



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS - CCT
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

SÉRGIO MARTINS DA ROSA

**MELHORANDO A USABILIDADE DO SIMULADOR DIDÁTICO DE VENTILAÇÃO
MECÂNICA (SDVM)**

CAMPINA GRANDE

2018

SÉRGIO MARTINS DA ROSA

**MELHORANDO A USABILIDADE DO SIMULADOR DIDÁTICO DE VENTILAÇÃO
MECÂNICA (SDVM)**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciência da
Computação da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharelado.
Orientador: Paulo Eduardo e Silva
Barbosa.**

CAMPINA GRANDE

2018

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

R788m Rosa, Sérgio Martins da.
Melhorando a usabilidade do Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM) [manuscrito] / Sergio Martins da Rosa. - 2018.
57 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.
"Orientação : Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa, Coordenação do Curso de Computação - CCT."
1. Usabilidade. 2. Simulador Didático de Ventilação Mecânica. 3. UX design. 4. Heurísticas de Nielsen. I. Título
21. ed. CDD 600

SÉRGIO MARTINS DA ROSA

**Melhorando a Usabilidade do Simulador Didático de Ventilação
Mecânica (SDVM)**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
em Ciência da Computação da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito à
obtenção do título de Bacharel em Ciência da
Computação.

Aprovada em 03 de Dezembro de 2018.



Prof. Dr. Paulo Eduardo e Silva Barbosa (UEPB)
Orientador(a)



Prof. Dra. Giselda Felix Coutinho (UEPB)
Examinador(a)



Prof. Dra. Sabrina de Figueiredo Souto (UEPB)
Examinador(a)

Primeiramente, agradeço a Deus que me cedeu a força e coragem de poder caminhar nas dificuldades ao longo da minha jornada no Brasil, em seguida, sinto-me muito grato por ter a família que sempre me apoiou pelas orações. E por último dedico o meu imenso agradecimento ao meu orientador que me guiou com o seu conhecimento e a sua paciência durante o período acadêmico para alcançar o meu objetivo.

Quem nunca errou nunca experimentou
nada novo.”

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho trata sobre a importância da usabilidade da interface na interação do usuário e a máquina. Para a realização deste trabalho foi usada método hipotético dedutivo com coleta de dados por meio de questionário objetivo, para obter as opiniões dos usuários sobre a qualidade da usabilidade do SDVM. O trabalho tem o objetivo de analisar e melhorar algumas adaptações do simulador SDVM na recriação da sua interface, para garantir a comunicação do usuário ao simulador de maneira mais interativa. Para tanto, foram trabalhados alguns conceitos relevantes sobre o design dos produtos digitais, tais como: Experiência do Usuário e Usabilidade, para contribuir a navegação do usuário. Enfim, por meio de todo o estudo realizado foi possível gerar as primeiras evidências para um outro trabalho de dissertação de mestrado de que o simulador que possui o design agradável, facilita, motiva e auxilia a aprendizagem sobre ventilação mecânica.

Palavras-Chaves: Usabilidade, Simulador Didático de Ventilação Mecânica, UX Design, Heurísticas de Nielsen.

ABSTRACT

The present work deals with the flexibility of the interface in the interaction of the user and the machine. This work was used deductive hypothetical method in the production of data to metate the metate to the proposal to the proposal of the SDVM. The work has the objective of analyzing and improving some simulator adaptations in the interface of its interface, to guarantee the communication with the user to the simulator in a more interactive way. In order to do so, we dedicated different concepts on the design of digital products, such as: User Experience and Usability, to contribute to user navigation. Finally, through all the series of studies that have already been generated as the first series of works for the master's dissertation of the project simulator that facilitates, facilitates, motivates and helps learning on the mechanical.

Keywords: Usability, Mechanical Ventilation Didactic Simulator, UX Design, Nielsen's Heuristics.

LISTA DE SIGLAS

SDVM: Simulador Didático de Ventilação Mecânica.

UX: User Experience.

UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

FAQ: perguntas frequentes

A/C VCV: Ventilação Mandatória Assistido

A/C PCV: Ventilação Mandatória Assistido

CPAP: Modo Ventilação Com Pressão de Suporte

Rva: Resistência Nas Vias Aéreas

cst: Complacência Pulmonar

f: Frequência Respiratória

Pva: Pressão Positiva Na Via Aérea

Pmus: Pressão Muscular Respiratória

T.Inp: Tempo Inspiratório

T.Exp: Tempo Expiratório

P.pico: Pressão de Pico

Vci: Volume Corrente Inspiratório

I:E: Inspiração e Expiração

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: 5 elementos do User Experience.	17
Figura 2: Wireframe de baixa qualidade.....	19
Figura 3: Wireframe de alta qualidade.....	19
Figura 4: A estrutura da usabilidade.....	21
Figura 5: Tela Principal do Flight Simulator X	24
Figura 6: Túnel do vento subsônico de 30 ft x 60 ft do Langley Reserach Center da Nasa	24
Figura 7: A estrutura da interface do simulador SDVM	26
Figura 8: A tela inicial do simulador SDVM	26
Figura 9: A tela principal do simulador SDVMTela Principal do Flight Simulator X ...	27
Figura 10: Wireframe do SDVM	29
Figura 11: Nova tela principal do SDVM.....	30
Figura 12: Monitores.....	33
Figura 13: Peso Ideal	33
Figura 14: Alarmes	33
Figura 15: Icones.....	34
Figura 16: Alerta a saída do simulador.....	35
Figura 17: Botão de Engrenagem	35
Figura 18: Alerta da Conexão da Internet.....	36
Figura 19: Atalho	36
Figura 20: Documentação	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análise da opinião sobre o layout do Simulador	40
Gráfico 2: Análise da navegação do usuário no SDVM.....	40
Gráfico 3: Análise da importância do simulador SDVM	41
Gráfico 4: Análise da interação do usuário com simulador SDVM	42
Gráfico 5: Análise das informações inseridas no simulador SDVM.....	42
Gráfico 6: Análise das definições de cada elementos	43
Gráfico 7: Análise do tempo do usuário em aprender a dominar o simulador	44
Gráfico 8: Análise do feedback do usuário em relação das cores usadas no simulador.....	44
Gráfico 9: Análise ao fácil reconhecimento do usuário aos conteúdos do simulador	45
Gráfico 10: Análise da aprovação dos profissionais sobre o simulador	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 JUSTIFICATIVA.....	12
1.2 OBJETIVO GERAL.....	12
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O QUE É USER EXPERIENCE (UX) DESIGN?	14
2.1.1 Os 5 elementos do UX design	16
2.1.2 Wireframes	18
2.2 FUNDAMENTO DA USABILIDADE.....	20
2.2.1 Avaliação Heurísticas de Nielsen	22
2.3 SIMULADOR	23
2.3.1 Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM)	25
3 METODOLOGIA	28
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	28
3.2 LOCAL DA REALIZAÇÃO DE PESQUISA	28
3.3. SUJEITOS DE PESQUISA.....	28
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	28
3.5 DESENVOLVIMENTO DO SDVM	29
3.5.1 O Novo Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM)	29
3.5.2 Avaliação Heurísticas de Nielsen no SDVM	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 APRESENTAÇÃO DE DADOS.....	39
4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS	46
5 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APÊNDICE A - PESQUISA DE CAMPO PARA VERIFICAR AS OPINIÕES DOS PROFISSIONAIS DA FISIOTERAPIA SOBRE O USO DO SIMULADOR SDVM	50
APÊNDICE B – TABULAÇÃO DE DADOS DA PESQUISA DE CAMPO	53

1 INTRODUÇÃO

A usabilidade é um termo destinado ao fácil acesso do usuário a um sistema e as suas organizações das informações para que sejam encontradas de forma mais simples. Este assunto traz uma grande preocupação aos criadores dos sites, sistemas ou aplicativos web em proporcionar a obra que alcança esse objetivo. É uma etapa que nunca se pode ser subestimada durante o desenvolvimento de um aplicativo.

De forma geral, os usuários comuns têm a maior necessidade de interagir com o produto virtual que a sua interface chama a atenção, e que não tenha poluição das informações desnecessárias envolvidas. Esta pesquisa tem o seu foco em estudar as opiniões dos usuários sobre a usabilidade de um simulador desenvolvido como um aplicativo web, que simula o ventilador mecânico.

Diante dos problemas da usabilidade, também deve levar em consideração na experiência do usuário ou em termo mais utilizado na área do design dos produtos digitais como Experiência do Usuário (User Experience - UX). Para Hartson e Pyla (2018), este é o termo muito utilizado para estudar sobre as experiências do usuário em usar algum produto como a ferramenta para executar uma tarefa específica e chegar ao seu objetivo com eficiência e satisfação.

Portanto, nesta pesquisa, buscamos juntar os dados e informações com intenção de responder este problema: Qual é o seu nível de satisfação em utilizar o simulador didático de ventilação mecânica (SDVM)?

O simulador didático de ventilação mecânica (SDVM) é o aplicativo web que simula a máquina real ventilador mecânico que tem como objetivo para o ensino, tanto ao treinamento e quanto a aperfeiçoamento pessoal. (Lopes, 2016). Uma das etapas realizadas para alcançar o objetivo geral é analisar a usabilidade da nova interface do simulador com 10 análises heurísticas de Nielsen. Além disso, será apresentada alguns conceitos que dizem respeito a Experiência do Usuário e Usabilidade, e por último implementar uma pesquisa para reunir as opiniões dos usuários em relação da sua realização da tarefa no simulador.

A capacidade de uma pessoa para executar as tarefas na web é a preocupação importante nesta pesquisa. Por isso, precisa-se implementar os procedimentos baseados nos estudos para colocar como a justificativa no desenvolvimento da nova interface do simulador tratado.

Além da pesquisa de campo, foram aplicadas pesquisas bibliográficas para o desenvolvimento deste trabalho. A pesquisa bibliográfica teve como a base nos livros, artigos publicados e trabalho de dissertação que tiveram a relevância com a usabilidade e simulador. E a pesquisa foi construída a partir do estudo de campo que envolveu a coleta de dados através do questionário envolvendo o os usuários e as suas opiniões sobre a usabilidade do SDVM.

1.1 JUSTIFICATIVA

O acesso à internet é muito amplo hoje em dia, isso faz com que o acesso a ele não haja restrições, independente do seu perfil. Portanto, isso seria o desafio para alguns cursos na universidade que quer integrar as tecnologias de virtualização nos seus estudos, pois nem todos os alunos têm as mesmas habilidades ou conhecimentos na área da informática. Então eles precisam de uma aplicação virtual que seja simples para ser utilizada e compreendida, através de um design bastante agradável. E os usuários finais precisam de uma ferramenta que seja interativa para ser operada. É por isso que, a usabilidade é indispensável para resolver esse problema.

Devido à necessidade de melhorar a usabilidade do simulador didático de ventilação mecânica, essa pesquisa se justifica através do novo desenvolvimento *front-end* ao simulador em contribuição para o seu público alvo. Visa ajudar na utilidade com um melhor controle e a facilidade de aprender.

