação quando o usuário desejar e encerrar quando comandar.

b) Controle do usuário

Subcritério que se aplica na realização de ações longas, sequenciais e de tratamento demorado, assim, nessas ações os usuários devem ter controle dos acontecimentos, ou seja, devem ter a opção de comandar uma interrupção, cancelamento, reinício, retomada ou finalização (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

Segundo os autores o fato de o usuário ter o controle sobre as interações diminui a probabilidade de erros, assim o sistema se torna adaptado a usuários novatos e intermitentes.

Uma interface controlada pelo usuário deve: permitir que o usuário encontre as opções para comandar as interações (avanço, recuo, interrupção, retomada, finalização) de um diálogo sequencial; permitir que o usuário encontre as opções para interrupção, retomada ou finalização dos tratamentos demorados; não deslocar o cursor de um campo para outro em um formulário com o comando explícito de tabulação ([TAB]).

Com isso, observasse que é necessário permitir que o usuário avance e volte, e tenha controle sobre as interações de longa duração.

2.4.7 Adaptabilidade

Este princípio foi proposto por diversos pesquisadores, e é esperado principalmente quando o sistema possui um público vasto e diversificado. Portanto a adaptabilidade é apresentada como a qualidade do software adaptar-se ou estar adaptado aos usuários de perfis e níveis de competência diferentes. Composto por três subcritérios: flexibilidade, consideração da experiência do usuário e personalização Cybis, Betiol e Faust (2015).

a) Flexibilidade

Os autores apresentam que a flexibilidade nada mais é do que disponibilizar na interface maneiras distintas para realizar uma tarefa, indiferente do nível de competência do usuário. Assim, este princípio é aplicado quando uma tarefa necessita de precisão e também quando o usuário está com pressa.

Para Cybis, Betiol e Faust (2015) uma interface flexível fornece aos usuários: diversas maneiras de realizar a entrada de dados; diferentes caminhos para chegar a uma determinada funcionalidade a qual é frequentemente utilizada; e diferentes opções de formato de arquivos e de unidades para os dados.

b) Consideração da experiência do usuário

Critério aplicado quando o software é usado por novatos ou experientes e indica que a interface deve propor meios alternativos para que ambos os tipos de usuários tenham facilidade de utilizar as funções do sistema, sem que seja necessária a personalização desse. Assim uma interface que considere a experiência do usuário deve fornecer: atalhos que permitam acesso rápido as funções do sistema; diálogos de passo a passo aos usuários intermitentes; e aos usuários sem nenhuma experiência diálogos sob a iniciativa do computador, ou seja, um passo a passo (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

c) Personalização

Princípio o qual se refere aos meios que ficam a disposição do usuário para que esses personalizem determinada interface de modo que seja levada em consideração a exigência de uma tarefa, as suas estratégias ou hábitos. Para isso uma interface personalizável permite que o usuário: personalize as telas, de maneira que insira ou remova itens, dados ou comandos, bem como defina seus ícones favoritos; defina sequencias de ações automáticas; altere valores padrões oferecidos pelo sistema (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

2.4.8 Gestão de erros

Conforme Cybis, Betiol e Faust “a gestão de erros diz respeito a todos os mecanismos que permitam evitar ou reduzir a ocorrência de erros e que favoreçam sua correção” (2015, p.47). Este critério é aplicado quando os erros dos usuários resultam em perda de dados, dinheiro, ou até mesmo, colocam a integridade física das pessoas em risco. Os autores ainda apresentam quatro subcritérios: proteção contra erros, tolerância aos erros, qualidade das mensagens de erro e a correção de erros.

a) Proteção contra erros

Subcritério de proteção contra erros diz respeito aos mecanismos para detectar e prevenir erros de entrada de dados ou comandos e assim impedir que ações de consequências desastrosas ou irrecuperáveis ocorram. Assim os autores apresentam que para um interface

que protege a interação contra erros é necessário indicar para o usuário a existência de erros em entradas ainda não efetuadas, informar sobre o risco de perda de dados, bem como não oferecer um comando destrutivo como opção *default*.

b) Tolerância a erros

Este subcritério fala sobre a capacidade dos sistemas realizarem suas funções de maneira satisfatória, mesmo com os erros evidentes aos usuários. Assim uma interface tolerante a erros cometidos pelos usuários deve fornecer resultados evidentes na expressão da busca, quanto a buscas de informação. Um exemplo é o motor de busca do Google que mostra resultados da busca desconsiderando os erros de digitação.

c) Qualidade das mensagens de erro

Este subcritério “preconiza que as mensagens de erro apresentadas pelo sistema devem ser pertinentes, legíveis e exatas em relação à informação dada ao usuário sobre a natureza do erro cometido (sintaxe, formato etc.), e sobre as ações a serem executadas para corrigi-lo” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.48). Assim ainda conforme os autores uma boa mensagem de erro: deve indicar ao usuário o que causou o erro, o que ele fez de errado, o que deveria ter feito e como fazer para sair da situação em que se encontra; é orientada para a tarefa, emprega termos específicos e é breve; além de tudo deve ter um tom neutro, ou seja, não reprovador nem humorístico.

Com isso observa-se que a qualidade das mensagens favorece o aprendizado do sistema

d) Correção de erros

O subcritério correção de erros fala a respeito dos meios que irão permitir que o usuário corrija seus erros. Sendo assim os erros ficam menos perturbadores, pois são possíveis de ser corrigidos pelo próprio usuário. Portanto há facilidade na correção de erros quanto à interface deve fornecer: funções de desfazer e de refazer; a possibilidade de refazer apenas a

parte que esta errada, ou seja, devem indicar os dados que estão errados e manter os corretos intactos; ligação entre o relatório de erro e onde ele se produz, ou seja, deve apresentar um relatório com as soluções para o problema e onde o mesmo se encontra para ser ajustado (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

2.4.9 Homogeneidade/coerência

Este princípio é aplicado particularmente quando os usuários são novatos ou intermediários e considera que as interfaces devem ser consistentes de forma que respeitem os padrões e estilos definidos em nível de produto e de plataforma. Dessa forma os usuários ao terem contato com uma tela desconhecida tentarão aplicar estratégias desenvolvidas na interação com outras plataformas ou telas do mesmo sistema.

Assim, os autores dividem esse critério em coerência interna e coerência externa.

a) Coerência interna

A coerência interna refere-se à maneira como as escolhas no projeto da interface (código, formatos, etc) são conservadas idênticas em contextos idênticos, ou seja, os procedimentos, rótulos entre outros, são reconhecidos, utilizados e localizados facilmente quando seu formato, localização ou sintaxe é apresentado de maneira estável de uma tela para outra. Desta forma, segundo os autores a aprendizagem do usuário é mais generalizável e os erros acabam sendo minimizados.

Assim em uma interface internamente homogênea: “os códigos e as denominações são definidos pelos mesmos critérios em contextos idênticos; a distribuição, a apresentação e a denominação dos objetivos nas telas são padronizadas; a sintaxe dos procedimentos é padronizada” (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.52).

b) Coerência externa

O subcritério de coerência externa enfatiza que as interfaces que rodam em uma mesma plataforma devem apresentar aparências e comportamentos semelhantes, assim contribuirá para a intuitividade do usuário. Desta forma uma interface externamente

homogênea deve seguir padrões populares entre as aplicações da mesma plataforma, sejam esses os formatos, arranjos e procedimentos. Ou seja, em diferentes telas de uma aplicação em uma determinada plataforma deve seguir padrões de forma generalizada.

2.4.10 Compatibilidade

O critério de compatibilidade torna o aprendizado do usuário mais rápido bem como a sua eficiência, de forma que “preconiza a existência de compatibilidade, ou de um acordo natural entre as características das interfaces, dos usuários e das tarefas que eles realizam com o sistema” (Cybis, Betiol e Faust , 2015, p.53).

Portanto esse critério possui dois subcritérios: a compatibilidade com o usuário e a compatibilidade com a tarefa.

a) Compatibilidade com o usuário

Esse princípio enfatiza que as características do sistema sejam compatíveis com os conhecimentos e as competências dos usuários assim como suas habilidades e capacidades físicas, cognitivas (memória, percepção) e culturais. Os autores descrevem que em uma interface compatível com o usuário deve apresentar: as informações textuais devem ser apresentadas em caracteres maiores se o público alvo seja em sua maior parte idoso, isto é, compatibilidade com as dificuldades perceptivas; as áreas de opções são maiores e mais espaçadas no caso de interfaces direcionadas a idosos, isto é, compatibilidade com as dificuldades motoras; a ordem de leitura das telas se faz de cima para baixo e da esquerda para direita para interfaces que são direcionadas ao mercado ocidental, isto é, compatibilidade de acordo com cultura dos usuários; as informações coloridas deverão ser codificadas caso o público alvo seja maior parte homens, isto é, compatibilidade com daltonismo, ou seja, grande ocorrência neste público.

Dessa forma é possível observar que uma interface que seja compatível com o usuário deve ter características de acordo com seu público alvo.

b) Compatibilidade com a tarefa

Este princípio preconiza a existência de um acordo entre a estrutura das tarefas e as características da interface em termos de organização das entradas, das saídas e do diálogo de determinada aplicação. Assim os autores apresentam que em uma interface compatível com a tarefa do usuário: as telas devem ser compatíveis com os documentos de papel, desta forma a transferência de informações da tarefa para o sistema se torna mais rápida e eficaz; portanto segundo Cybis, Betiol e Faust “as convenções dos usuários em termos de denominações, unidades de medida, categorias de informações são respeitadas” (2015, p.55). Desta forma é possível identificar que a compatibilidade com a tarefa nada mais é do que tornar a interface semelhante ao que o usuário tem em suas mãos no seu dia a dia.

