UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIAS E GEOCIÊNCIAS

ESCOLA DE ENGENHARIA DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA

CAMILA ALMEIDA DINIZ

Modelagem de Cenários de Qualidade aplicados a Sistemas de Educação em Saúde baseados em Cenários Virtuais

Recife-PE

2015

Modelagem de Cenários de Qualidade aplicados a Sistemas de Educação em Saúde baseados em Cenários Virtuais

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica, da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Biomédica.

ORIENTADORA: Prof. Dra. Cristine Martins Gomes de Gusmão

Recife

2015

atalogação na fonte

Bibliotecária Valdicea Alves, CRB-4 /

D585m Diniz, Camila Almeida.

Modelagem de Cenários de Qualidade aplicados a Sistemas de Educação em Saúde baseados em Cenários Virtuais / Camila Almeida Diniz. - Recife: O Autor, 2015.

113folhas, Il., e Tabs.

Orientador: Prof.º Dra. Cristine Martins Gomes de Gusmão.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação de Engenharia Biomédica, 2015.

Inclui Referências e Apêndices.

1. Engenharia Biomédica. 2. Atributos de qualidade. 3. Modelagem de cenários de qualidade. 4. Cenários virtuais. 5. EAD. I. Gusmão, Cristine Martins Gomes de. (Orientador). II. Título

UFPE

610.28 CDD (22. ed.) BCTG/2015-125

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, REALIZADA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E, **ENGENHARIA BIOMÉDICA** DO CENTRO DE **TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS** DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, NO DIA 25 DE FEVEREIRO DE 2015

Aos 25(vinte e cinco) dias do mês de fevereiro de dois mil e quinze (2015), às 10 horas, na sala de videoconferência – Centro de Convenções, da Universidade Federal de Pernambuco, reunida a Banca Examinadora, em sessão pública, teve início a defesa de Dissertação intitulada "**MODELAGEM DE CENÁRIOS DE QUALIDADE APLICADOS A SISTEMAS DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE BASEADOS EM CENÁRIOS VIRTUAIS**", do(a) aluno(a) **Camila Almeida Diniz**, que havia cumprido anteriormente todos os demais requisitos regimentais para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Biomédica. A Banca Examinadora foi composta pelo Prof.º Dr. Wellington Pinheiro dos Santos, do Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Profa. Dra. Carla Taciana Lima Lourenço Silva Schuenemann, do Centro de Informática da UFPE, e a Profa. Dra. Cristine Martins Gomes de Gusmão, do Departamento de Engenharia Biomédica – UFPE, na qualidade de presidente. Depois de cumpridas as formalidades, o candidato foi convidado a discorrer sobre o conteúdo da Dissertação. Concluída a explanação, o candidato foi agüido pela Banca Examinadora que, em seguida, reuniu-se para deliberar e conceder ao mesmo a menção APROVADO da referida Dissertação. E, para constar, lavrei a presente Ata que vai por mim assinada, Secretária de Pós-Graduação, e pelos membros da Banca Examinadora e demais presents.

Recife, 25 de fevereiro de 2015.