1.2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral de melhorar a usabilidade do simulador didático do virtual mecânica (SDVM) através da recriação da nova

interface do simulador com as tecnologias voltada para web (ex: HTML, CSS, BOOTSTRAP e JAVASCRIPT), que tem a finalidade de facilitar a utilidade com um melhor controle, a facilidade de aprender e se familiarizar com o ambiente do ventilador mecânico, antes de manuseá-lo.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aprofundar conhecimento em termos como Experiência do Usuário (User Experience - UX).
- Constatar os conceitos fundamentais da usabilidade como o foco principal.
- Aplicar a avaliação da heurística de Nielsen.
- Apresentar a nova interface do simulador SDVM.
- Avaliar o Simulador SDVM com a análise Heurística de Nielsen.
- Avaliar as opiniões dos usuários após da utilização do simulador da nova versão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O QUE É USER EXPERIENCE (UX) DESIGN?

Pode-se dizer que a User Experience (UX) é literalmente a "experiência do usuário" em português, é um campo de estudo que estuda sobre a experiência de uma pessoa em utilizar algo ou ter contato com algum objeto, tanto objeto físico ou tanto virtual (por exemplo: usar celular, acessar sites, dirigir o carro e etc). Neste contexto, fica claro que para Lowdermilk (2013, p.26) "UX é o termo usado frequentemente para sintetizar toda a experiência com o produto de software". O mais preocupante, contudo, é constatar que a importância da UX é apesar de envolver as funcionalidades, precisa também de um produto agradável e estimulante para ser manuseado. Fica evidente que neste momento, o domínio do código de um desenvolvedor não basta, mas é necessário envolver o usuário no processo de desenvolvimento para que o objetivo do usuário seja entendido da melhor forma.

Como bem nos assegura Pereira (2018), pode se dizer que o User Experience é a facilidade do uso de algum produto pelo usuário que gera a satisfação, seja físico ou digital. Neste contexto, fica claro que o conforto do usuário com aquilo que ele usa seja garantida. O mais preocupante, contudo, é constatar que a tarefa executada pelo usuário seja mais simples e alcançável. Não é exagero afirmar que o usuário precisa ser entendido pelos criadores do produto e entender os requisitos do mercado, em todo esse processo, ocorreu para que tudo isso acontecer, precisa -se abordar o lado analítico e criativo de UX Designer.

Comparando com os dias de hoje, o avanço tecnológico constantemente se inova, portanto, conforme explicado acima, isso é a causa principal da competição que existe entre as empresas tecnológicas atuais, para satisfazer os seus públicos pelos seus produtos digitais. A consequência de tudo isso é que, as criatividade dos profissionais são requeridas e ao mesmo tempo a flexibilidade deles em poder utilizar as ferramentas modernas e atualizadas para resolver os problemas nos seus ofícios.

Pode-se dizer que UX é interface do software, tanto pelo lado planejamento da interação do usuário com o software quanto pela aparência (visual). Neste contexto, para Torres (2015) fica claro que UX importa - se, por sua vez, com o que esse software causa para usuário final. O mais preocupante, contudo, o autor deixa claro que sem ter conhecimento do perfil de quem usa, pode fracassar o software (produto).

Conforme mencionado pelo Torres (2015) apresenta muito bem detalhado sobre o processo de desenvolvimento de produtos. Nesse contexto, fica claro que para Pereira (2018) é bastante simples, não aprofunda tanto sobre o processo de desenvolvimento de produtos, mas apenas as definições mais superficiais relacionadas a UX. O mais preocupante, contudo, constatar que o Lowdermilk (2013) especificamente detalhando mais na adequação do design para o melhor UX. É importante que estudantes procurem outras fontes de pesquisa, assim, não se baseiem somente em uma fonte.

Conforme explicado acima, User Experience é a manipulação de algum produto feito pelo humano, objetivando executar a sua tarefa sem ter nenhuma dificuldade. Tem a sua desvantagem, que nem todo o produto (tanto físico e digital) pode ser utilizado com facilidade pelos quaisquer fins usuários para resolver algo, por exemplo, tem gente que tem a familiaridade com o tipo de site X, mas não ao de Y.

No decorrer do dia, nos tornamos “usuários” de uma porção de coisas. O alarme do celular que nos acorda de manhã, a cadeira, o carro, o controle remoto do ar condicionado, o Facebook, os talheres, o caixa eletrônico, o computador no trabalho, o copo de cerveja – objetos e produtos, digitais ou não, que são “usados” por pessoas e que são projetados para cumprir alguma função. (TEIXEIRA, 2017, p.21).

O autor deixa claro na citação acima que a experiência do usuário, ou seja, User Experiência é indispensável para realizar as tarefas no nosso dia-a-dia, mesmo que estas tarefas parecem ser corriqueiras. Esse é o motivo pelo qual é importante frisar esse ponto, uma vez que, o produto desenvolvido para um público alvo mais amplo, o nível da dificuldade em ter o feedback positivo (de satisfação) é mais desafiador.

Por todas essas razões, o público dos usuários é cada vez mais exigente em relação do manuseio dos produtos digitais. Apenas por umas simples operações, já bastam realizar o objetivo de quem usa e seguir o fluxo mais eficiente para obter o resultado esperado sem sentir desconfortável. Portanto, tudo o que é discutido neste capítulo, é necessário para agregar as informações aos leitores.

2.1.1 Os 5 elementos do UX design

Pode-se dizer que os elementos do UX Design são os processos e etapas mais adequadas na construção de sites e sistemas. Neste contexto, fica claro que para Garret (2011) o processo do User Experience design é sobre tudo aquilo que assegura o produto criado, não seja fora da sua intenção explícita. Constata-se que é muito importante a construção de um projeto seja guiada por esses elementos, para que o objetivo do resultado do projeto será de acordo com a expectativa do usuário.

De acordo com Garret (2011), pode-se dizer que todas as possíveis ações tomadas pelo usuário, deve levar em consideração. Neste contexto, deixa claro que o papel desses elementos é procurar a levantar os requisitos relevantes do público alvo. O mais crítico, contudo, é constatar que a expectativa do usuário precisa ser entendida em cada etapas do processo. Portanto, Jesse James Garret, em seu livro *Elements of User Experience*, resolveu a construir os 5 elementos do user experience, que são: **Strategy, Scope, Structure, Skeleton e surface** .

- **Strategy/Estratégia:** Na primeira fase, são acumuladas as informações sobre as necessidades do usuário com a intenção do seu negócio. Além disso, precisa-se deixar tudo explícito sobre a finalidade do seu projeto, e o que é útil o tal projeto para os fins usuários;
- **Scope/Esopo:** Na segunda, é tentar a mapear as especificações e suas funcionalidades baseadas nas informações obtidas anteriormente, definir o que o site vai proporcionar ao usuário e os conteúdos que deverão ser apresentados na página do site;
- **Structure/Estrutura:** Na terceira, é para definir a quantidade das páginas ou telas que o site possuirá, os fluxos dessas páginas (com serão hierarquizadas), e quais serão os caminhos do usuário (a navegação do usuário);
- **Skeleton/Esqueleto:** Como serão posicionados os elementos interativos (como por exemplo: Botões, campos, links e etc.) na tela e quantos links que

o menu possuirá. Pode se concluir que, nesta fase será aplicada o wireframe como o rabisco da "planta baixa" do seu site;

- Surface/Superfície: na última fase, será apresentada ao usuário, como seria a versão final de toda a parte visual, as cores envolvidas no site e o layout da sua interface;

Conforme explicado acima, para construir o User Experience precisa ter uns determinados passos, como foram mencionados anteriormente, e tudo isso é para entender o objetivo do usuário como todo. Por outro lado, é necessário o envolvimento dos profissionais das várias áreas, para poder deduzir melhor os parâmetros agregados à criação do projeto, por exemplo: os engenheiros de software, designers e etc.

Na figura abaixo mostra o diagrama do User Experience:

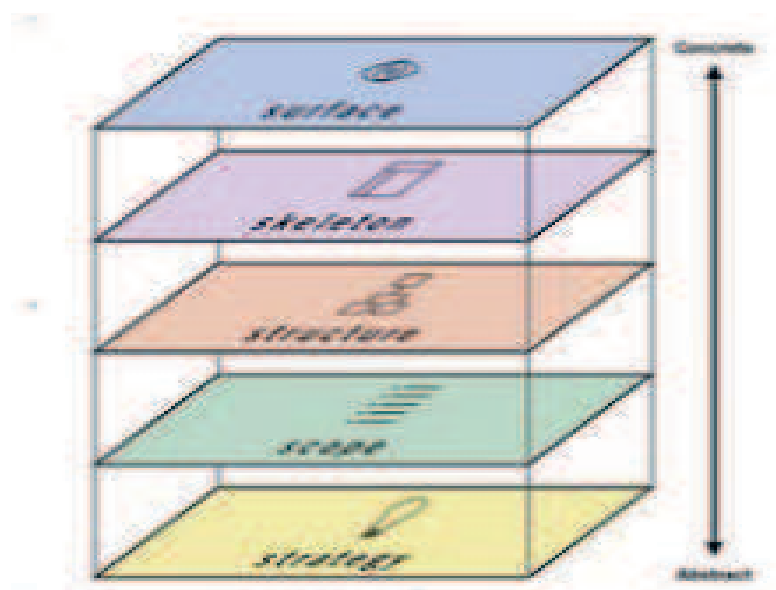


Figura 1: 5 elementos do User Experience.
Fonte: (GARRET, 2011, p.22).

De acordo com a Figura 1, é possível perceber, a sequência das fases dos elementos.

Cada plano depende dos planos abaixo dele. Então, a superfície depende do esqueleto, que depende da estrutura, que depende do escopo, que depende da estratégia. Quando as escolhas que fazemos não se alinham com aquelas de acima e de abaixo, projetos muitas vezes ficam

desestruturadas, prazos são acabados e os custos aumentam, pois, o time de desenvolvimento tenta embutir os componentes que não são naturalmente adequados. (GARRET, "grifo nosso", p.22).

Por fim, podemos chegar à conclusão de que o produto final acaba sendo produzido mais rápido. Logo, é indiscutível que por esses elementos o produto final seja mais efetivo. Nesse sentido é possível responder as necessidades dos usuários de forma que os satisfaçam.

2.1.2 Wireframes

O wireframe, para TEXEIRA (2017, p.63) é "Um guia visual que representa a estrutura da página, bem como sua hierarquia e os principais elementos que a compõem". Certamente se trata de uma excelente ferramenta para mostrar aos clientes como o design final será feito e como serão os componentes irão encaixar numa tela.