Observa-se que os princípios de ergonomia e usabilidade apresentados pelos autores são muito relevantes, pois servem para orientar o que deve conter em uma interface e como a mesma deve se comportar a fim de oferecer ao usuário uma boa experiência e eficiência.

2.5 TÉCNICAS DE INSPEÇÃO, AVALIAÇÃO E TESTES COM O USUÁRIO

Conforme Cybis, Betiol e Faust (2015) existem diversas técnicas de inspeção, avaliação e testes com o usuário que servem para identificar problemas de ergonomia e usabilidade. Exemplificam que um problema de ergonomia seria quando uma interface não está de acordo com as características dos usuários nem com a forma que esse realiza suas atividades, este tipo de problema é identificado por especialistas através das inspeções e avaliações realizadas no produto. Já um problema de usabilidade citado pelos autores, seria uma perturbação durante a produtividade das interações entre o sistema e o usuário que tenta se adaptar a falta de ergonomia, este tipo de perturbação é identificado durante o uso do produto, desta forma é feito testes com o usuário.

Além disso, os autores abordam que existem também problemas com a experiência do usuário a qual está relacionada com a atração, prazer e satisfação com o produto. Esses problemas decorrem de frustrações e da ausência de encantamento que os usuários têm diante da percepção dos aspectos pragmáticos e hedônicos de suas interações com o sistema, os quais resultam em: visão negativa sobre o desempenho com o produto; pouco prazer que o produto proporciona; fato do produto não atrair e nem estimular o usuário; e o produto não evocar boas recordações.

Para as descrições dos problemas de usabilidade existe uma classificação proposta por Nilsen (2007), tais problemas são classificados em gravidade alta, média e baixa. Com isso, é abordado que deve ser corrigido tudo que está classificado como alto, investir alguns recursos nos problemas médios, e transferir a correção das questões classificadas como baixa gravidade. Na tabela 2 é possível identificar a gravidade dos problemas.

Tabela 2 – Classificação da gravidade dos problemas de usabilidade

Alta gravidade	Problemas que impõem um custo e/ou perda de negócios, impedindo que as pessoas utilizem o site, ou desistam de utilizar o sistema.
Média gravidade	Problemas que causam confusão e frustração aos usuários e resultam em algumas perdas de negócio, de tempo.
Baixa gravidade	Problemas que são desprezíveis ou irritantes, mas que não prejudicam os negócios de um sistema. Os quais também diminuem o desempenho do usuário.

Fonte: tabela adaptada – Nilsen (2007, p.124)

Observa-se que é necessário ter cuidado ao fazer a classificação de um problema, pois o mesmo terá que ser resolvido de acordo com a gravidade. O autor também aborda que o que torna um problema grave é a frequência com que ele ocorre (quantos usuários conseguiram encontrar o erro?), o impacto que ele causa (quantas dificuldades o problema causa aos usuários?) e a persistência (o problema é um impedimento de uma única vez ou ele causa dificuldades contínuas?).

Cybis, Betiol e Faust (2015) apresentam que para a detecção destes problemas de usabilidade, ergonomia e experiência do usuário existem técnicas de inspeção, de avaliação e testes, conforme é sugerida pela normal ISO/IEC 14598 da *Information Technology – Software Product Evaluation* (ISO, 1999), técnicas essas que incluem as atividades que serão apresentadas a seguir:

1. Análise: identificação dos requisitos da atividade, em que são definidos os resultados esperados, bem como a verificação dos recursos disponíveis para a realização da inspeção, avaliação e teste. Recursos esses como: orçamento, especialistas, usuários, versão do software, ferramentas e equipamentos.
2. Projeto preliminar: seleção das técnicas que serão aplicadas.

3. Projeto detalhado: configuração das técnicas selecionadas para as atividades. Desta forma, nessa etapa é feito o detalhamento dos parâmetros tais como: quantidade de especialistas que irão fazer a avaliação heurística, lista de verificação para a inspeção de usabilidade, quantidade de usuários que irão observar, local em que será feito os testes, scripts e cenários,
4. Implementação: elaboração da avaliação, seguindo orientações de cada técnica.
5. Documentação: criação de um relatório da atividade que foi realizada, neste deve conter apresentação do contexto e requisitos da atividade, os problemas identificados e as ferramentas empregadas de forma categorizada.
6. Validação: são validados os resultados obtidos estão de acordo com que era esperado.

Com isso, observa-se que existe uma estrutura metodológica em comum para a aplicação das técnicas de inspeção, avaliação e testes com o usuário.

A seguir serão apresentadas as principais técnicas de inspeção, avaliação e testes com o usuário expostas pelos autores:

- Técnicas de inspeção de interfaces, que incluem:
 - Inspeção de conformidade às normas;
 - Inspeções de percurso cognitivo;
 - Inspeção preventiva de erros;
- Técnicas de avaliação de interface, que incluem:
 - Avaliações heurísticas por especialistas;
 - Avaliações participativas;
- Testes com o usuário, que incluem:
 - Ensaios de interface;
 - Testes de usabilidade.

2.5.1 Técnicas de inspeção de interfaces

As técnicas de inspeção de interfaces conforme os Cybis, Betiol e Faust (2015) se baseiam em lista de verificação do tipo *checklists* e *checkpoints*, as quais conduzem os avaliadores para realizar as suas inspeções de forma a indicar o que deve ser inspecionado, o como e com que perspectiva.

Os autores salientam que uma lista de verificação deve apresentar um número suficiente de questões objetivas e aplicáveis ao sistema que será avaliado, e que não solicite do inspetor grande conhecimento em usabilidade e nem sobre o conteúdo do sistema. Além disso, os resultados de uma inspeção dependem de um planejamento o qual deve conter:

1. Análise do contexto de inspeção: os responsáveis pela inspeção devem identificar os objetivos e os recursos necessários e disponíveis para a inspeção.
2. Montagem da equipe de inspetores: os inspetores podem ser recrutados entre novatos em ergonomia ou entre profissionais de outras especializações.
3. Acesso a informações sobre o contexto de operação do sistema: os inspetores devem saber sobre o usuário, sobre o ambiente e sobre a atividade que esse realiza com o sistema.
4. Definição e configuração de verificação a aplicar: etapa é em que será escolhida a lista para avaliar o sistema, essa pode englobar a seleção de uma lista já existente ou a criação de uma nova lista para realizar a inspeção. Desta forma, os responsáveis pela inspeção devem definir a maneira como a interface será percorrida durante a inspeção, definir as questões aplicáveis e os pesos (nível 1,2 e 3) para cada questão.
5. Reunião de preparação da inspeção: os inspetores devem se reunir para discutir as características da lista de verificação, da interface a ser inspecionada e sobre a dinâmica da inspeção.
6. Execução da avaliação: nesta etapa os inspetores irão executar a inspeção, a qual pode ser trabalhada em paralelo (sobre os mesmos componentes) ou dividida (inspecionado componentes diferentes) e no fim se reunir para uniformizar os resultados obtidos.
7. Redação do relatório: nesta etapa é realizado um relatório que deve conter uma análise das questões que foram respeitadas e não respeitadas pela interface, bem como uma nota geral para o sistema, a qual é definida a partir dos pesos das questões que foram respeitadas.

A seguir serão apresentadas as técnicas propostas pelos autores para a inspeção de interfaces.

- a) Técnica de inspeção conforme as normas:

Para Cybis, Betiol e Faust “uma inspeção de conformidade a uma norma é um processo baseado em listas de verificação que vão especificar os componentes e as

características das interfaces a inspecionar” (2015, p.249). Desta forma, a conformidade com as normas especificam o que deve ser inspecionado em uma interface.

b) Técnica de inspeção de percurso cognitivo (*Cognitive Walkthrough*):

Proposta por Cybis, Betiol e Faust (2015) em “uma inspeção de percurso cognitivo os inspetores avaliam as condições que uma interface de software oferece ao usuário para que ele alcance seu objetivo em uma atividade desde a primeira tentativa” (2015, p.250). Sendo assim, os autores abordam que para aplicar esta técnica o “inspetor deve percorrer os caminhos levando em consideração o usuário a obter seus objetivos” (2015, p.250). Com isso, para cada objetivo é necessário avaliar as telas envolvidas por meio de uma lista de verificação com quatro questões básicas:

1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo?
2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação?
3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação?
4. Ele compreenderá o *feedback* fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa?

As questões citadas anteriormente sugeridas pelos autores:

remetem aos processos cognitivos que o usuário realiza para executar uma ação e para avaliar a resposta fornecida pelo sistema. Para respondê-las ele deve se colocar no lugar de um usuário típico (ou um persona¹, caso ele tenha sido definido) e levar em consideração seus conhecimentos e suas competências na atividade e na operação de sistemas informatizados (2015, p.250).

Além das questões já expostas, os autores apresentam outras duas questões as quais foram propostas por Filgueiras e colaboradores, 2015 apud Cybis, Betiol e Faust (2015) as quais estão relacionadas a erros e incidentes que podem ocorrer são elas:

- “Caso o usuário não faça a coisa certa, ele será capaz de perceber que está no caminho errado?” (2015, p. 251).