_____

Wellington Pinheiro dos Santos

_____

Carla Taciana Lima Lourenço Silva Schuenemann

_____

Cristine Martins Gomes de Gusmão

_____

Juliana Alves de Farias

Resumo

Existe hoje uma grande variedade de ambientes virtuais de aprendizagem em saúde, que se utilizam das mais diversas abordagens. Uma delas é através de cenários virtuais. Esses sistemas fazem uso de recursos multimídia para apresentar situações comuns aos usuários, podendo ser acompanhadas por outros objetos de aprendizagem, tais como vídeos, imagens, animações e atividades (avaliativas-formativas). Visam também capacitar o aluno a organizar e estruturar suas respostas às situações apresentadas, aparecendo como uma alternativa complementar as formas tradicionais de ensino, como livros, por exemplo. No contexto de sistemas educacionais voltados para saúde baseados em cenários virtuais, não foi encontrado na literatura um documento que defina métricas e parâmetros específicos a serem seguidos para desenvolvê-los, ou seja, um conjunto de atributos de qualidade que esses sistemas devem possuir. Este trabalho buscou desenvolver uma metodologia de levantamento e identificação de atributos de qualidade para sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais e a partir dos atributos identificados, modelar o que será chamado ao longo deste trabalho de cenários de qualidade, que nada mais são que uma descrição detalhada dos atributos de qualidade e que transformam estes atributos antes descritos qualitativamente, em atributos descritos quantitativamente. Para este desenvolvimento foi feito o estudo de caso do SABER Comunidades, que é um ambiente virtual de apoio ao processo de ensino-aprendizagem para educação em saúde, que tem como público-alvo os trabalhadores do Sistema Único de Saúde (SUS), que participam de cursos de aperfeiçoamento, especialização e atualização. Esse é um ambiente pensado como ferramenta de inclusão digital e que hoje é utilizado por mais de 1 mil discentes, logo merece um estudo mais aprofundado do mesmo. A metodologia adotada foi dividida em três etapas, a primeira foi caracterizada por uma revisão da literatura de sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais e, em seguida o SABER Comunidades foi estudado sob o ponto de vista dos usuários, através de um questionário e através da ótica dos desenvolvedores do sistema, através de um grupo focal. Como resultado, foram levantados atributos de qualidade importantes e a partir destes, os cenários de qualidade foram modelados e a árvore de utilidades foi construída, a árvore de utilidades é uma ferramenta de priorização dos cenários levantados.

Palavras-Chave: Atributos de Qualidade, Modelagem de Cenários de Qualidade, Cenários Virtuais, EAD.

Abstract

Today there is a variety of virtual learning environments in health, that use of various approaches. One of this is the use of virtual scenarios. These systems make use of multimedia resource to present common situations to users, may be accompanied by other learning objects, such as videos, images, animations and activities (evaluative-formative). They also aim the student to organize and structure their answers to the situations presented, appearing as a complementary alternative to traditional forms of education, as books, for example. In the context educational systems for health based virtual scenarios, was not found in the literature, a document defining specific metrics and parameters to be followed to develop them, in other words, a set of quality attributes that these systems should have. This study aimed to develop a methodology of identify quality attributes for educational systems in health based virtual scenarios and based on the identified attributes, model what will be called throughout this work quality scenarios, which are nothing but a detailed description of quality attributes and transform these attributes before described qualitatively, described quantitatively. For this development was made a case study of SABER Comunidades, which is a virtual environment to support the teaching-learning process for health education, this system is focused in workers of the Unified Health System (SUS), que participam de cursos de formação, especialização e atualização. This is a environment thought as digital inclusion tool and that today is used by more than 1000 students, and deserves further study of it. The methodology adopted was divided into three stages, the first was characterized by a literature review of health education systems based virtual scenarios, then the SABER Comunidades has been studied from the point of view of users, via a questionnaire and through the perspective of system developers, through a focus group. As result, were raised important quality attributes and from these, the quality scenarios were modeled and the tree of utilities was built, the tree of utilities is a prioritization tool of raised scenarios.

Key Words: *Quality Attributes, Scenario Modeling Quality, Virtual Scenarios, Distance education*.

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer minha orientadora Cristine Gusmão, que sempre me deu as orientações necessárias no desenvolvimento deste projeto de mestrado.

Também gostaria de agradecer a Júlio Venâncio, que atuou praticamente como meu co-orientador e me ajudou bastante em todas as etapas de execução deste trabalho.

Agradeço a Fabiano Pereira, Rodrigo Lins e João Paulo, essenciais durante a etapa de realização do grupo focal.

Agradecimento especial a Aline Melquíades, que me ajudou na construção dos gráficos e tabelas ao longo deste projeto.

Agradeço também a todos os integrantes do espaço SABER Comunidades, ambiente na qual fui muito bem recebida e pude realizar todas as atividades necessárias durante este projeto.