Como bem nos assegura Pereira (2018), pode-se dizer que o wireframe é para construir a estrutura básica da página como rascunho. Neste contexto, fica claro que o wireframe é para definir o conteúdo, a hierarquia e as funcionalidades que são contidos na interface com o usuário. Constata-se que para deixar mais explícita aos designers como será a interatividade do produto. Não é exagero afirmar que é muito importante ao UX designer para combinar o wireframe como a noção básica com as suas habilidades de arte, em todo esse processo, ocorreu bastante importante para cumprir o objetivo inicial. Portanto, Rogério Pereira, em seu livro *User Experience Design Como Criar Produtos Digitais Com Foco Nas Pessoas*, destacou que o **wireframe** pode ser feito em **baixa** ou **alta Fidelidade**.

- **Wireframe em baixa Fidelidade:** este tipo de wireframe é apenas mostrar a estrutura do layout da página do site sem os outros detalhes, por exemplo, botão, campos e etc.
- **Wireframe em alta Fidelidade:** este tipo de wireframe é o que tem detalhes na página do site como botões e os seus tamanhos, campos e os seus tamanhos, links da navegação e etc.

A Figura 2 apresenta um wireframe de baixa qualidade.



Figura 2: Wireframe de baixa qualidade.

Fonte: <https://www.gravitatedesign.com/blog/types-of-wireframes/>.

A Figura 3 apresenta o wireframe de alta qualidade.



Figura 3: Wireframe de alta qualidade.

Fonte: <https://www.gravitatedesign.com/blog/types-of-wireframes/>.

Conforme explicado acima, o desenhista tem a melhor base em mão para validar as ideias e os requisitos da parte visual. Depois de passar por várias discussões e apresentações de vários requisitos apresentados por parte do usuário,

a partir daí o usuário tem mais a convicção em aprovar como seria a parte visual do seu produto, depois que o resultado discutido satisfaz os seus objetivos.

[...] Para gerentes do produto e diretores da área, os wireframes começam a mostrar de verdade aquilo que está sendo projetado, o que facilita o processo de aprovação. Já o pessoal da equipe técnica, que vai construir o produto, pode ter uma noção mais exata da quantidade e da complexidade do trabalho. Isso é importante para a definição dos prazos. Os designers responsáveis pela parte visual podem ver o esqueleto daquilo que vão desenhar e já começar a buscar suas referências. Além disso, os wireframes já podem ser testados por usuários. (MEMÓRIA, 2006, p.37).

Geralmente, os wireframes são feitos em tons de cinza e sem as imagens. Isso, porque o objetivo principal dos designers da interface nesta fase, é apresentar ao cliente quais serão os elementos encaixarão na organização da tela do seu sistema.

2.2 FUNDAMENTO DA USABILIDADE

Podemos definir a usabilidade como sendo a subárea do UX (*User Experience*) como atributo de qualidade que garante a interface de um sistema, aplicativo web ou software para que seja fácil de utilizar. Segundo Texeira (2017) a usabilidade serve quando o usuário realiza uma determinada tarefa pela interface de um sistema sem demora, simples fluxos ou passos a serem seguidos para realizá-la e o usuário se sinta satisfeito após do seu uso.

Pereira (2018), afirma que a usabilidade especifica à simplicidade e facilidade com que uma pessoa consegue usar uma interface (site, aplicativo, jogos etc.). Neste contexto, fica claro que ela é um fator importante para avaliar o sucesso ou fracasso de um produto digital. O mais preocupante, contudo, é constatar que o objetivo da usabilidade é para deixar a interface seja amigável. Não é exagero afirmar que, a importância é para nivelar a facilidade de acesso dos usuários, mesmo que entre eles existem alguns que possuem perfis diferentes em relação da habilidade da informática. Portanto, a observação às metáforas do mundo físico feita pelos designers para auxiliar o entendimento do seu público alvo é necessariamente envolvida.

Conforme explicado acima, é interessante, aliás, afirmar que mesmo a interface seja bem desenvolvida ou desenhada, mas há alguns fatores que se sobrepõem como, a praticidade requerida por parte do usuário é muito mais do que uma aparência agradável de um sistema. É sinal de que há, enfim, um grande trabalho de uma equipe especializada especificamente para lidar com estes desafios.

Pela própria definição, podemos notar que a usabilidade é permeada por características subjetivas, que podem divergir entre usuários ou grupos de usuários. Portanto não existe uma receita única para se desenvolver um software perfeito no âmbito da usabilidade, pois ela estará relacionada à "medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos de uso" (ABNT, 2002 p.3). Nesse sentido um mesmo software pode estar adequado para um grupo com diferentes características e/ou objetivos. (ANDRADE, 2007, p.38).

A interface para usuário é a parte mais importante e mais cobrada de um computador. Como antigamente, o computador era muito caro, então a máquina teve apenas o menor alcance ao determinado grupos de usuários. Enfim, com o tempo passando, depois que o preço do computador começou a abaixar, muitas pessoas têm o mesmo acesso e necessidades de executar as variedades de tarefas pelo computador. Portanto, para não dar o incômodo aos usuários na hora de operar, a partir daí uma boa usabilidade de uma interface é destacada.

A Figura 4 mostra a estrutura geral de um processo de usabilidade:

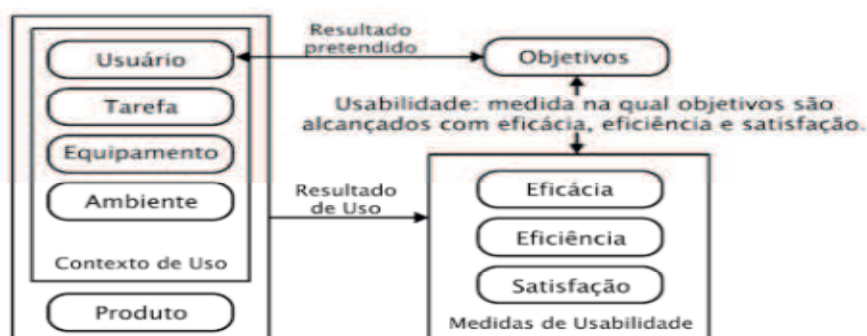


Figura 4: A estrutura da usabilidade.
Fonte: (ANDRADE, 2007, p.39).

De acordo com a figura acima, é possível compreender, as metas da usabilidade são a eficácia, eficiência e a satisfação.

2.2.1 Avaliação Heurísticas de Nielsen

Podemos definir a análise heurística como sendo um método de observação usado para tentar analisar as fraquezas aparentadas numa interface de um sistema ou software. Então, é preciso assumir que, de acordo com Pereira (2018, p.50) "[...] A análise heurística tem o objetivo de levantar os pontos fracos e propor recomendações que ajudarão a melhorar o produto". Certamente se trata de uma análise que pode deixar visível os problemas da usabilidade.

Pode-se dizer que a análise heurística é um conjunto de princípios que asseguram a usabilidade da interface. Neste contexto, Fuks e Pimentel (2011) deixam claro que, os especialistas da área executam o teste para tentar identificar o problema, e caso seja encontrado, o problema será registrado. Para completar que, em geral a equipe de avaliador é formada por 3 a 5 avaliadores.

Conforme explicado acima, no âmbito computacional, a análise ou a avaliação heurística tem como intenção de ajudar o trabalho dos desenhistas ou pode se considerar como os especialistas, para fazer a manutenção da parte interface gráfica de um sistema durante o processo do desenvolvimento. Neste caso, o resultado da inspeção é ainda muito relevante com a experiência do usuário.

O Nielsen (1994) concebeu 10 regras da avaliação heurística para garantir a usabilidade:

- Feedback (Visibilidade do estado do sistema);
- Falar a linguagem do usuário - correspondência entre o sistema e o mundo real;
- Saídas claramente demarcadas - liberdade e controle do usuário;
- Consistência e padronização;
- Prevenção de erros;
- Reconhecimento em vez de memorização;
- Flexibilidade e eficiência de uso (Atalho);
- Estética e design minimalista;
- Ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros

- Ajuda e documentação;

A avaliação heurística, método de inspeção que foi aplicado neste trabalho, é utilizada por arquitetos de informação e designers de interação para realizar testes de usabilidade em interfaces de modo rápido, barato e fácil, assim sendo um método simples que pode ser aplicado por qualquer equipe de desenvolvimento, ou mesmo podendo ser realizado posteriormente a sua aplicação para testar se o ambiente se adequa às exigências dos usuários.(DE SOUZA e GIGLIO, 2015, p. 142).

Fica evidente, diante dessa ideia, a principal vantagem da avaliação heurística é uma análise bem prática, barata e obviamente rápida. Por um pouco tempo de trabalho, o profissional consegue tirar alguns itens que precisam ser avaliadas. É por isso que, essa avaliação é muito usada na comunidade dos designers para achar os erros nos seus desenhos.

2.3 SIMULADOR

O simulador é uma ferramenta que imita o desempenho de algum sistema no mundo real, ou seja, o simulador recria a circunstância real de um ambiente. Então, de acordo com Heckler, Saraiva e Filho (2007), o simulador é o modelo simplificado da realidade que pode ajudar os alunos em estudar os riscos em um determinado estudo do mundo real. Sendo assim, o simulador é muito importante para ajudar na aprendizagem para alguma entidade que necessita implementar na prática o seu conhecimento que pode causar alguns riscos.

Neste contexto, para CHWIF e MEDINA (2010) fica claro que o simulador é dividido em duas grandes categorias: *a simulação computacional* e *a simulação não computacional*. *A simulação computacional* é aquela que precisa ser executada através do computador, já que *a simulação não computacional* é o tipo de simulação que não precisa do computador para simular, por exemplo, um protótipo em escala reduzida de uma aeronave em um túnel do vento.

Conforme explicado acima, a simulação recebe os atributos da informação do usuário e em seguida o resultado é gerado, mesmo assim a simulação não é tudo, ela tem a sua limitação. O que a simulação não consegue fazer é prever o futuro de acontecimentos do mundo real, não tem o modelo matemático para resolver qualquer equação matemática, não substitui a inteligência humana e etc.

Na figura abaixo mostra o simulador de voo (computacional):

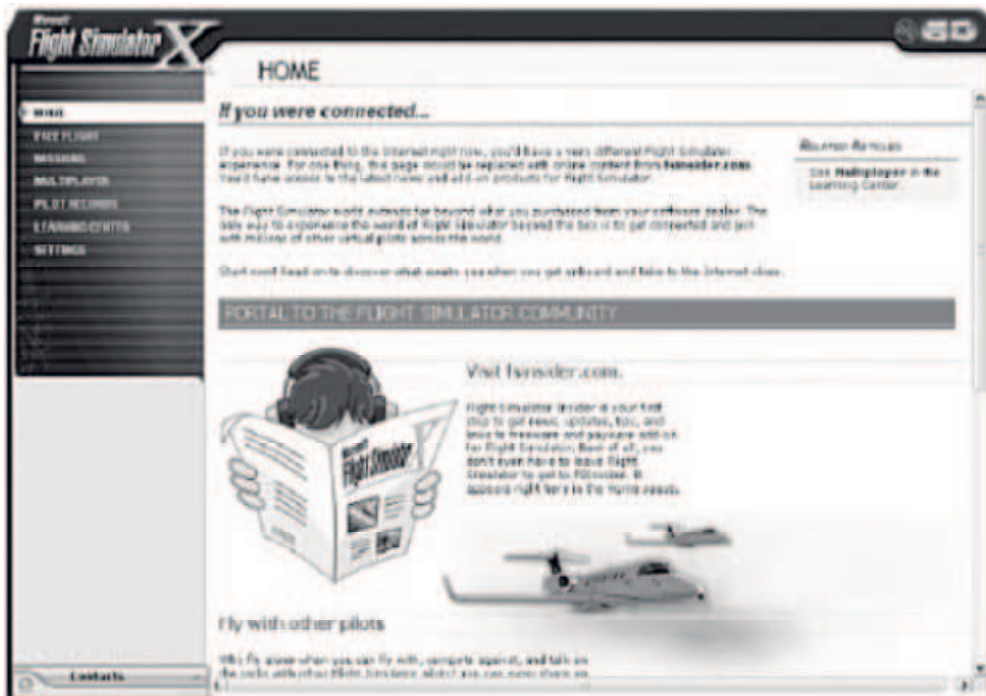


Figura 5: Tela Principal do Flight Simulator X.
Fonte: (BIANCHINI, 2016, np).