¹ Conforme site Marketing de Conteúdo “uma persona é, como o nome sugere, uma personagem criada para ajudar sua empresa a compreender melhor quem é o cliente e do que ele precisa”.

- “Caso ele perceba que está no caminho errado, ele será capaz de retornar ao passo anterior?” (2015, p.251).

Dessa forma, observa-se que é necessário que o inspetor coloque-se no lugar do usuário para realizar a inspeção e assim levar em consideração o conhecimento da persona que está se colocando no lugar.

c) Inspeção preventiva a erros

Conforme os autores o objetivo dessa técnica é identificar interações críticas e estabelecer formas de prevenir estes erros. Para a execução desta técnica o inspetor se baseia num modelo da tarefa e avalia as possibilidades e a gravidade, através de uma lista de verificação:

E se o usuário não realizar a ação prevista?; E se ele realizar uma ação diferente? (E se ele fizer mais do que deve ser feito?, E se ele fizer menos do que deve ser feito?, E se ele fizer outra coisa?); E se ele realizar a ação fora do tempo? (E se realizar a ação antes?, E se realizar a ação depois?) (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.251 e 252).

Após isso, é examinado as perspectivas de cada desvio possível, com novas perguntas:

O que causou o desvio? Que consequências ele trará para o estado do sistema? Que ações independentes do sistema podem ser previstas para evitar este desvio? e Que revisões podem ser realizadas no sistema? (Cybis, Betiol e Faust, 2015, p.252).

Dessa forma, a inspeção preventiva a erros, irá gerar um conjunto de revisões, os quais serão capazes de prevenir a ocorrência ou minimizar a consequência dos erros.

2.5.2 Técnicas de avaliação de interface

Segundo Cybis, Betiol e Faust “uma avaliação ocorre quando um especialista examina a ergonomia de uma interface com base em sua experiência e competência no assunto” (2015, p. 252).

A seguir serão apresentadas as técnicas propostas pelos autores para a avaliação de interfaces.

a) Avaliação heurística por especialistas

Na técnica de avaliações heurísticas por especialistas, o especialista aplica seus conhecimentos e estratégias que julgar aplicáveis a avaliação do uso da interface, baseado na verificação de uma pequena lista de regras (heurísticas). Para isso, os avaliadores conduzem suas avaliações orientando-se em heurísticas, princípios e critérios ergonômicos.

Durante as buscas pelos problemas de ergonomia, os avaliadores percorrem as interfaces seguindo algumas estratégias, as mais comuns conforme os autores são:

1. Abordagem por objetivos dos usuários: o avaliador examina a interface a partir de um conjunto de tarefas e subtarefas para os usuários e para a empresa.
2. Abordagem pela estrutura de interface: essa estratégia é aplicável à estrutura de menus que os avaliadores percorrem segundo dois tipos de encadeamentos diferentes: em profundidade ou em largura.
3. Abordagem pelas qualidades esperadas das interfaces: o avaliador examina a interface baseando-se em um conjunto de qualidades esperadas como as heurísticas de Nielsen, os critérios ergonômicos de Bastien e Scapin.

Cybis, Betiol e Faust (2015) abordam que para aumentar a abrangência dos diagnósticos, os especialistas deveriam montar um plano para as avaliações, que contenham os seguintes itens:

1. Análise do contexto da avaliação: o responsável pela avaliação verifica os recursos disponíveis e os objetivos da avaliação.
2. Montagem da equipe de avaliadores: dependerá dos recursos disponíveis para a realização da avaliação. Além disso, as pessoas devem ser escolhidas conforme a sua experiência e competência.
3. Análise do contexto de operação do sistema: depende do conhecimento sobre o contexto do uso do sistema. Caso não tenha esse conhecimento, é necessária uma etapa de análise de contexto de uso.
4. Análise do conhecimento disponível: os avaliadores devem buscar o conhecimento na literatura técnica sobre suas qualidades ergonômicas.

5. Reunião de preparativos para a avaliação: os avaliadores se reúnem para discutir os conhecimentos mencionados anteriormente, desta forma, é definido quais qualidades ergonômicas serão prioritárias e os cenários de uso que serão explorados na avaliação.
6. Execução da avaliação: os avaliadores trabalharão em paralelo através do que foi definido nas etapas anteriores, e a partir disso, se reúnem para discutir, uniformizar e priorizar os diagnósticos produzidos.
7. Redação do relatório: deverá o chefe da equipe deverá realizar um relatório onde devem ser registrados os problemas identificados e as propostas de soluções sugeridas pelos avaliadores.
8. Reunião de apresentação do relatório: os responsáveis pela avaliação devem mostrar um relatório de apresentação mostrando os diagnósticos e as sugestões de reprojeto.

Portanto, a avaliação heurística é um método de avaliação em que o conhecimento dos usuários típicos é aplicado, guiados por heurísticas, para identificar os problemas de usabilidade (Rogers, Sharp e Preece, 2013).

b) Avaliações participativas

Conforme Cybis, Betiol e Faust (2015) nas avaliações participativas um avaliador especialista reúne-se com o usuário para realizar a simulação do uso de um sistema, o qual pode estar em diferentes estados do desenvolvimento. Desta maneira, o objetivo da técnica é observar os problemas na interface e coletar as informações sobre os erros detectados, bem como as sugestões. Assim o resultado será um relatório dos problemas encontrados em modo participativo.

2.5.3 Testes com o usuário

Conforme Cybis, Betiol e Faust (2015), os testes com o usuário envolvem usuários reais ou representativos interagindo com o sistema para realizar tarefas específicas, os quais podem ser em um contexto real ou de simulação. A seguir serão apresentadas as técnicas propostas pelos autores para os testes com o usuário.

a) Ensaio de interface

São testes menos formais e aproximam-se de uma avaliação participativa, pois o interesse estará nas opiniões dos usuários sobre o sistema e nas formas que eles empregam para utilizar o sistema e para superar os problemas da interface. Assim serão exigidos menos esforços e recursos para sua realização e geralmente é feito no próprio local de trabalho do usuário.

b) Testes de usabilidade

A técnica de testes de usabilidade é considerada como um teste formal, pois o interesse também estará nas medidas quantitativas de desempenho e da experiência do usuário.

Os autores abordam que os testes com os usuários focam nos problemas que se produzem durante as interações do usuário com o sistema. Além disso, nos testes de usabilidade o objetivo é constatar os problemas e identificar suas causas.

Assim Cybis, Betiol e Faust (2015) apresentam características que para os testes com o usuário deve-se ter uma maior atenção:

- Local do teste: existem dois tipos principais, o local de trabalho e um laboratório. No teste no local de trabalho é possível fazer a identificação dos problemas de usabilidade e de conhecer as limitações da interface, desta forma, o sistema consegue ser utilizado em situações reais. Já no laboratório os testes são realizados em sala separada por um vidro espelhado, onde é feita a observação do usuário enquanto o mesmo realiza as tarefas solicitadas, desta forma, as vantagens deste tipo de teste são o isolamento do usuário participante e o registro dos aspectos da interação.
- Verbalização do usuário: “os testes com o usuário envolvem atividade cujos objetivos e estratégias estão na mente dos participantes” (2015, p.261), é necessário que os participantes verbalizem seus pensamentos, isto pode ser feito durante a interação com o software ou após a interação. Na verbalização simultânea os usuários são convidados a verbalizar seus pensamentos enquanto realiza as tarefas, com isso o responsável pelo teste realiza questões do tipo: “Você poderia me dizer o que está pensando?; O que você está tentando fazer? Por que você fez isso?” e assim as respostas são anotadas ou gravadas para posteriormente serem analisadas. Já na verbalização consecutiva, os

acontecimentos dos testes são gravados em vídeo e após a execução da atividade o usuário é questionado sobre suas ações.

- **Gestão das situações de constrangimento:** o constrangimento do usuário é um acontecimento provável em um teste com o usuário, na medida em que este implica na observação de uma pessoa trabalhando com um sistema interativo com eventuais problemas de usabilidade. Desta forma, o analista deve implementar estratégias que limitem o constrangimento e assim garantam a eficácia dos resultados obtidos. Com isso, diminuirá a dificuldade das pessoas ao planejar suas ações, bem como, memorizar e recuperar informações.

Com isso, observa-se que os testes com os usuários são importantes, pois é possível observar durante as interações com a interface se a mesma está de acordo com o que o usuário está tentando realizar.

2.6 QUESTIONÁRIO SOBRE A FACILIDADE DE USO E SATISFAÇÃO

Existem questionários destinados à coleta de dados e de informações sobre a percepção dos usuários em relação à facilidade de uso de um sistema e satisfação que lhes proporciona. Desta forma, os principais questionários de satisfação padronizados são: SUS (*System Usability Scale*), USE *Questionnaire*, SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*) e QUIS (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*) (Cybis, Betiol e Faust, 2015).

Os autores apresentam que o questionário SUS é composto de dez questões simples, conforme pode ser visualizado na Tabela 3, em que as respostas são organizadas em uma escala *Lickert* de cinco posições, sendo elas: discordo completamente, discordo, neutro, concordo e concordo completamente, em que cada posição equivale a um valor de 1 à 5.

Tabela 3 - Questionário SUS

	Discordo completamente 1	Discordo 2	Neutro 3	Concordo 4	Concordo completamente 5
1. Eu penso que gostaria de usar o sistema frequentemente.					
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.					