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1. Introdução p. 12

1.1. Motivação……. p. 12

1.2. Justificativa……..... p. 14

1.3. Objetivo ……..... p. 15

1.3.1. Objetivos Específicos……. p. 15

1.4. Metodologia ……. p. 15

1.5. Organização do trabalho ……..…… p. 16

2. Fundamentação Teórica p. 17

2.1. Engenharia de requisitos ……..……..… p.17

2.2. Requisitos e suas classificações ……... p. 17

2.3. Atributos de qualidade ……...……... p. 18

2.3.1. ISO/IEC 9126……...……. p. 18

2.3.2. ISO/IEC 25010 …….……..……... p. 20

2.3.3. Metodo ATAM – Architecture Tradeoff Analysis Method ……...… p. 23

2.3.4. Requisitos não funcionais Segundo Sommerville…….…… p.25

2.3.5. Comparativo entre as definições de Atributos de Qualidade …… p. 26

2.4. Cenários de Qualidade …….……...……. p. 27

2.5. Árvore de Utilidades ……..……...…. . . p. 29

2.6. Educação a distância . . . . . p. 30

2.6.1. Educação a distância em saúde p.31

2.7. Considerações finais . . . . . p. 31

3. Metodologia de identificação e levantamento de requisitos não funcionais em Sistemas baseados em cenários virtuais p. 32