A Figura 5 mostra uma tela principal de um dos simuladores de voo que é usado pelos pilotos novatos na pedagogia aeronáutica.

Na figura abaixo será apresentada o túnel do vento subsônico (não - computacional):



Figura 6: Túnel do vento subsônico de 30 ft x 60 ft do Langley Research Center da Nasa.
Fonte: (NASA apud JR, 2015, p. 266).

A Figura 6 mostra uma simulação realizada pelos projetistas para saber qual seria o comportamento da aeronave real a partir do comportamento exibido pelo protótipo no túnel do vento.

Os simuladores são meios ambientes de aprendizagem exploratória que apresentam a simulação de algum fenômeno real que os alunos podem manipular, explorar e experimentar. Eles são espaços descobertos com a observação e a manipulação das ferramentas necessárias para a exploração e o exame de objetos do mundo simulado. Os alunos geram hipóteses sobre o fenômeno do mundo real e então os testam em um simulador. O simulador Math Worlds (Os mundos da Matemática), por exemplo, consiste de mundos animados e gráficos dinâmicos nos quais os atores se movem de acordo com os gráficos e os alunos exploram o movimento dos atores nas simulações e vêem os gráficos de suas atividades. (JONASSEN, 1996, p.78).

Dessa forma, percebe-se que os simuladores são usados na aprendizagem da atividade e tem a função de reparar riscos fatais, como por exemplo, o trabalho de um piloto de avião, no qual precisa apresentar um domínio sobre todos os menus existentes no painel para poder tomar a decisão certa e garantir a segurança dos seus passageiros. A resolução de problemas por simuladores é aplicada em diversas áreas, tais como: saúde, transporte, serviços industriais, o exército, etc.

Portanto, devido a eficiência e facilidade do uso dos simuladores na execução de labores dos mais diversos segmentos, compreende-se que a expansão da sua usabilidade tende a continuar crescendo para atender as necessidades dos seus usuários, de forma a permitir que tal importante ferramenta moderna venha a ser executada de maneira produtiva e responsável. O mais crítico de tudo é que devemos ser o piloto das ferramentas e não sejam os escravos do mesmo.

2.3.1 Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM)

O simulador didático de ventilação mecânica (SDVM) é um programa que simula a máquina de ventilador mecânico, por ele apresenta-se uma interface que imita basicamente as informações básica e necessárias da máquina real que visa a colaborar na aprendizagem de alunos e profissionais. "[...] Este simulador de VM é um aplicativo web que apresenta as mesmas características de um ventilador mecânico como, botões, mostradores, gráficos e sons."(LOPES, 2016, p.62).

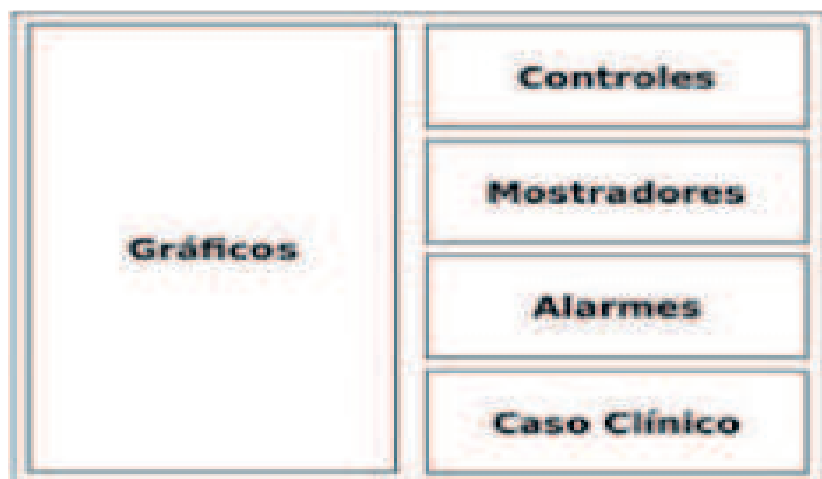


Figura 7: A estrutura da interface do simulador SDVM.
Fonte: (LOPES, 2016, p.65).

A Figura 7 mostra a estrutura do simulador que é dividida em 4 componentes básicos que são Controles, Mostradores, Alarmes, Gráficos. No aparelho real não existe o componente caso clínico. “Como dito anteriormente, na busca de fazer algo didático, acrescentamos na tela do simulador um espaço para o caso clínico.”(LOPES, 2016, p.65).



Figura 8: A tela inicial do simulador SDVM.
Fonte: (SDVM – Fonte própria).

De acordo com a Figura 8, ao iniciar o simulador será apresentado a definição do SDVM, a sua finalidade, alguns atributos de entrada do caso clínico e os dados do paciente, tais como: Sexo, Idade, Altura (m) e Peso (kg).

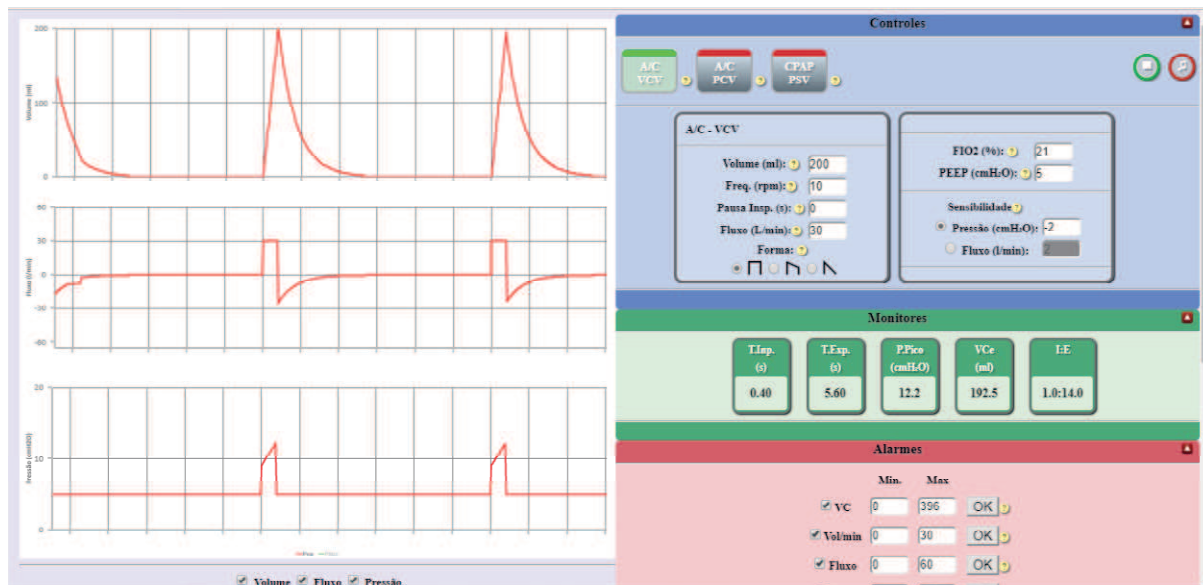


Figura 9: A tela principal do simulador SDVM.
Fonte: (SDVM – Fonte Própria).

A Figura 9 apresenta a tela principal do simulador SDVM. De acordo com esta figura, após de fechar a tela de pop up pelo botão "X" no canto superior direita, o usuário terá o acesso total aos funcionamentos do simulador.

"O SDVM surgiu da observação da dificuldade de fisioterapeutas formados, e que atuam na área de fisioterapia cardio-respiratória, encontraram em trabalhar com a Ventilação Mecânica Invasiva. As principais dificuldades observadas foram:

1. Assimilação do conteúdo ventilação mecânica;
2. Falta de prática e insegurança para manusear o aparelho."(LOPES, 2016, p.63).

Conforme citado acima, pode-se dizer que o SDVM possui as informações didáticas suficientes para uma aprendizagem virtual com a finalidade de ser usado para ajudar os formados que pretendem se especializar e se aprofundar na área da fisioterapia cardiorrespiratória (como uma das área específicas da fisioterapia), mas ainda não obtendo a convicção em manusear o aparelho real.

E para concluir, como o SDVM é um aplicativo web, ele é desenvolvido na linguagem HTML5 e JavaScript. Portanto, o simulador pode ser acessado nos navegadores que sejam compatíveis com as linguagens mencionadas no início deste parágrafo. Os principais navegadores recomendados como a preferência de fácil acesso são: Google Chrome (nas versões para desktop, iOS e Android), Firefox, Opera, Safari (nas versões desktop e iOS) e Internet Explorer. E o link para acessar o simulador é sdvm.ufsc.br.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa quantitativa tem seus procedimentos baseados na coleta de dados de uma AMOSTRA, que é um subconjunto da POPULAÇÃO investigada[...]" (MACHADO, MAIA e LABEGALINI, 2007, p.59).

Conforme citado acima, a abordagem escolhida nesta pesquisa foi quantitativa, devido a interpretação da pesquisa será baseada nos resultados dos gráficos. Além do mais, o hipotético dedutivo foi escolhido como o modo de análise, devido a pesquisa trabalha em cima de uma hipótese e problema.

3.2 LOCAL DA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em hospitais público e privados na cidade de Campina Grande. A escolha do local foi por estar relacionado com a nossa perspectiva de sujeitos, pois necessitávamos de profissionais que trabalhavam na área de saúde, especificamente na área de UTI.

3.3. SUJEITOS DE PESQUISA

A realização deste estudo teve a aplicação de um questionário com profissionais que atuam nestes hospitais. Tendo como critério de inclusão: aceitarem participar da pesquisa, terem boa familiarização com ventiladores mecânicos e serem fisioterapeutas

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para esta pesquisa ser desenvolvida, o instrumento usado foi questionário que tem como objetivo de obter as informações mais rápidas em relação da interface e a viabilidade da implementação do simulador para os estudos técnicos

na área fisioterapêutica. As opiniões serão recolhidas através de questionário padronizado.