3. Achei este sistema fácil de usar					
4. Eu penso que precisaria de ajuda para poder usar este sistema.					
5. Achei que as várias funções desse sistema estavam bem integradas.					
6. Achei que havia muita inconsistência neste sistema.					
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente.					
8. Achei este sistema muito complicado de usar.					
9. Eu me senti muito segura (a) utilizando este sistema.					
10. Eu precisarei aprender muitas coisas antes de utilizar este sistema.					

Fonte: Cybis, Betiol e Faust , 2015, p.283.

Para calcular a pontuação os autores apresentam que:

A contribuição de cada questão para o escore SUS varia entre de 0 e 4. A contribuição das questões ímpares é igual a posição da resposta na escala menos um. A contribuição das questões pares é igual a cinco menos a posição da resposta na escala. O escore SUS pode variar de 0 e 100 e é obtido pela soma dos escores de cada questão multiplicada por 2,5 (Cybis, Betiol e Faust , 2015, p.283).

Desta maneira, é possível identificar que para as respostas ímpares (1, 3, 5), é necessário subtrair 1 da pontuação que o usuário respondeu, para as respostas pares (2 e 4), subtrair a resposta de 5, após isso, somar todos os valores das dez perguntas, e multiplicar por 2.5.

Para isso, Bangor, 2009 apud Cybis, Betiol e Faust (2015) analisou o resultado de mais de 900 aplicações para estabelecer que bons sistemas apresentam escore acima de 70 e que sistemas não aceitáveis apresentam escores menos que 50, e os escores entre esses valores são consideráveis como passáveis.

Com esse questionário é possível medir a facilidade e satisfação do usuário em relação ao sistema está utilizando.

3 METODOLOGIA

A avaliação do aplicativo foi baseada nos conceitos de ergonomia e usabilidade bem como os princípios desses. Além disso, foram estudadas as principais técnicas de inspeção, avaliação e testes com o usuário, para identificar os problemas de ergonomia e usabilidade.

Com base nesses conceitos foram definidas as técnicas para avaliação do aplicativo, considerando as que se adaptariam ao software e dispositivo utilizado. Portanto entre essas técnicas já descritas no capítulo 2 foram escolhidas três, conforme descritas a seguir:

1. Técnica de inspeção de percurso cognitivo: para a realização da inspeção da interface do aplicativo.
2. Técnica de avaliação heurística por especialista: para a realização da avaliação da interface.
3. Técnica de testes de usabilidade: para a realização dos testes com o usuário.

Assim que as técnicas foram escolhidas, foi construído um plano de teste para cada uma. Como não existe um modelo padrão de planos de testes, foram planejados e construídos a partir dos conceitos desses.

Para todos os planos de testes foram selecionadas as mesmas tarefas são elas: informar que está com dor de cabeça e a intensidade, utilizar a tela de desenho e solicitar para ler um livro específico/favorito. Utilizou-se dessas tarefas, para que fosse possível observar o que é apontado em cada uma das técnicas. A seguir serão apresentadas informações sobre a construção e aplicação de cada plano de teste.

Sobre aplicação da técnica de inspeção de percurso cognitivo, foram definidas as tarefas que seriam inspecionadas e para cada uma o fluxo a ser seguido. Para a criação do plano de teste além das orientações dos autores Cybis, Betiol e Faust foi utilizado o modelo apresentado pelo Mano (2016) para auxiliar na construção do mesmo. Após isso, foi convidado um especialista em outra área para realizar o plano de teste. Foi explicado o funcionamento do aplicativo e o objetivo da inspeção, avaliar a usabilidade da interface, e como seria a inspeção, inspecionar cada passo de cada tarefa e preencher as respostas com S, N ou NA, e depois informar as sugestões de melhorias a partir dos N encontrados. No Apêndice B, pode ser observado o plano de testes juntamente com seus resultados. Este plano de teste foi executado por um especialista em desenvolvimento de sistemas, que trabalha na empresa em que o aplicativo foi desenvolvido. Ponto considerado importante, pois não serão

levadas em considerações somente opiniões de pessoas completamente desvinculadas a construção do aplicativo em questão.

Para a aplicação da técnica de avaliação heurística por especialista, foram definidas as tarefas que seriam avaliadas e para cada uma delas foi informado o caminho a ser seguido. Durante a execução das tarefas foram anotadas todas as inconformidades encontradas, após isso foi analisada cada uma, verificado em qual princípio se enquadravam e qual o peso da gravidade, baseada na Tabela 2. Como já mencionado não existe um modelo padrão a ser seguido, foi estruturado um modelo com as informações necessárias para a realização dos testes e na apresentação das inconformidades e por questão de organização foi adicionado um identificador em cada uma, o qual serve para o relatório das sugestões de melhorias, ou seja, no relatório de sugestões é informado o identificador e qual a sugestão de melhoria para o mesmo. No apêndice C pode ser observado o plano de avaliação, as inconformidades observadas e as sugestões de melhorias.

Já para a construção do plano de teste de usabilidade, foi feito o levantamento das informações sobre a aplicação e especificado no documento de testes, após isso, foram selecionadas as atividades/tarefas que seriam solicitadas ao participante. Na realização do plano de teste foi convidada uma pessoa que se enquadra nas características da persona (Apêndice A), porém a pessoa convidada mesmo se enquadrando na persona definida, não estava em um ambiente hospitalar e nem com traqueostomia, ou seja, foi simulada a situação. Essa simulação ocorreu devido a burocracia de conseguir acesso ao centro de terapia intensiva e também ao tempo. Após o convite ser aceito, foi agendando o dia para fazer a aplicação do plano de teste. Antes de iniciar a aplicação do plano de teste, foi explicado qual o objetivo dos testes, bem como seria o funcionamento do mesmo. Para iniciar efetivamente a execução do plano de testes com o participante foi feita uma breve explicação do funcionamento do aplicativo, como ele é organizado e o seu funcionamento. Em seguida, foi feito o seguinte acordo que era: não pedir ajuda ou fazer comentários enquanto realizar a execução da tarefa, e que se caso não fosse conseguir realizar a mesma entregasse o aplicativo. Durante a execução do plano de teste foi solicitado para realizar uma tarefa de cada vez, enquanto realizava a tarefa o foco foi direcionado no participante e nas telas em que ia percorrendo, ao mesmo tempo, foram feitas anotações importantes sobre cada tarefa. Além disso, na finalização da execução de cada tarefa foi perguntado o que tinha achado e se teve dificuldades e comentários.

Após a execução do plano de teste de usabilidade com o usuário foi aplicado o questionário SUS (Apêndice E) para avaliar a usabilidade do aplicativo.

4 RESULTADOS

Nesta sessão são apresentados os resultados obtidos a partir do relatório de cada plano de teste apresentados na metodologia.

O plano de inspeção de percurso cognitivo que tinha como objetivo avaliar as condições das interfaces do aplicativo a fim de oferecer ao usuário alcance seu objetivo ao utilizar o mesmo, apresentou problemas de baixa, média e alta gravidade, como apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados plano de teste de percurso cognitivo

Gravidade	Problema Inconformidade	Sugestão de melhoria
Baixa	Na tela de confirmação o apontador do local da dor aparece fora do objeto	Corrigir para o local correto – ajuste do desenho.
Média	Não permitiu que o paciente informasse qual livro deseja ler.	Permitir informar qual o livro deseja. Poderia chamar para a tela de desenho ou teclado.
Alta	Todas as ações devem ser orientadas e confirmadas oralmente. Isto não ocorre na tarefa 2 - na tela de selecionar a intensidade da dor	Ajustar para que tenha a orientação oralmente pelo aplicativo.
Alta	Este sistema não inclui pacientes com deficiências visuais bem como analfabetos.	Fazer uma versão inclusiva

Fonte: autor

Como resultados nesse plano de teste não foi identificada uma grande quantidade de problemas, mas os encontrados são muito relevantes, uma vez que a maioria é de alta gravidade. Foi possível observar que o aplicativo é usável, porém precisa flexibilizar ao paciente (usuário) informar entradas de dados especificadas. Além disso, foi possível observar que o aplicativo não está preparado para atender pacientes que possuem deficiências visuais e analfabetos.