3.1. Metodologia do trabalho . . . . . p. 32

3.2. Levantamento bibliográfico . . . . . p. 33

3.3. O ambiente SABER Comunidades p.34

3.4. Proposta de avaliação de um software através de um questionário . . . . . p. 36

3.4.1. Questionário e Justificativa . . . . . p. 37

3.4.2. Elaboração do questionário . . . . . p. 38

3.5. Grupos focais p.41

3.6. Considerações finais p.41

4. Resultados p. 43

4.1. Resultados obtidos através da Revisão da Literatura . . . . . p. 43

4.1.1. Sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais . . . . . p. 43

4.1.2. Atributos de Qualidade levantados e características dos sistemas Identificados . . . . . .p. 46

4.2. Resultados obtidos por meio do questionário p.50

4.3. Grupo focal – SABER Comunidades p.71

4.4. Comparação dos resultados obtidos . . . . . p. 73

4.5. Considerações finais . . . . . p. 73

5. Proposta de Cenários de Qualidade para Sistemas Educacionais baseados em Cenários Virtuais . . . . . p. 74

5.1. Levantamento dosCenários de Qualidade . . . . . p. 74

5.1.1. Primeira versão dos Cenários de Qualidade p.74

5.1.2. Segunda versão dos Cenários de Qualidade . . . . . p. 76

5.1.3. Terceira versão dos Cenários de Qualidade . . . . . p. 77

5.2. Árvore de Utilidades . . . . . p. 87

5.3. Considerações finais p.88

6. Conclusão e Trabalhos Futuros p. 90

6.1. Contribuições . . . . . p. 90

6.2. Limitações . . . . . p. 91

6.3. Trabalhos futuros . . . . . p. 92

Referências p. 94

Apêndice A – Questionário SABER Comunidades p. 98

Apêndice B – Artigo SBSI p. 105

Lista de Figuras

2.1 Classificação dos Requisitos não funcionais segundo Sommerville. Fonte Sommerville (2011) . . . . . p. 26

2.2 Elementos que compõe um cenário de qualidade. Rodrigues (2011). . . . . p. 28

2.3 Exemplo de uma árvore de utilidades. . . . . p. 30

3.1 Página inicial do SABER Comunidades . . . . . p. 35

3.2 Página contendo todos os episódios disponíveis no SABER Comunidades. . . p. 36

3.3 Página de um dos episódios do SABER Comunidades. . . . . p. 36

4.1 Estado de nascimento dos usuários do SABER Comunidades. . . . . p. 51

4.2 Estado em que vivem/trabalham os usuários do SABER Comunidades que responderam ao questionário. . . . . p. 52

4.3 Nível de Conhecimento em Informática dos usuários do SABER Comunidades. p. 52

4.4 Meios usados pelos usuários para utilização do aplicativo SABER Comunidades. . . . . p. 53

4.5 Meio usado pelos usuários para utilização do aplicativo SABER Comunidades p. 54

4.6 Facilidade em aprender a usar o sistema. . . . . p. 55

4.7 Facilidade em usar o sistema hoje. . . . . p. 55

4.8 SABER Comunidades pode ser usado tanto por pessoas com baixo conhecimento em informática como por pessoas com alto conhecimento em informática. . . . . p. 56

4.9 SABER Comunidades possui telas com o mesmo formato, como localização dos botões, ícones . . . . . p. 56

4.10 SABER Comuidade apresenta telas tais que seja fácil visualizer os recursos tais como Menus, Opções de Ajuda . . . . . p. 57

4.11 Sistema direcionava ao lugar desejado quando alguma ação era solicitada . . . . . p. 58

4.12 Rapidez de resposta do sistema quando uma ação era requisitada. . . . . p. 58
4.13 SABER Comunidades apresenta palavras, nomes e símbolos de fácil entendimento. . . . . p. 59
4.14 Linguagem utilizada no SABER Comunidades é similar a encontrada no cotidiano.. . . . . p. 60
4.15 (a) As figuras utilizadas no SABER Comunidades ajudavam na aprendizagem
(b) Os vídeos (quando usados) ajudavam na aprendizagem . . . . . p. 60
4.16 O conteúdo do SABER Comunidades é similar ao encontrado no dia a dia . . . p. 61
4.17 Material fornecido pelo sistema SABER Comunidades ajuda o usuário a aplicar os conhecimentos adquiridos no cotidiano p.61
4.18 Tela inicial de cada episódio continha explicações claras sobre os abjetivos e conteúdos do presente episódio . . . . . p. 62
4.19 Resultado obtido através do questionário sobre se o usuário se considera apto
A usar as habilidades aprendidas no SABER Comunidades no dia a dia . . . . . p. 62
4.20 Usuário está satisfeito com o sistema SABER Comunidades . . . . . p. 63
4.21 Distribuição das notas obtidas no questionário . . . . . .p. 64
4.22 Gráfico indicativo da Média das notas x Nível de Conhecimento em Informática . . . . . p. 65
4.23 Gráfico indicativo da Média das notas x Faixa etária p.65
4.24 Gráfico indicativo da Média das notas x Sexo . . . . . p. 66
4.25 Gráfico indicativo da Média das Notas x Nível de satisfação do usuário . . . . . p. 66
4.26 Gráfico indicativo da Média das notas levando em consideração a idade e o nível de conhecimento em informática dos usuários do SABER Comunidades . p. 67
5.1 Árvore de Utilidades . . . . . p. 89

Lista de Tabelas

2.1 Características da Qualidade de um *Software* segundo a ISO/IEC 9126. . . . . p. 19

2.2 Características da Qualidade de um *Software* segundo a ISO/IEC 25010. . . . p. 20

2.3 Características da Qualidade de um *Software* segundo o Método ATAM. . . . p. 24

4.1 Atributos de Usabilidade identificados. . . . . p. 48

4.2 Atributos de Funcionalidade identificados. . . . . p. 49

4.3 Distribuição da faixa etária dos usuários do SABER Comunidades . . . . . p. 51

4.4 Resultado obtido no questionário relativo a Nota que o usuário daria ao ambiente SABER Comunidades . . . . . p. 64

4.5 Pontos fortes do SABER Comunidades apontados na aplicação do questionário. . . . .p. 68

4.6 Pontos de melhoria do SABER Comunidades apontados na aplicação do questionário. . . . . p. 70

1 Introdução

Este capítulo traz a motivação para o estudo desenvolvido. A Seção 1.1 contém a motivação e a Seção 1.2, traz a justificativa para a realização desta pesquisa. O objetivo, tanto geral como os objetivos específicos, são apresentados na Seção 1.3. Na Seção 1.4 é identificada a metodologia para que os objetivos sejam atingidos e, finalmente, a Seção 1.5 descreve a forma como este documento está organizado.