3.5 DESENVOLVIMENTO DO SDVM

3.5.1 O Novo Simulador Didático de Ventilação Mecânica (SDVM)

Nesta seção, será apresentada o novo simulador SDVM que foi melhorado do simulador anterior (encontra-se no subcapítulo 3.3.1). Este simulador faz a mesma função, tem a mesma finalidade e possui os mesmos parâmetros da entrada e saída como o da versão anterior. Mas levando em consideração à usabilidade e a necessidade de uso fácil do usuário, o novo simulador sofreu a mudança maior na sua interface (ou como pode chamar de Front-End), e isso é o objetivo específico deste trabalho. Na figura abaixo, ilustra o wireframe (a planta baixa) do SDVM:

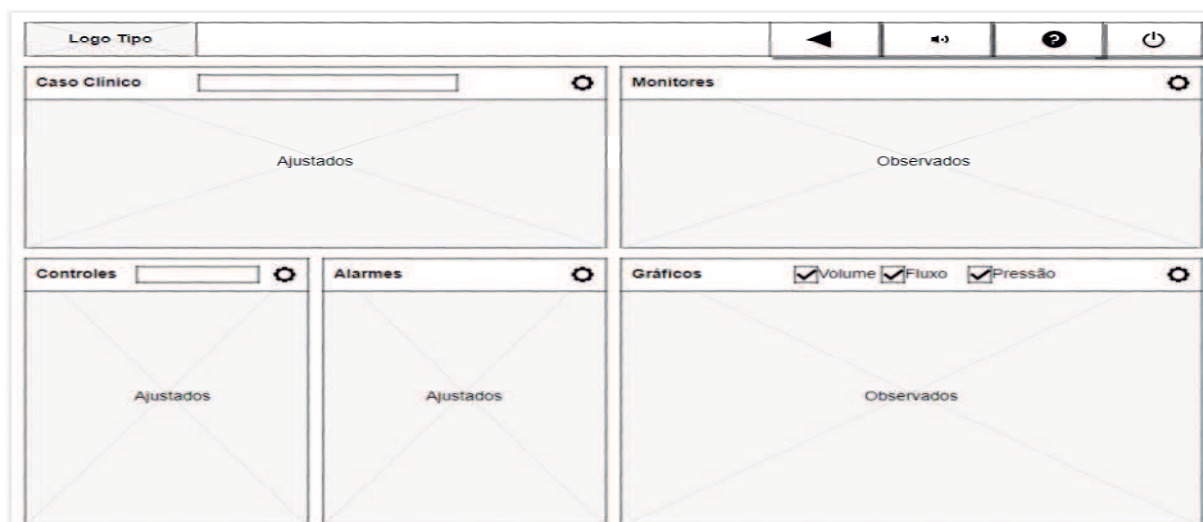


Figura 10: Wireframe do SDVM.
Fonte: Fonte própria.

Na tela do simulador é dividida por 5 componentes, que são: CONTROLES, ALARMES, MONITORES, GRÁFICOS e CASO CLÍNICO. E nele, tem 3 componentes ajustados e 2 componentes observados. Os 3 componentes são CASO CLÍNICO, CONTROLES e ALARMES servem para receber a entrada do usuário e os 2 outros que são MONITORES e GRÁFICOS servem para gerar os resultados das entradas.

Em Seguida será mostrada a tela principal do SDVM já feito como aplicativo e executada no navegador.



Figura 11: Nova tela principal do SDVM.
Fonte: Fonte própria.

Observando na figura acima (figura 11), pode - se comparar esta figura com a figura 9 do subcapítulo 3.3.1 (O simulador da versão anterior). Notamos que, existe os itens novos adicionados e os que são alterados na interface do simulador.

- **Os itens adicionados são:**

- ➔ **A barra principal:** no canto superior da tela, nela são agrupados os novos itens como: o logotipo do simulador, O botão de dúvidas e botão sair;

- ➔ **O logotipo do simulador:** trata-se de uma área específica de saúde, que é fisioterapia, foi criado então, o logo tipo que descreve o símbolo da área de saúde;

Botão de ajuda: ao clicar neste botão será apresentado alguns botões da informação, tais como: o botão de SDVM, botão do FAQ (perguntas frequentes ou Frequently Asked Questions em inglês) e os três botões dos modos ventilatórios (A/C VCV - Ventilação mandatória assistido, A/C PCV - Ventilação mandatória assistido e CPAP - Modo ventilação com pressão de suporte). E ao clicar nestes botões, serão mostradas as definições e finalidades de cada um destes termos;

- **Botão Sair:** Este botão é utilizado para fechar o aplicativo.
 - **A mensagem do peso Ideal:** o resultado é calculado automaticamente e mostrado no canto superior direito ao abrir o simulador. Os parâmetros usados para calcular esse resultado são os gêneros (Masculino e Feminino) e a altura;
 - **As definições:** Estas definições não foram encontradas no simulador anterior, e na nova versão, são adicionadas aos elementos do CASO CLÍNICO, MONITORES e GRÁFICOS, como por exemplo, no componente do CASO CLÍNICO são: R_{va} (cmH₂O/l/s), C_{st} (ml/cmH₂O), f (rpm) e P_{mus} (cmH₂O), no componente MONITORES são: $T_{.Inp.}$ (s), $T_{.Exp.}$ (s), $P_{.Pico}$ (cmH₂O), V_{Ci} (ml) e I:E e no componente GRÁFICOS são: volume, fluxo e pressão. Para acessar as definições destes elementos, clique apenas em cima de cada elemento, e aparecerá uma janela de pop up com as suas definições;
 - **Os botões de engrenagem:** são os botões que ficam no lateral superior direito de cada caixa do componente, que tem a sua função de ampliar e encolher a cada componente;
- **Os itens alterados são:**
 - **A estrutura do Layout:** no simulador anterior, os componentes ficam colados no lado direito e o gráfico no lado esquerdo da tela, onde eles são divididos em duas telas, uma fica no lado de cima e outra fica no lado de baixo. Mas no novo, todos os componentes são agrupados na mesma tela, isso ajuda muito o usuário em observar todas as informações de entrada e saída, sem tirar o seu foco.
 - **O botão Play e Pause:** no anterior, encontra-se como o Play e Stop (o stop faz a função do pause);
 - **O botão do controle de volume:** ao clicar em cima do botão, será aberta uma barra de volume para controlar o som de mínimo para máximo (e vice-versa);

- **As definições:** foi excluído os elementos minúsculos de interrogação de tirar dúvida, para saber do que se trata cada um dos elementos do componente, o que tem no novo simulador é que o usuário precisa simplesmente passar o curso em cima de um elemento desejado, e aparecerá um sinal de interrogação, ao clicar no elemento escolhido será apresentada uma janela de pop up com a definição do mesmo;
- **Os Sons (inobservável pela figura):** Foram substituídos os sons de expiração, inspiração e o som de alarmes para os sons mais suave.
- **O tamanho do Pva e Pmus:** estes botões são encontrados no componente do gráfico, que se posiciona em baixo do gráfico da pressão. No simulador anterior, apareceu muito menor e no simulador atual foi aumentado o seu tamanho com objetivo de deixar visível para o usuário;

Antes de concluir, é necessário saber que, como este novo simulador é também o aplicativo web, então necessita a conexão do computador à internet para acessá-lo, e não exige o sistema operacional específico para ser executado, pode ser acessado pelo navegador como chrome, mozilla, Internet Explorer, Microsoft Edge e Opera. Mas mesmo assim, ele tem a sua limitação de design gráfico, esta nova versão ainda está disponível apenas na máquina como computador e notebook, por enquanto ainda não é projetado para os dispositivos móveis e para os netbooks. E o link para acessar é: <http://sdvm.ueuo.com/>.

3.5.2 Avaliação Heurísticas de Nielsen no SDVM

Nesta última seção do projeto será analisada o simulador SDVM com as 10 regras da avaliação heurística, com o objetivo de garantir a qualidade da usabilidade do usuário, por esta análise pode solucionar o problema da usabilidade:

- Feedback (Visibilidade do estado do sistema);

O sistema deve informar ao usuário no tempo real de tudo que acontece na sua navegação. Será mostrado pelas figuras correspondentes à essa análise.

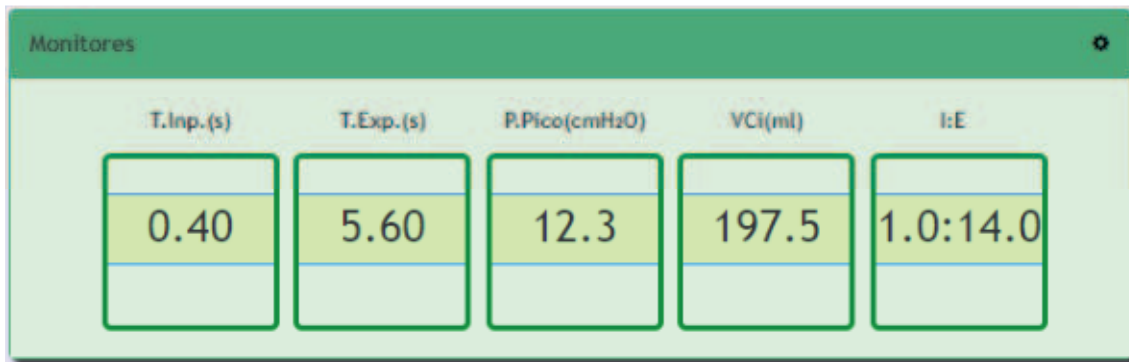


Figura 12: Monitores.
Fonte: Fonte própria.

Pelo monitor, o usuário pode observar os resultados do gráfico no tempo real, que simula a inspiração e expiração do paciente;



Figura 13: Peso Ideal.
Fonte: Fonte própria.

Esta é a mensagem do peso ideal, ela é emitida no canto superior direito da tela durante 5 segundos, de acordo com os atributos de entrada do usuário, como: altura e gênero.



Figura 14: Alarmes.
Fonte: Fonte própria.

No alarme, se houver alguma exceção nos parâmetros da entrada, ele emitirá o som e os elementos relevantes serão marcados com a cor vermelha. Isso significa que o usuário precisa atribuir um determinado valor (de acordo com o seu conhecimento adquirido no curso) nas caixas do elemento para tirar o alarme.

- Falar a linguagem do usuário - Correspondência entre o sistema e o mundo real;

Em vez de utilizar os conceitos, palavras e frases orientados ao sistema ou em termos técnicos, o sistema deve apresentar a linguagem que o usuário tem a familiaridade a ela, como por exemplo, os ícones, sons, a cor vermelha do alarme representa o perigo, textos e etc. Pode – se observar na barra do simulador como a figura abaixo:



Figura 15: Ícones.
Fonte: Fonte própria.

Os ícones na barra do navegador como play, volume, ajuda e play em geral são encontrados nos dispositivos como DVD player, gravadores e controle remoto. Portanto, isso facilita muito o entendimento do usuário para controlar – lós. E ao apontar o cursor a cada botão aparecerá o nome de cada botão como a descrição do que se trata cada um deles.