O plano de teste de avaliação heurística por especialista que tinha como objetivo, avaliar a interface a partir dos princípios dos autores, também identificou nas tarefas avaliadas problemas de baixa, média e alta gravidade, como pode ser visualizado na Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados plano de teste de avaliação heurística por especialistas

Gravidade	Problema Inconformidade	Sugestão de melhoria
Baixa	Possui erro de codificação de acentos.	Fazer tratamento nos acentos e caracteres.
Baixa	O áudio repete se clicar mais de uma vez em cima da categoria, porém concomitante ao áudio que já está sendo reproduzido, nessa situação pode ficar reproduzindo diversos áudios ao mesmo tempo.	Ajustar áudio das opções apresentadas, para que quando seja clicado em cima da mesma ou em outra opção, o mesmo encerre o áudio que está sendo reproduzido e inicie o da outra opção. Desta forma não irá causar frustração e confusão ao usuário.
Baixa	Tem um tempo considerável para abrir a próxima tela, após ter selecionado a categoria selecionada, pois o aplicativo espera o áudio que esta sendo reproduzido terminar.	Alterar a forma de reprodução do áudio, para que o mesmo se reproduza apenas quando o paciente clicar sobre a opção.
Baixa	Após abrir as novas opções ao paciente conforme a categoria selecionada, o aplicativo sai do padrão de reprodução de áudio, ou seja, de ser reproduzido automaticamente quando a tela é carregada.	Padronizar reprodução de áudio
Baixa	Imagens ficaram com tamanhos diferentes	Padronizar o tamanho das imagens de acordo com cada tela

Baixa	O aplicativo mostra uma mensagem escrita e no áudio outro. Como, por exemplo, ao informar que está com dor de cabeça e a necessidade, no áudio “Iremos providenciar algo para diminuir sua dor” e na tela “Seu pedido será atendido”.	O paciente pode ser surdo, e não ouvir o que está sendo reproduzido no áudio. Desta forma, ajustar as mensagens de confirmação, para que apresente a mesma coisa que está sendo reproduzida no áudio.
Média	Não tem opção de voltar à tela de listagem dos pacientes	Adicionar opção de voltar para a tela de seleção dos pacientes.
Média	Não tem opção de escrever qual é o livro que o paciente deseja ler.	Adicionar após a confirmação da ação, opções do paciente informar especificamente o que deseja.
Média	Não tem opção de forma clara de voltar	Adicionar opção de sair e voltar para a tela dos dados do paciente
Alta	Ao terminar de fazer uma solicitação o aplicativo volta para a tela de seleção do paciente.	Quando o paciente terminar de realizar uma solicitação, voltar para a tela de listagem dos dados do mesmo, para caso ele tenha mais alguma solicitação a fazer e não para a tela em que selecionar o paciente.

Fonte: o autor

Como resultados desse plano de teste foram observados uma quantidade de ajustes a serem feitos, em sua maioria os de baixa e média gravidade, ajustes esses que não impedem o funcionamento do aplicativo, mas que podem causar incomodo e irritação.

Com o plano de teste de usabilidade com o usuário, que tem como objetivo identificar os problemas que se produzem durante as interações do usuário com o sistema foi possível identificar problemas de baixa, média e alta gravidade, como pode ser visualizado na tabela 6.

Tabela 6 - Resultados do plano de teste de usabilidade com o usuário

Gravidade	Problema Inconformidade	Sugestão de melhoria
Baixa	Devido ao fato de ser um problema	Adicionar mais imagens relacionadas

	desprezível que não prejudica o funcionamento do sistema, mas que como o paciente não conseguiu encontrar uma imagem relacionada a um livro teve uma queda no desempenho (o paciente foi orientando-se dentro do sistema através das imagens).	ao que é possível encontrar dentro de determinada opção.
Média	Forma que estão dispostas as opções de comunicação causaram confusão ao usuário	Uniformizar as opções de solicitações: após selecionar o paciente e clicar em iniciar, abrir as opções que ele pode usar em uma única visão, tudo a partir do iniciar.
Média	Quando termina a execução de uma solicitação, o sistema volta para a tela de seleção do paciente e isso faz com que o responsável por acompanhar o paciente e até mesmo o paciente.	Quando finalizar uma solicitação (tarefa), voltar para a tela de seleção das opções, pois o paciente pode precisar fazer uma nova solicitação.
Média	Não ter uma opção clara de como sair do recurso da tela de desenho,	Adicionar opção de forma “Sair” da tela de desenho, de forma clara, ou seja, a mesma deve estar sempre acessível.
Média	Por não ter a flexibilidade de informar qual livro específico deseja ler, o paciente perde tempo e pode ficar frustrado.	Adicionar a possibilidade do paciente informar qual livro deseja ler. De maneira que após a tela de confirmação, apresentar a pergunta, se deseja informar qual livro deseja ler e oferecer as opções de tela de desenho ou de escrever mensagem.
Alta	Não conseguir voltar	Adicionar em todas as telas as opções de “Voltar” (que volta para a

		tela anterior) e de “Finalizar” (que se estiver na solicitação de uma necessidade volta para a tela de seleção de opções e se estiver na tela de seleção da opção volta pra tela de listagens do paciente)
--	--	--

Fonte: o autor

Como resultados desse plano de usabilidade com o usuário foram observados uma quantidade significativa de ajustes a serem feitos, em sua maioria de média gravidade, onde não impedem o funcionamento do aplicativo, mas que podem causar incomodo e irritação.

O resultado do questionário aplicado ao usuário apresentou escore de 42,5, isso significa segundo os autores Cybis, Betiol e Faust (2015) que a usabilidade do aplicativo está a baixo da média, a qual é 70.

Mesmo com que cada plano de teste tenha seu objetivo específico, todos apresentaram resultados semelhantes, alguns apresentaram informações que em outros não foi possível observar. Identificou-se que o plano de percurso cognitivo apresenta como resultados problemas de usabilidade e de interface no percurso. Enquanto o teste de avaliação heurística por especialista apresenta problemas e inconformidades mais direcionados à interface, mas também a usabilidade. Já o plano de teste de usabilidade com o usuário apresenta como resultados problemas durante as interações do usuário com o sistema.

Entretanto foi possível identificar a importância de cada um ao fazer a avaliação de um software.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo avaliar um aplicativo a partir dos princípios de ergonomia e usabilidade apresentado pelos autores Cybis, Betiol e Faust (2015). Este tipo de avaliação está sendo cada vez mais utilizada, devido a evolução dos usuários em relação as suas expectativas em relação aos dispositivos de softwares interativos.

Após avaliar os relatórios dos planos de testes foi verificado que o aplicativo é funciona, porém tem alguns ajustes a serem feitos para ficar adequado as necessidades do usuário.

Houve dificuldades na construção dos planos de testes, por não existir um modelo padrão, mas que a partir dos conceitos apresentados pelos autores foi possível criar e aplicá-los.

A execução dos planos de testes foi como esperado, e os resultados encontrados foram surpreendentes, pois cada plano de teste apresentou seu resultado e no fim foi possível observar que mesmo sendo as mesmas tarefas nem todos apresentaram os mesmo problemas.

Apesar de não dispor de tempo hábil para realizar o plano de teste de usabilidade com participantes no hospital e nem de realizar o plano de teste de percurso cognitivo com mais de um especialista, para comparar os resultados, foi possível ter um grande aprendizado com relação à importância de avaliar um aplicativo baseado nos princípios de ergonomia e usabilidade.

Por fim, com base nesse cenário conclui-se que os princípios de ergonomia e usabilidade são de extrema relevância para o planejamento e avaliação de um software.

Como trabalhos futuros pretende-se aprofundar o conhecimento nos princípios de ergonomia e usabilidade; estudar mais técnicas e inspeção, avaliação e testes com o usuário; realizar os ajustes sugeridos nos relatórios dos planos de testes e reavaliar o aplicativo com as mesmas técnicas para comparar os resultados.

REFERÊNCIAS

- BERSCH, Rita. *Introdução À Tecnologia Assistiva*. 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2016.
- BORGES, Roberto Cabral de Mello. *4 – Ergonomia e Usabilidades*. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~cabral/INF141.Cap.04.html>>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. *Ergonomia e Usabilidade – Conhecimentos, Métodos e Aplicações*: (ISBN: 978-85-7522-429-5). São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2015.
- MANO, Alexandre; Campos José. C. *Aplicação de um Cognitive Walkthrough – estudo de caso*. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/686/1/int04-mano.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- Marketing de conteúdo. *Persona: aprenda o que são Buyer Personas e como criá-las*. Disponível em: <<http://marketingdeconteudo.com/personas/>>. Acesso 11 dez. 2016.
- NIELSEN, Jakob. *Usabilidade na web – projetando websites com qualidade*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- PALMEIRAS, Graciela de Brum. *Uso de dispositivo móvel para comunicação alternativa de pacientes em cuidados intensivos*. 2013. Disponível em: <<http://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/534/1177>>. Acesso em: 15 ago. 2016.
- ROGERS, Yvonne, SHARP, Helen, PREECE, Jennifer. *Designer de interação – Além da interação humano-computador*. Porto Alegre: Bookman, 2013. 3º ed.
- Site significados. *Significado de Ergonomia*. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/ergonomia/>>. Acesso 10 out. 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Persona 1

Persona 1



Esther, paciente traqueostomizado

Profissão: do lar

Idade: 50 anos

Gênero: Feminino

Conhecimento em tecnologia: pouco conhecimento em tecnologia pode ser considerada leiga.

Ambiente em que se encontra: está em um centro de terapia intensiva e devido à traqueostomia não consegue utilizar a sua fala para se comunicar.

Como o aplicativo pode ajudá-lo: o aplicativo pode facilitar a comunicação com os enfermeiros e familiares, para fazer solicitações de suas necessidades.

APÊNDICE B – Plano de teste de percurso cognitivo

Inspeção de Percurso Cognitivo

Neste estudo a interface analisada é a de um aplicativo de Comunicação alternativa, aplicativo esse que como propósito facilitar a comunicação com os pacientes que possuem a comunicação oral comprometida, são exemplos dessa situação os pacientes traqueostomizados, entubados ou afásicos.

1) Análise do contexto de inspeção:

Avaliar a usabilidade do aplicativo buscando identificar se ocorrem falhas no processo que atrapalhem o desempenho do paciente, tornando o atendimento demorado ou até inviabilizando a compreensão de sua necessidade.

2) Montagem da equipe de inspetores:

A inspeção será realizada com dois inspetores um novato em ergonomia e outro com profissional de outras especialidades.

3) Acesso a informações sobre o contexto de operação do sistema:

Para conhecer informações sobre o usuário e ambiente que a atividade será realizada, os inspetores irão receber um documento com a especificação de uma persona.