- Saídas claramente demarcadas - Liberdade e controle do usuário;

Este tipo de heurística, o usuário tem a liberdade e controle que o motiva a desfazer uma operação e retornar ao estado anterior ou abortar uma tarefa. Para o simulador, o usuário pode alterar os parâmetros de entrada disponibilizados sem nenhuma limitação e caso queira retornar ao estado inicial, o usuário pode usar a função nativa do navegador pelo teclado F5 para atualizar a página do simulador.

Além disso, se usuário tiver escolhido alguma opção por engano, o sistema deve apresentar uma saída demarcada para sair do estado indesejado sem necessidade de passar por caminho longo. Como por exemplo na figura abaixo:



Figura 16: Alerta a saída do simulador.
Fonte: Fonte própria.

Esta é a mensagem de alerta ao usuário quando o botão sair seja acionado. Caso por engano do usuário acionar o botão sair sem o seu desejo, aparecerá uma saída demarcada pela uma mensagem de alerta para cancelar este estado.

- Consistência e padronização;

Esta análise tem a ver com a consistência e padronização visual do sistema, tais como: desenho do elemento, texto, o botão e etc. Para facilitar o reconhecimento do usuário, a mesma ação deve ter o mesmo efeito. No simulador encontra-se 5 botões de engrenagem que se localizam no canto superior direito de cada componente do ventilador.

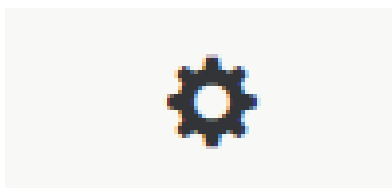


Figura 17: Botão de Engrenagem.
Fonte: Fonte própria.

Estes 5 botões têm os seus efeitos padronizados que têm a função de ampliar e encolher o componente do ventilador.

- Prevenção de erros;

A prevenção de erros é para evitar as situações de erros. O design adequado da mensagem de erro é muito importante, o sistema deve apresentar ao usuário uma mensagem com a opção de confirmação antes que a ação seja executada.

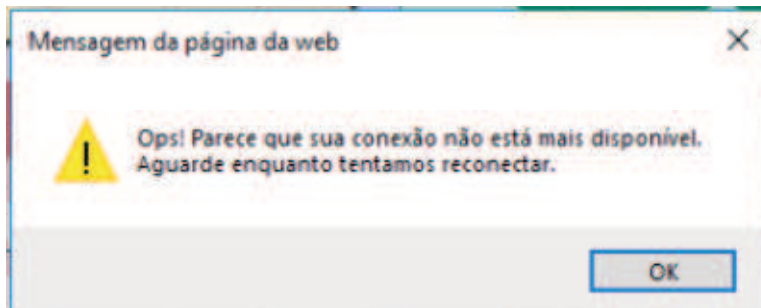


Figura 18: Alerta da Conexão da Internet.
Fonte: Fonte própria.

A mensagem da ausência da conexão da internet é um exemplo no simulador.

- Reconhecimento em vez de memorização;

As instruções dadas pelo sistema devem ser visíveis pelo usuário como a guia para ajudar a navegação do usuário até chegar na página desejada. O usuário não tem a obrigação de lembrar e decorar nenhum fluxo de páginas. Devido a única página, o simulador não requer a memorização do usuário para executar a sua tarefa.

- Flexibilidade e eficiência de uso (Atalho);

Mesmo que seja invisível aos usuários novatos, mas deve-se proporcionar um acelerador da interação aos usuários experientes, que já têm a familiaridade com as funcionalidades dos sites comuns pelos outros recursos para executar alguma tarefa pelos teclados como atalho.

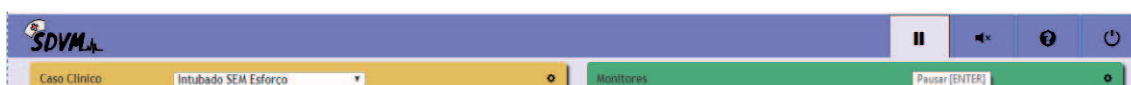


Figura 19: Atalho.
Fonte: Fonte própria.

Observando na figura acima, ao passar o mouse em cima do botão Pause, aparece o tooltip “pausar [ENTER]”, o que tem dentro do colchete é o atalho do teclado, cujo, tem a sua função de pausar e continuar (Play) a execução do simulador

- Estética e design minimalista;

Não insere as informações irrelevantes na página do sistema, isso pode gerar a dúvida e ambiguidade na parte de usuário.

No simulador, o desenvolvedor tenta conter as informações mais relevantes possíveis que constam exatamente os assuntos principais do simulador real, de acordo com a necessidade dos usuários para executá-lo.

- Ajudar os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem-se de erros.

As mensagens do erro têm que ser reconhecidas pelos usuários e o sistema não deve emitir as mensagens em código (ou em termos técnicos) que pode deixar o usuário confuso.

De acordo com a figura 16, mostra uma mensagem de alerta do simulador, caso tenha o problema de conexão à internet. A mensagem de alerta emitida pelo sistema fala a língua do usuário e sugere a solução do problema.

- Ajuda e documentação;

É necessário oferecer uma ajuda e documentação, como a guia para facilitar os passos e tarefas específicos realizados pelo usuário.

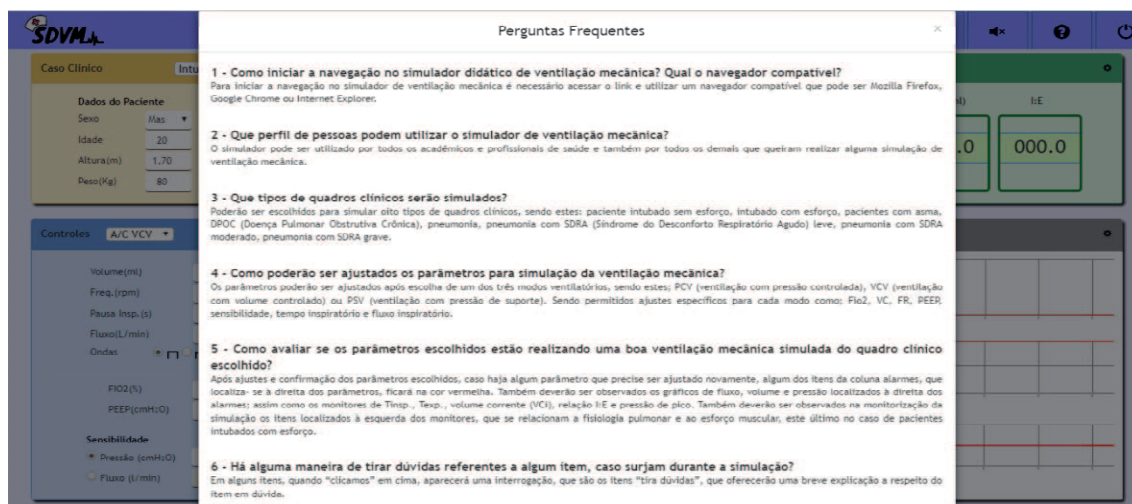


Figura 20: Documentação.
Fonte: Fonte própria.

Para chegar até uma documentação que contém as informações de manuseio do simulador, o usuário simplesmente tem apenas dois passos de cliques para chegar até a essa documentação. Ao clicar no botão de ajuda será apresentada um menu, e logo no início, clique no primeiro item chamado FAQ (Perguntas frequentes) para acessar umas séries de instruções sobre o uso do simulador.

Enfim, esta é a análise heurística do Jakob Nielsen sobre o simulador SDVM, que tenta cumprir os critérios necessários possíveis para minimizar o problema da usabilidade do usuário, e pode facilitar o uso diário do simulador nos estudos dos estudantes da fisioterapia a ter uma boa familiaridade às funcionalidades básicas e principais do simulador antes de ter o contato com a máquina real.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 APRESENTAÇÃO DE DADOS

A pesquisa foi feita por um questionário online, acessado por um link curto gerado pelo próprio formulário web, elaborado pelo recurso do *google drive* chamado *google form* como um aplicativo do *google* que permite a criação do questionário. O link do questionário foi enviado para os profissionais dos hospitais do local da pesquisa, e teve o prazo de respostas entre o dia 15/11/2018 até 20/11/2018. O resultado da pesquisa obteve o retorno de 10 respostas dos profissionais da fisioterapia. Este questionário visou em acumular as opiniões dos profissionais sobre a usabilidade do simulador e a importância do simulador no estudo dos alunos da fisioterapia no intuito de capacitar as suas habilidades em manusear o ventilador mecânico.

Para a coleta de dados implementou-se as perguntas fechadas, com objetivo de obter as respostas mais rápidas e objetivas, ajudando muito a entender a opinião dos respondentes.

O questionário foi dividido em duas partes:

A primeira parte contém as informações voltadas ao perfil dos entrevistados, para isso, foram disponibilizadas 3 questões: sexo, idade e curso. Entre os 10 profissionais que responderam o questionário, 40% são do sexo masculino e 60% são do sexo feminino. Em relação a idade, 10% tem de 16 a 26 anos, 50% tem de 27 a 36 anos, 30% tem de 37 a 46 anos e 10% tem de 46 anos ou mais. Quanto aos cursos 100% estudam fisioterapia.

A segunda parte do questionário, foram aplicadas 10 questões com a finalidade de saber a percepção dos usuários sobre a nova interface do simulador e a sua usabilidade.

A primeira questão está relacionada à opinião dos profissionais da fisioterapia sobre o layout ou a estrutura dos componentes na interface do simulador.” **Como você avalia o layout ou a estrutura do Simulador?**”

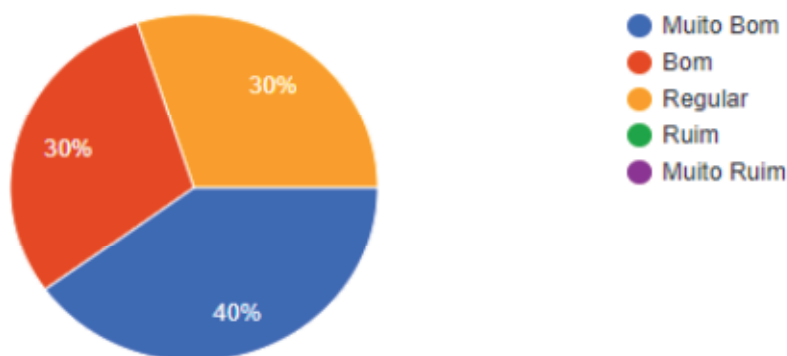


Gráfico 1: Análise da opinião sobre o layout do Simulador.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 1, a maioria dos entrevistados, ou seja, 70% (Muito Bom e Bom) gostaram do layout e 30% consideraram como regular.

Com base nos dados apresentados percebe-se que muitos profissionais tiveram a imensa satisfação à estrutura ou layout da tela principal do SDVM, cujo, informações são concentradas na mesma tela e que podia ajudar o entendimento dos alunos a utilizar esta ferramenta.

A segunda questão está relacionada ao acesso no simulador, se tiver alguma desestruturação que causou alguma dúvida a determina funcionalidade do simulador. **“Sobre o uso e a navegação no simulador?”**

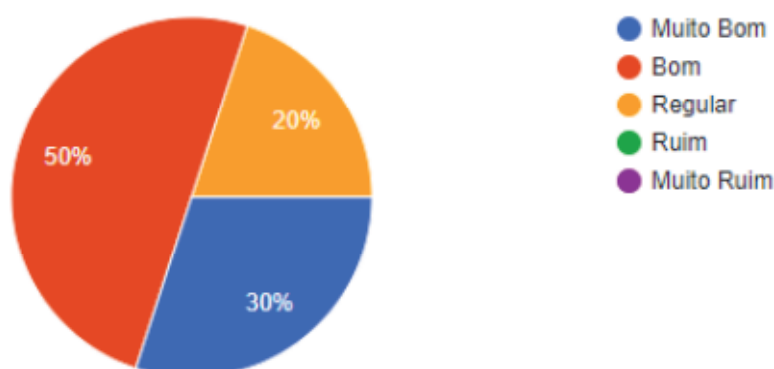


Gráfico 2: Análise da navegação do usuário no SDVM.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 2, 80% (Muito Bom e Bom) dos profissionais não tiveram nenhuma dificuldade em entender a cada detalhes que existem na interface

do simulador, mas os 20% encontraram algumas dificuldades em perceber os conteúdos.

Com base nos dados apresentados entende – se que, para os usuários, a interface do simulador é muito amigável e rapidamente pode ser aprendida.

A terceira questão está relacionada a motivação que o simulador trouxe na aprendizagem da ventilação mecânica.” **O simulador (SDVM) promoveu a maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação Mecânica?”**

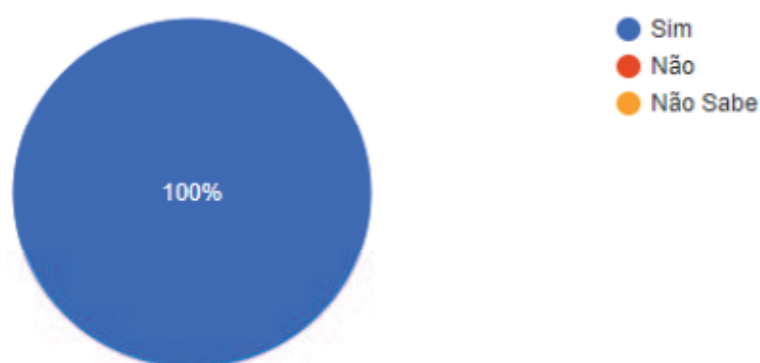


Gráfico 3: Análise da importância do simulador SDVM.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 3, 100% dos entrevistados aceitaram a importância do simulador SDVM no curso da fisioterapia, como uma outra alternativa didática para apoiar o estudo dos alunos.

Com base nos dados pode-se perceber que o simulador promove a maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação mecânica.

A quarta questão está relacionada a interação dos profissionais com simulador SDVM. “Você **tem alguma dificuldade de interagir com o simulador (SDVM)?**”

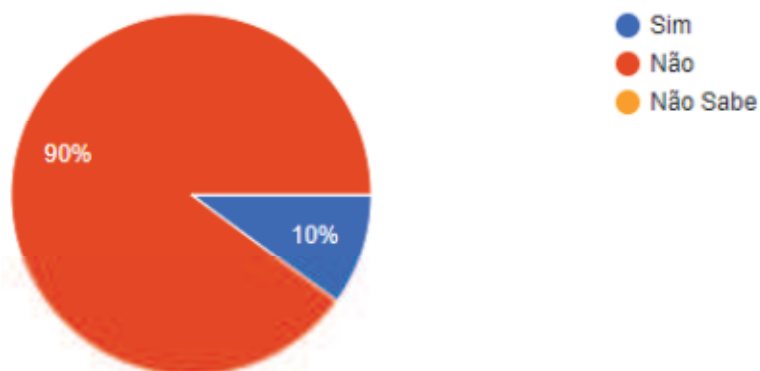


Gráfico 4: Análise da interação do usuário com simulador SDVM.

Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 4, a maioria dos entrevistados, ou seja, 90% não tiveram a dificuldade de interagir com a interface do simulador, já que 10% ainda precisou uma guia como suporte na sua interação com a interface.

Com a base dos dados pode-se entender que, a maioria dos usuários têm a flexibilidade de poder adaptar com o simulador.

A quinta questão está relacionada a importância das informações inseridas no simulador como um material resumido que pode auxiliar o aprendizado com eficiência. **“As informações inseridas no simulador são necessárias para o aprendizado?”**

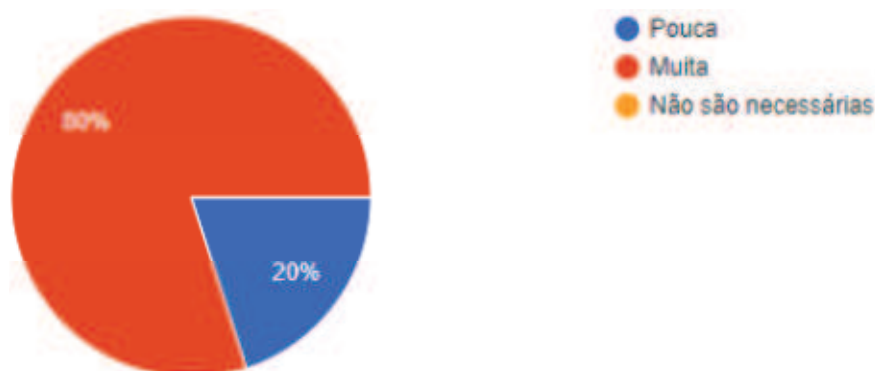


Gráfico 5: Análise das informações inseridas no simulador SDVM.

Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 5, acerca de 80% dos entrevistados consideraram estas informações didáticas foram muito úteis para guiar o aprendizado e os 20% não deram tanta importância às informações existentes.

Com a base dos dados pode-se dizer que, o material inserido no simulador é considerado como as informações necessárias para ajudar o entendimento de cada funcionalidade dos elementos envolvidos no simulador.

A sexta questão está relacionada a adequação das definições associados a cada elementos nos componentes do simulador. **“Quanto às definições de cada elementos, são adequados para facilitar o estudo?”**

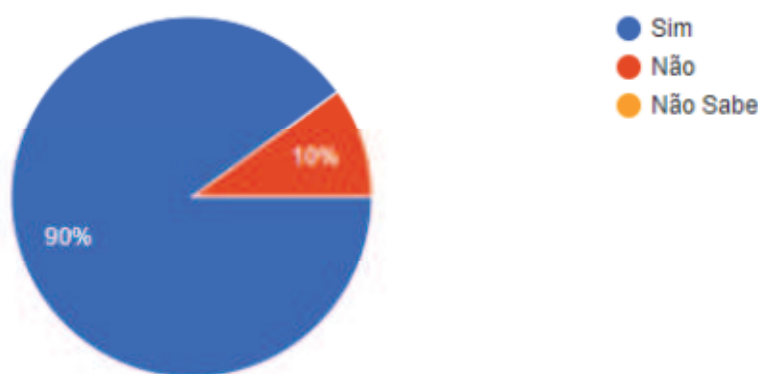


Gráfico 6: Análise das definições de cada elementos.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 6, os 90% dos entrevistados conformaram as adequações das definições de cada elemento e 10% ainda não ficaram satisfeito com as definições apresentadas.

Com a base de dados pode se considerar que, para os usuários, estas definições são adequadas suficientes para representar o significado de cada elemento.

A sétima questão está relacionada ao tempo necessário que o entrevistado precisa para aprender o simulador. **“Quanto tempo você precisa para entender o uso deste simulador?”**



Gráfico 7: Análise do tempo do usuário em aprender a dominar o simulador.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 7, 100% dos entrevistados precisaram apenas o intervalo de tempo ente 10 a 20 minutos para entender todo o funcionamento do simulador como todo.

Com a base de dados percebe-se que, devido a interface não dificuldade os usuários para aprender a manusear o simulador.

A oitava questão está relacionada as cores usadas nos itens da tela principal do simulador. **“As cores dos componentes do simulador são agradáveis?”**

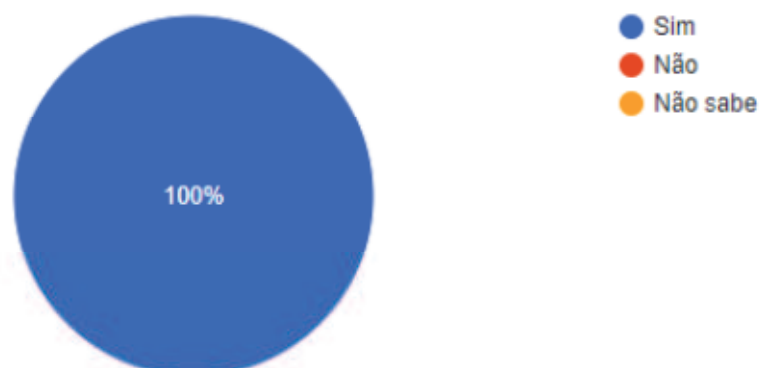


Gráfico 8: Análise do feedback do usuário em relação das cores usadas no simulador.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 8, 100% dos entrevistados não se incomodam com as cores utilizadas para representar os componentes da ventilação mecânica no simulador.

Com a base de dados pode-se dizer que, para os usuários as cores dos componentes do simulador são agradáveis.

A nona questão está relacionada a facilidade de reconhecimento dos usuários ao formato dos itens como textos, botões e gráficos no simulador. **“As**

telas do simulador com seus textos, botões e gráficos têm formato de fácil reconhecimento?”

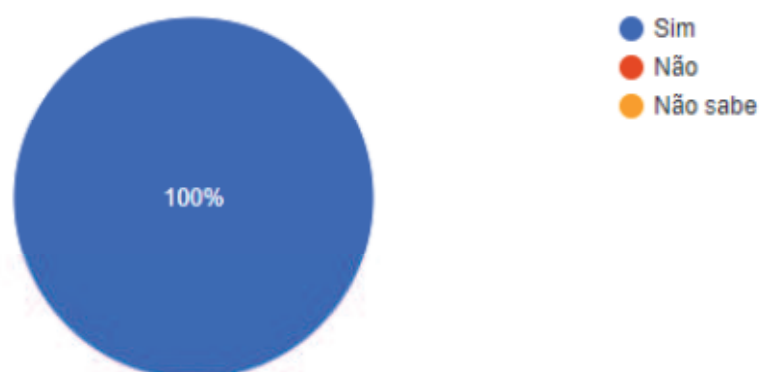


Gráfico 9: Análise ao fácil reconhecimento do usuário aos conteúdos do simulador.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 9, 100% de entrevistados não tiveram a dificuldade de interagir com os elementos do simulador como textos, botões e gráficos.