4) Definição e configuração de verificação a aplicar:

Por questões de tempo, será feita a análise de 4 (quatro) tarefas, que serão apresentadas a seguir. Além disso, será apresentada uma tabela para cada tarefa com respostas às questões propostas pelo *Cognitive Walkthrough*, de acordo com a legenda S (Sim), N (Não) e NA (Não aplicável).

Pesos para as gravidades dos problemas, conforme Nilsen 2007

1 - Baixa gravidade: problemas que são desprezíveis ou irritantes, mas que não prejudicam os negócios de um sistema. Os quais também diminuem o desempenho do usuário.

2 - Média gravidade: problemas que causam confusão e frustração aos usuários e resultam em algumas perdas de negócio, de tempo.

3 - Alta gravidade: problemas que impõem um custo e/ou perda de negócios, impedindo que as pessoas utilizem o site, ou desistam de utilizar o sistema.

Tarefas

Tarefa 1: Solicitar que deseja ler um livro específico

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- a) Clicar na opção “Iniciar”;
- b) Selecionar a opção “Objetos e Visitas”;
- c) Selecionar a opção “Objetos Pessoais”;
- d) Selecionar a opção “Livros”;
- e) Confirmar ação, clicando na opção “Sim”;

Questões:

Para a ação “a” de clicar na opção “Iniciar”.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** N

Para a questão “b” de selecionar a opção “Objetos e Visitas”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a questão “c” de Selecionar a opção “Objetos pessoais”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a questão “d” de Selecionar a opção “Livros”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a questão “e” de confirmar ação, clicando na opção “Sim”.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Ação	Questão			
	1	2	3	4
A	S	S	S	N
B	S	S	S	S
C	S	S	S	S
D	S	S	S	S
E	S	S	S	S

Tarefa 2: Informar que está com dor de cabeça

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- a) Clicar na opção “Iniciar”;
- b) Selecionar a opção “Paciente”;
- c) Selecionar a opção “Dores e Sensações”;
- d) Selecionar a opção “Dor”;
- e) Selecionar a opção “Cabeça”;
- f) Selecionar o local da cabeça;
- g) Confirmar ação, clicando na opção “Sim”;
- h) Informar a intensidade da dor;

Questões:

Para a ação “a” de clicar na opção “Iniciar”.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a ação “b” de selecionar a opção “Paciente”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a ação “c” de selecionar a opção “Dores e Sensações”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a ação “d” de selecionar a opção “Dor”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a ação “e” de selecionar a opção “Cabeça”;

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a ação “f” de selecionar o local da cabeça

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a questão “g” de confirmar ação, clicando na opção “Sim”.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** N

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

Para a ação “h” de selecionar a intensidade da dor.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o feedback fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** S

	Questão			
Ação	1	2	3	4
A	S	S	S	S
B	S	S	S	S
C	S	S	S	S
D	S	S	S	S
E	S	S	S	S
F	S	S	S	S
G	S	S	N	S
H	S	S	S	S

Tarefa 3: Usar tela de desenho

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- a) Clicar na opção “Tela de desenho”.
- b) Utilizar as funções da tela de desenho;

Questões:

Para a ação “a” de clicar na opção “Tela de desenho”.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o *feedback* fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** NA

Para a ação “b” de utilizar as funções da tela de desenho.

Questão 1. O usuário tentará realizar a ação correta ou prevista para alcançar seu objetivo? **Resposta:** S

Questão 2. O usuário verá o objetivo de interface associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 3. O usuário reconhecerá o objeto de interface como associado a esta ação? **Resposta:** S

Questão 4. Ele compreenderá o *feedback* fornecido pelo sistema como um progresso na realização da tarefa? **Resposta:** NA

	Questão			
Ação	1	2	3	4
A	S	S	S	NA
B	S	S	S	NA

5) Reunião de preparação da inspeção:

Será realizada uma breve reunião com o inspetor para discutir as características que serão verificadas, bem como será o processo da inspeção.

6) Execução da avaliação:

A execução das tarefas será realizada paralelamente.

7) Redação do relatório:

Os problemas encontrados na interface da tarefa “Ação”, peso da gravidade, e informar as sugestões de melhorias.

1) TAREFA 1 – AÇÃO E – 4 - (MÉDIA GRAVIDADE)

Permitir informar qual o livro deseja. Poderia chamar para a tela de desenho ou teclado

2) TAREFA 2 – AÇÃO G – 3 (BAIXA GRAVIDADE)

Na tela de confirmação o apontador do local da dor aparece fora do objeto. Corrigir para o local correto – ajuste do desenho

3) Todas as ações devem ser orientadas e confirmadas oralmente. Isto não ocorre na tarefa 2 - na tela de selecionar a intensidade da dor (ALTA GRAVIDADE). Ajustar para que tenha a orientação oralmente pelo aplicativo.

4) Este sistema não inclui pacientes com deficiências visuais bem como analfabetos. (ALTA GRAVIDADE)

APÊNDICE C – Plano de teste avaliação heurística por especialista

Avaliação heurística por especialista

Nesta avaliação a interface analisada é a de um aplicativo de Comunicação alternativa, que tem como propósito facilitar a comunicação com os pacientes que possuem a comunicação oral comprometida. Levando em consideração tempo e recurso disponível será realizado a avaliação apenas com uma pessoa especialista.

Para fazer a avaliação dessa interface serão utilizados os princípios e subprincípios propostos pelos autores Cybis, Betiol e Faust no ano de 2015.

Tarefas a serem avaliadas

Tarefa 1: Solicitar que deseja ler um livro

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- f) Clicar na opção “Iniciar”;
- g) Selecionar a opção “Objetos e Visitas”;
- h) Selecionar a opção “Objetos Pessoais”;
- i) Selecionar a opção “Livros”;
- j) Confirmar ação, clicando na opção “Sim”;

Tarefa 2: Informar que está com dor de cabeça

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- i) Clicar na opção “Iniciar”;
- j) Selecionar a opção “Paciente”;
- k) Selecionar a opção “Dores e Sensações”;
- l) Selecionar a opção “Dor”;
- m) Selecionar a opção “Cabeça”;
- n) Selecionar o local da cabeça;
- o) Confirmar ação, clicando na opção “Sim”;

- p) Informar a intensidade da dor;

Tarefa 3: Usar tela de desenho

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- c) Clicar na opção “Tela de desenho”.
- d) Utilizar as funções da tela de desenho;

Tarefa 4: Usar tela de escrita (teclado)

Ponto de partida: tela após ter selecionado o paciente.

Ações:

- a) Clicar na opção “Escrever Mensagem”;
- b) Utilizar os recursos da tela descrita

Pesos para as gravidades dos problemas, conforme Nilsen 2007

1 - Baixa gravidade: problemas que são desprezíveis ou irritantes, mas que não prejudicam os negócios de um sistema. Os quais também diminuem o desempenho do usuário.

2 - Média gravidade: problemas que causam confusão e frustração aos usuários e resultam em algumas perdas de negócio, de tempo.

3 - Alta gravidade: problemas que impõem um custo e/ou perda de negócios, impedindo que as pessoas utilizem o site, ou desistam de utilizar o sistema.

Redação do relatório

Nesse relatório serão apresentadas as inconformidades encontradas no aplicativo, durante a execução das tarefas, descrevendo para cada uma o princípio de ergonomia e usabilidade em que se enquadra, o peso da gravidade e um identificador (que será utilizado no relatório de sugestões de melhorias). Além das informações se necessário, será apresentado a tela do sistema onde se encontram as mesmas.

- A seguir serão apresentadas as inconformidades que ocorrem na realização de todas as tarefas.

1) Na tela de partida para a execução de todas as tarefas.

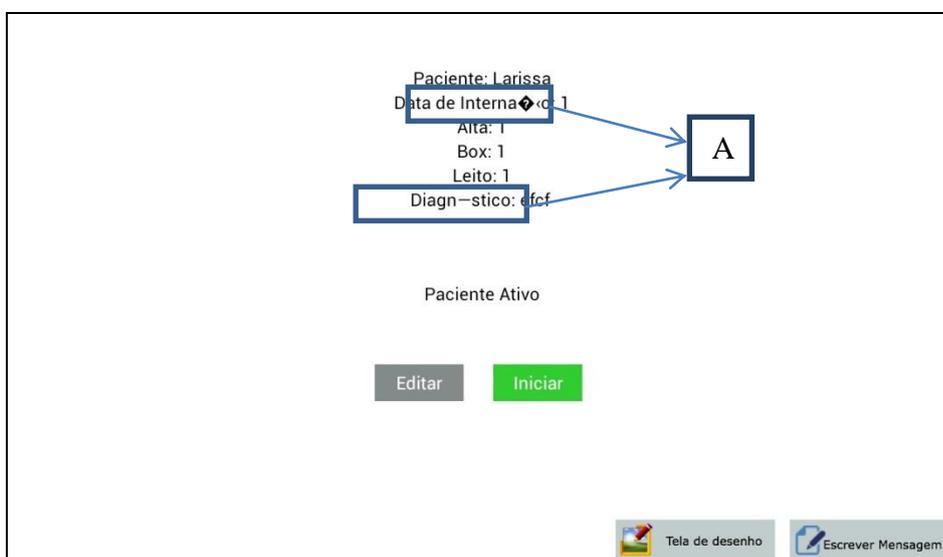
a) Possui erro de codificação de acentos.

- Princípio: legibilidade
- Peso da gravidade: 1
- Identificador: A

b) Não tem opção de voltar à tela de listagem dos pacientes.

- Princípio: controle de usuário
- Peso da gravidade: 2
- Identificador: B

Figura 1 – Dados do paciente (tela de partida para a realização das tarefas)



Fonte: autor

- 2) Na tela de listagem das categorias relacionadas às necessidades, após clicar na opção “Iniciar”, botão de cor verde, que está presente na Figura 1.
 - a) O áudio repete se clicar mais de uma vez em cima da categoria, porém concomitante ao áudio que já está sendo reproduzido, nessa situação pode ficar reproduzindo diversos áudios ao mesmo tempo.
 - Princípio: orientação e convite
 - Peso da gravidade: 1
 - Identificador: C
 - b) Não tem opção de voltar para a listagem dos dados do paciente (Figura 1).
 - Princípio: controle de usuário
 - Peso da gravidade: 2
 - Identificador: D
 - c) Tem um tempo considerável para abrir a próxima tela, após ter selecionado a categoria selecionada, pois o aplicativo espera o áudio que está sendo reproduzido terminar (Assim como não tem o feedback imediato o paciente

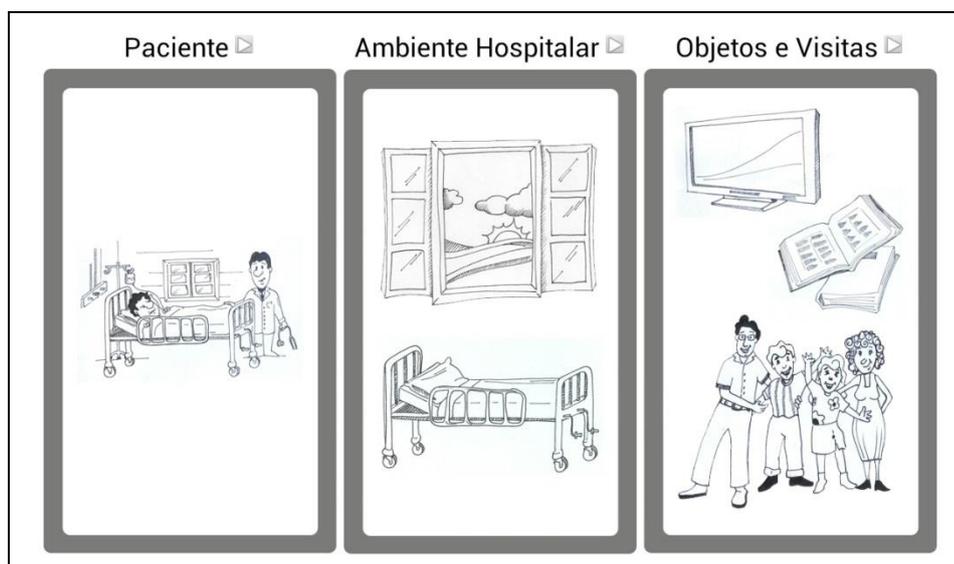
pode clicar mais de uma vez esperando que carregue a próxima tela e assim ocorre o problema “A” citado anteriormente).

- Princípio: *Feedback* imediato
- Peso da gravidade: 1
- Identificador: E

d) Após abrir as novas opções ao paciente conforme a categoria selecionada (Figura 2), o aplicativo sai do padrão de reprodução de áudio, ou seja, de ser reproduzido automaticamente quando a tela é carregada.

- Princípio: orientação e convite
- Peso da gravidade: 1
- Identificador: F

Figura 2 – Opções predefinidas ao paciente



Fonte: o autor

3) Ao terminar de fazer uma solicitação o aplicativo volta para a tela de seleção do paciente.

- Problema de usabilidade
- Peso da gravidade: 3
- Identificador: G

- Tarefa 1 - Solicitar que deseja ler um livro.

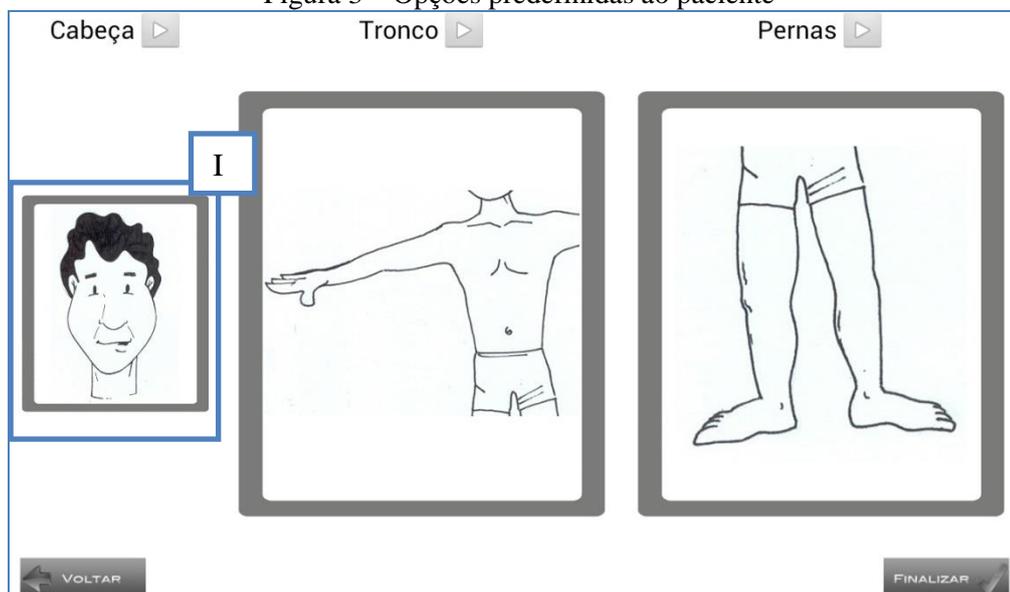
- 1) Não tem opção de escrever qual é o livro que o paciente deseja ler.
 - Princípio: flexibilidade
 - Peso da gravidade: 2
 - Identificador: H

- Tarefa 2 - Informar que está com dor de cabeça:

- 1) Imagens ficaram com tamanhos diferentes.
 - Princípio: agrupamento e distinção por localização
 - Peso da gravidade: 1
 - Identificador: I

- 2) O aplicativo mostra uma mensagem escrita e no áudio outro. Como, por exemplo, ao informar que está com dor de cabeça e a necessidade, no áudio “Iremos providenciar algo para diminuir sua dor” e na tela “Seu pedido será atendido”.
 - Princípio: apresentações significativas
 - Peso da gravidade: 1
 - Identificador: J

Figura 3 – Opções predefinidas ao paciente



Fonte: autor

- Tarefa 3 - Usar tela de desenho:

- 1) Não tem opção de forma clara de voltar
 - Princípio: controle de usuário
 - Peso da gravidade: 2
 - Identificador: K

- Tarefa 4 - Usar tela de escrita (teclado):

- 1) Não tem opção de voltar por dentro da funcionalidade
 - Princípio: controle de usuário
 - Peso da gravidade: 2
 - Identificador: L

Resumo das tarefas avaliadas

Gravidade	Quantidade
1 Baixa	6
2 Média	5
3 Grave	1

Melhorias sugeridas a partir dos resultados

Serão apresentadas as melhorias sugeridas a partir das inconformidades encontradas. Para facilitar o entendimento serão apresentadas as sugestões pelos identificadores inseridos nas inconformidades observadas.

- A) Fazer tratamento nos acentos e caracteres.
- B) Adicionar opção de voltar para a tela de seleção dos pacientes.
- C) Ajustar áudio das opções apresentadas, para que quando seja clicado em cima da mesma ou em outra opção, o mesmo encerre o áudio que está sendo reproduzido e inicie o da outra opção. Desta forma não irá causar frustração e confusão ao usuário.
- D) Adicionar opção de voltar para a tela dos dados do paciente.

E) Alterar a forma de reprodução do áudio, para que o mesmo se reproduza apenas quando o paciente clicar sobre a opção.

E - 2) Adicionar opção para reproduzir o áudio explicando sobre todas as opções, caso o paciente deseje ouvir todas.

F) Padronizar reprodução de áudio conforme sugerido no identificador E

G) Quando o paciente terminar de realizar uma solicitação, voltar para a tela de listagem dos dados do mesmo, para caso ele tenha mais alguma solicitação a fazer e não para a tela em que selecionar o paciente.

H) Adicionar após a confirmação da ação, opções do paciente informar especificamente o que deseja.

Exemplo: Confirmou que deseja ler um livro, após isso, oferecer opções para que o paciente ou digite ou desenhe qual livro deseja ler.

I) Padronizar o tamanho das imagens de acordo com cada tela.

J) O paciente pode ser surdo, e não ouvir o que está sendo reproduzido no áudio. Desta forma, ajustar as mensagens de confirmação, para que apresente a mesma coisa que está sendo reproduzida no áudio.

K - L) Adicionar opção de sair e voltar para a tela dos dados do paciente.

****** Adicionar em todas as telas opção de “Voltar” a tela anterior, e padronizar para que todas fiquem localizadas no mesmo lugar, com mesmo estilo de layout.