Com a base de dados percebe-se que, os usuários do simulador têm fácil reconhecimento aos botões, textos e gráficos disponibilizados na tela do simulador.

A décima questão está relacionada a recomendação dos profissionais entrevistadores à utilização do simulador como o didático aos alunos do curso da fisioterapia. **“Você recomendaria a utilizar o SDVM para os alunos da Fisioterapia na aula prática?”**

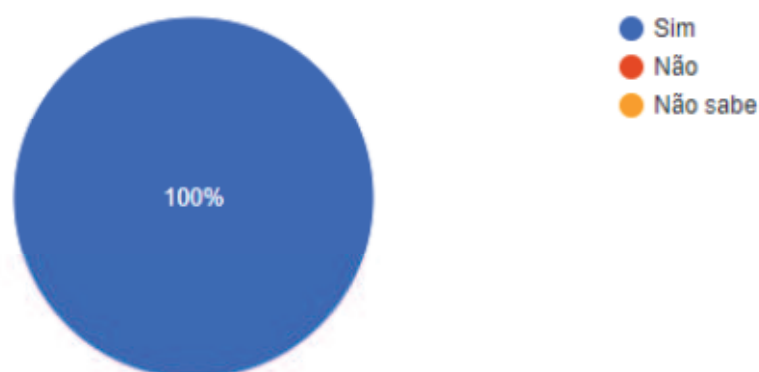


Gráfico 10: Análise da aprovação dos profissionais sobre o simulador.
Fonte: Fonte própria.

De acordo com o gráfico 10, 100% dos entrevistados recomendaram o simulador como a ferramenta didática para capacitar os estudantes da fisioterapia a utilizar o ventilador mecânico.

Com a base de dados pode-se concluir que, todos os novatos profissionais da UTI necessitam o simulador para o treinamento de utilização da máquina real, como o modo de evitar o risco fatal que possivelmente pode levar até à mortalidade do paciente.

4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Pode-se observar que, os usuários não precisaram gastar muito tempo para se familiarizar com a interface do simulador, inclusive, os itens usados na tela principal foram projetados com propósito de contribuir ao design mais interativo possível. Além do mais, os entrevistados aceitaram que o simulador podia trazer a motivação e interesse aos aprendizados em ventilação mecânica.

Por meio deste resultado da pesquisa, evidenciou que o objetivo específico foi alcançado, em que os usuários mostraram as suas satisfações em interagir com o design do simulador SDVM e ao mesmo tempo viabilizaram o uso do simulador como o complemento didático aos interessados na área de cardiorrespiratória.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente trabalho propiciou uma análise de como o conteúdo do design de uma interface do aplicativo web pode contribuir a uma comunicação entre o usuário e a máquina, por essa razão, o curso da ciência da computação deve-se ampliar o seu foco em aprimorar as disciplinas que lecionam sobre o design.

De um modo geral, os profissionais manifestaram os seus interesses em implementar o simulador como um meio didático para ensinar aos alunos na sala de aula, mas antes de tudo, os professores devem ter o domínio em utilizar este recurso para poder estimular a aprendizagem dos seus alunos.

Diante do resultado da pesquisa feita pelos profissionais, ficou evidente que o objetivo da pesquisa que visa em ter o nível da satisfação dos usuários após de utilizar o simulador, foi suficiente para concluir que o objetivo foi alcançado.

O questionário que foi utilizado como o recurso muito útil para ter o feedback dos profissionais, deixou claramente que a usabilidade do simulador atingiu a sua meta, onde as informações exibidas na tela do simulador não geraram nenhuma dúvida durante a utilização.

Dada à importância do tema, torna-se necessário a realização do desenvolvimento de projetos voltados para o melhoramento da interface de um aplicativo, deve realizar de maneira mais profissional, seguindo as etapas importantes para chegar ao bom resultado.

Nesse sentido, este projeto pode contribuir aos profissionais e alunos que querem se aperfeiçoar a sua habilidade prática e se destacar na área específica do curso da fisioterapia como cardiorrespiratória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. **Usabilidade de interfaces web: Avaliação heurística no jornalismo on-line.** Rio de Janeiro: Editora E-papers, 2007.

BIANCHINI, D. **Aprendendo a Voa em Simuladores de Voo.** São Paulo: Editora Bianch, 2016.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos.** 3a. ed. São Paulo: Edição do Autor, 2010.

DE SOUZA, M. V.; GIGLIO, K. **MÍDIAS DIGITAIS, REDES SOCIAIS E EDUCAÇÃO EM REDE: EXPERIÊNCIAS NA PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA.** 1a. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2015.

FUKS, H.; PIMENTEL, M. **Sistemas Colaborativos.** Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2011.

GARRETT, J. J. **THE ELEMENTS OF USER EXPERIENCE.** Second Edition. ed. Berkeley: Tracey Croom, 2011.

GERHARDT, E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa.** 1a. ed. Porto Alegre: UFRGS EDITORA, 2009.

HARTSON, R.; PYLA, P. S. **The UX Book: Agile UX Design for a Quality User Experience.** Burlington: Morgan Kaufmann, 2018.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. D. F. O.; FILHO, K. D. S. O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Porto Alegre, p. 7, Fevereiro 2007.

JOAQUIM, T. **Gestão de produtos de software.** São Paulo: Editora Casa do Código, 2015.

JONASSEN, D. O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A APRENDIZAGEM CONSTRUTIVISTA. Brasília: [s.n.], 1996.

JR, J. D. A. **Fundamentos de Engenharia Aeronáutica**. 7a. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2015.

LANCE, J. Wireframes: Low-Fidelity vs High-Fidelity. **gravitate**, 2017. Disponível em: <<https://www.gravitatedesign.com/blog/types-of-wireframes/>>. Acesso em: 4 Dezembro 2018.

LOPES , T. D. A. **ENSINO DA VENTILAÇÃO MECÂNICA**. Volta Redonda: [s.n.], 2016.

LOWDERMILK,. **Design Centrado no Usuário**. São Paulo: Novatec Editora, 2013.

MACHADO, L. M.; MAIA, G. Z. A.; LABEGALINI, A. C. F. **Pesquisa em Educação: passo a passo**. Marília: Edições M3T, 2007.

MEMÓRIA, F. **Design Para a Internet**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2006.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Amsterdã: Elsevier, 1994.

PEREIRA, R. **User Experience Design Como criar produtos digitais como foco nas pessoas**. São Paulo: Editora Casa do Código, 2018.

TEXEIRA, F. **Introdução e boas práticas em UX Design**. São Paulo: Editora Casa do Código, 2017.

**APÊNDICE A - PESQUISA DE CAMPO PARA VERIFICAR AS OPINIÕES DOS
PROFISSIONAIS DA FISIOTERAPIA SOBRE O USO DO SIMULADOR SDVM**

PERFIL DO ENTREVISTADO

SEXO

() Masculino

() Feminino

IDADE

() 16 a 26 anos

() 27 a 36 anos

() 37 a 46 anos

() 46 anos ou mais

CURSO

() Fisioterapia

() Medicina

() Enfermagem

() Farmácia

() Educação Física

() Odontologia

() Outro: _____

VISÃO DO ENTREVISTADO

1 - Como você avalia o layout ou a estrutura do Simulador?

Muito bom Bom Regular Ruim Muito ruim

2 - Sobre o uso e a navegação no simulador?

Muito bom Bom Regular Ruim Muito ruim

3 - O simulador (SDVM) promoveu a maior interesse e motivação para o aprendizado em ventilação Mecânica?

sim Não Não sabe

4 - Você tem alguma dificuldade de interagir com o simulador?

sim Não Não sabe

5 - As informações inseridas no simulador são necessárias para o aprendizado?

pouca Muita Não são necessárias

6 - Quanto às definições de cada elementos, são adequados para facilitar o estudo?

sim Não Não sabe

7 - Quanto tempo você precisa para entender o uso deste simulador?

10 - 20 minutos 20 - 30 minutos 30 - 60 minutos

8 - As cores dos componentes do simulador são agradáveis?

sim Não Não sabe

9 - As telas do simulador com seus textos, botões e gráficas têm formato de fácil reconhecimento?

Sim Não Não sabe

10 – Você recomendaria a utilizar o SDVM para os alunos da Fisioterapia na aula prática?

Sim Não Não sabe

APÊNDICE B – TABULAÇÃO DE DADOS DA PESQUISA DE CAMPO

PERFIL DO ENTREVISTADO	
SEXO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
FEMININO	6
MASCULINO	4
IDADE	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
16 A 26 ANOS	1
27 A 36 ANOS	5
37 A 46 ANOS	3
46 OU MAIS	1
CURSO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
FISIOTERAPÊUTICA	10
MEDICINA	0
ENFERMAGEM	0
FARMÁCIA	0
EDUCAÇÃO FÍSICA	0
ODONTOLOGIA	0
OUTROS	0
VISÃO DO ENTREVISTADO	
COMO VOCÊ AVALIA O LAYOUT OU A ESTRUTURA DO	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS

SIMULADOR?	
MUITO BOM	4
BOM	3
REGULAR	3
RUIM	0
MUITO RUIM	0
SOBRE O USO E A NAVEGAÇÃO NO SIMULADOR?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
MUITO BOM	3
BOM	5
REGULAR	2
RUIM	0
MUITO RUIM	0
O SIMULADOR (SDVM) PROMOVEU A MAIOR INTERESSE E MOTIVAÇÃO PARA O	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS

APRENDIZADO EM VENTILAÇÃO MECÂNICA?	
SIM	10
NÃO	0
NÃO SABE	0
VOCÊ TEM ALGUMA DIFICULDADE DE INTERAGIR COM O SIMULADOR?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
SIM	1
NÃO	9
NÃO SABE	0
AS INFORMAÇÕES INSERIDAS NO SIMULADOR SÃO NECESSÁRIAS PARA O APRENDIZADO?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
POUCA	2
MUITA	8
NÃO SÃO NECESSÁRIAS	0
QUANTO AS DEFINIÇÕES DE CADA ELEMENTO, SÃO ADEQUADOS PARA FACILITAR O ESTUDO?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
SIM	9
NÃO	1
NAO SABE	0

QUANTO TEMPO VOCÊ PRECISA PARA ENTENDER O USO DESTE SIMULADOR?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
10 MINUTOS-20 MINUTOS	10
20 MINUTOS-30 MINUTOS	0
30 MINUTOS-60 MINUTOS	0
AS CORES DOS COMPONENTES DO SIMULADOR SÃO AGRADÁVEIS?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
SIM	10
NÃO	0
NÃO SABE	0
AS TELAS DO SIMULADOR COM SEUS TEXTOS, BOTÕES E GRÁFICAS TÊM FORMATO DE FÁCIL RECONHECIMENTO?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
SIM	10
NÃO	0
NÃO SABE	0
VOCÊ RECOMENDARIA UTILIDADE DO SDVM PARA OS ALUNOS DA FISIOTERAPIA DA PRÁTICA?	QUANTIDADE DE RESPOSTAS OBTIDAS
SIM	10
NÃO	0

NÃO SABE	0
----------	---