APÊNDICE D – Plano de teste de usabilidade com o usuário

Plano de teste de usabilidade – com usuário

Informações importantes para realização do teste de usabilidade do aplicativo CA

Mobile:

Local de realização	Laboratório
Verbalização	Consecutiva
Tipos de resultados	Qualitativos
Gestão de constrangimento	Será esclarecido ao participante sobre os objetivos do teste, enfatizando que será avaliado o fato que o aplicativo será avaliado e não o participante. Bem como explicado que o nome dele será guardado confidencialmente e não irão aparecer nos relatórios.

1. **Definição de amostra de usuários:** persona 1.
2. **Definição do roteiro de tarefas**
 - Tarefa 1: Informar que está com dor de cabeça
 - Tarefa 2: Usar tela de desenho
 - Tarefa 3: Solicitar que deseja ler um livro favorito
3. **Definição das condições ambientais dos testes:** será simulado um ambiente hospitalar, em que o participante ficará deitado e simulando que está com traqueostomia.
4. **Montagem da equipe de avaliadores:** a inspeção será realizada com um inspetor em ergonomia.
5. **Definição da técnica de registro de dados:** será feita anotações com caneta e folha de papel.
6. **Realização das sessões de testes:** em primeiro lugar será apresentado ao participante o funcionamento do aplicativo e após isso será solicitado que o mesmo realize as tarefas enquanto serão feitas as anotações.
7. **Realização de entrevista pós-teste:** Será aplicado o questionário SUS (*System Usability Scale*)
8. **Análise e interpretação dos dados e relato dos resultados:** após os passos realizados, será realizado um relatório com as anotações sobre os testes.

Relatório dos testes

O participante demonstrou ter entendido claramente o funcionamento do aplicativo, após alguns minutos de explicação sobre o funcionamento.

Todas as tarefas solicitadas foram executadas sem grandes dificuldades. A seguir serão apresentadas informações sobre a execução das tarefas determinadas na definição dos roteiros (item 2).

Na tarefa 1 – Informar que esta com dor de cabeça: conseguiu executar a tarefa sem dificuldades.

Na tarefa 2 – Utilizar a tela de desenho: ao buscar a opção de Tela de desenho o participante por engano escolheu a opção “Iniciar” e depois que identificou que não era através deste caminho, não conseguiu voltar para a tela da listagem das opções e teve que avançar em uma opção aleatória até o encontrar a opção de finalizar (que volta pra seleção do paciente) para então voltar à tela de partida.

Após isso, conseguiu acessar o recurso sem dificuldade, utilizou a tela de desenho e seus recursos, porém na hora de sair daquela opção sentiu dificuldade em encontrar a opção informando como sair.

Na tarefa 3 – Solicitar para ler um livro favorito: o participante ficou por alguns segundos pensando onde estaria esta informação relacionada a ler um livro, mas conseguiu seguir a execução da tarefa. Porém o mesmo observou que não tinha como informar qual livro específico gostaria de ler e após receber a mensagem de que sua solicitação seria atendida, parou por alguns instantes e teve a ideia de selecionar a opção de escrever mensagem e só então informou o nome do livro.

Depois desse momento foi perguntado ao participante como foi realizar essa tarefa e o mesmo informou que no momento de escolher em qual opção estaria o livro, teve que pensar e que foi se localizando pelas figuras que são apresentadas nas opções e o livro não estava presente na categoria “Objetos pessoais”.

Relatório de problemas de ergonomia e usabilidade

A seguir serão apresentados os problemas de ergonomia e usabilidade encontrados a partir da execução das tarefas e a sugestão de melhoria para cada um.

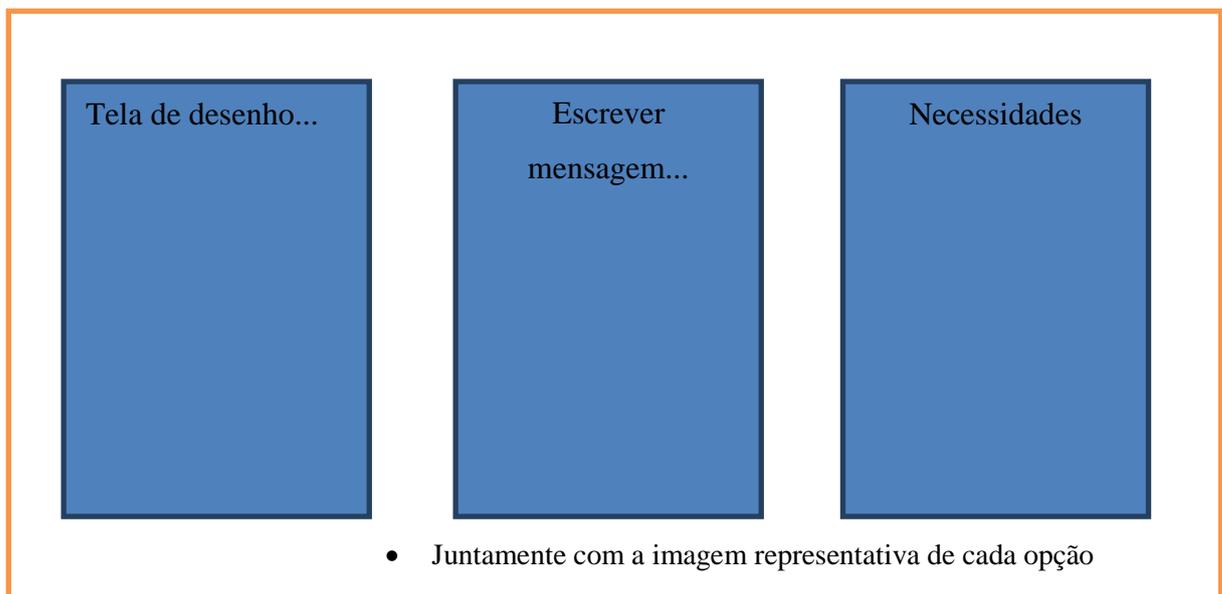
Tarefa 2 – Utilizar a tela de desenho

Problemas de usabilidade encontrados:

- 1- Gravidade 2, devido a forma que estão dispostas as opções de comunicação causaram confusão ao usuário que por sua vez acabou tendo uma perda de tempo significativa até conseguir fazer a solicitação.

Sugestão de melhoria:

- Uniformizar as opções de solicitações: após selecionar o paciente e clicar em iniciar, abrir as opções que ele pode usar em uma única visão, tudo a partir do iniciar. Na Figura a seguir é possível ter uma visão de como seria melhor dispostas as opções.



- 2- Gravidade 3, devido ao problema de não conseguir voltar, pois pode fazer com que os usuários desistam de utilizar as opções pré-definidas, pois se escolher uma opção inválida não tem como voltar e assim perde tempo até conseguir voltar para a seleção das opções pré-definidas.

Sugestão de melhoria:

- Adicionar em todas as telas as opções de “Voltar” (que volta para a tela anterior) e de “Finalizar” (que se estiver na solicitação de uma necessidade volta para a tela de seleção de opções e se estiver na tela de seleção das opção volta pra tela de listagens do paciente)

- 3- Gravidade 2: devido ao fato de que quando termina a execução de uma solicitação, o sistema volta para a tela de seleção do paciente e isso faz com que o responsável por acompanhar o paciente e até mesmo o paciente (enquanto usuário) acabem perdendo tempo pois é necessária fazer a busca do paciente que esta utilizando o sistema novamente.

Sugestão de melhoria:

- Quando finalizar uma solicitação (tarefa), voltar para a tela de seleção das opções, pois o paciente pode precisar fazer uma nova solicitação.

- 4- Gravidade 2, devido ao fato de não ter uma opção clara de como sair do recurso da tela de desenho, e isso causa frustração e até mesmo angústia ao paciente bem como perda de tempo.

Sugestão de melhoria:

- Adicionar opção de forma “Sair” da tela de desenho, de forma clara, ou seja, a mesma deve estar sempre acessível.

Tarefa 3 – Solicitar para ler um livro favorito

Problemas de usabilidade encontrados:

- 1- Gravidade 1, devido ao fato de ser um problema desprezível que não prejudica o funcionamento do sistema, mas que como o paciente não conseguiu encontrar uma imagem relacionada a um livro teve uma queda no desempenho (o paciente foi orientando-se dentro do sistema através das imagens).

Sugestão de melhoria:

- Adicionar mais imagens relacionadas ao que é possível encontrar dentro de determinada opção.

2- Gravidade 2, por não ter a flexibilidade de informar qual livro específico deseja ler, o paciente perde tempo e pode ficar frustrado.

Sugestão de melhoria:

- Adicionar a possibilidade do paciente informar qual livro deseja ler. De maneira que após a tela de confirmação, apresentar a pergunta, se deseja informar qual livro deseja ler e oferecer as opções de tela de desenho ou de escrever mensagem.

APÊNDICE E – Questionário preenchido pelo usuário

	Discordo completamente 1	Discordo 2	Neutro 3	Concordo 4	Concordo completamente 5
1. Eu penso que gostaria de usar o sistema frequentemente.				X	
2. Achei o sistema desnecessariamente complexo.			X		
3. Achei este sistema fácil de usar				X	
4. Eu penso que precisaria de ajuda para poder usar este sistema.				X	
5. Achei que as várias funções desse sistema estavam bem integradas.				X	
6. Achei que havia muita inconsistência neste sistema.		X			
7. Eu imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente.				X	
8. Achei este sistema muito complicado de usar.		X			
9. Eu me senti muito segura (a) utilizando este sistema.				X	
10. Eu precisarei aprender muitas coisas antes de utilizar este sistema.		X			