1.1 Motivação

O uso de recursos computacionais e equipamentos móveis têm-se apresentado de forma cada vez mais frequente em todos os níveis da educação e podem atuar como um grande aliado no desenvolvimento cognitivo do aluno (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001). Adicionado ao uso destes recursos, vive-se hoje na sociedade da informação, onde conhecimento é algo de grande valor e que vêm se propagando através dos meios de comunicação, especialmente através da *Internet*, que atualmente oferece inúmeras aplicações voltadas ao ensino-aprendizagem (ABREU, 2010). É neste ambiente que a Educação a Distância, que se trata de uma prática antiga, tem cada vez mais se desenvolvido.

A Educação a Distância é uma modalidade que vem se desenvolvendo bastante, e uma área bastante beneficiada é a Saúde, por exemplo. Na Educação permanente em Saúde, a Educação a Distância (EaD) representa um caminho tanto para construção coletiva e dialógica do conhecimento quanto para a melhoria das práticas dos trabalhadores do setor. A EaD na Saúde contribui também para a consolidação de um modelo mais equitativo e democrático de promoção e atenção à saúde no país (COSTA et al., 2012).

Atualmente existe uma grande variedade de ambientes virtuais de aprendizagem, que se utilizam dos mais diversos métodos e práticas. Uma dessas formas de abordagem de ensino-aprendizagem são as situações-problema, e destas, uma forma de representação são os Cenários Virtuais. Nestes sistemas há o uso de recursos multimídia para apresentar situações comuns aos usuários, podendo ser acompanhados por outros objetos de aprendizagem, tais como ví-

deos, imagens, animações e atividades avaliativas (formativas - exercícios). Estes ambientes objetivam capacitar o aluno a organizar e estruturar suas respostas às situações apresentadas, aparecendo como uma ferramenta alternativa que permite que o uso adequado de ferramentas multimídia possa apoiar os objetivos educacionais, complementando as formas tradicionais de ensino, como os livros, por exemplo (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014; JR; GUSMÃO; MACHIAVELLI, 2013).

Como exemplo de um ambiente virtual voltado para o ensino-aprendizagem em saúde baseado em Cenários Virtuais temos o SABER Comunidades (**S**aúde, **A**ssistência, **B**em-estar e **E**ducação em Rede), voltado para os trabalhadores do Sistema Único de Saúde (SUS), que participam de cursos de atualização, aperfeiçoamento e especialização (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014; JR; GUSMÃO; MACHIAVELLI, 2013).

Esses ambientes de aprendizagem necessitam de um grande conjunto de funcionalidades para que possam atender aos objetivos a que foram propostos, com metodologias cada vez mais apoiadas em processos interativos (GIRAFFA; MARCZAK; PRIKLADNICKI, 2005). Na produção de um *software* educacional, características relacionadas à qualidade técnica (funcionalidade, usabilidade, confiabilidade) devem ser consideradas, bem como aspectos educacionais tais como aspectos pedagógicos, psicopedagógicos, socioculturais e lúdicos (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001).

Os ambientes virtuais de aprendizagem em saúde baseados em cenários virtuais tem evoluído e são cada vez mais frequentes. Neste contexto é preciso que estes sistemas possuam uma série de funcionalidades e atributos de qualidade para que atinjam seus objetivos. Os atributos de qualidade são definidos como ¨referências que descrevem o comportamento esperado do sistema dentro do ambiente para o qual foi construído¨ (ARCHITECTURES, 2013). Para alguns autores, os atributos de qualidade também são conhecidos por requisitos não funcionais. Um dos problemas que surge é que muitas vezes os requisitos não funcionais são descritos pobremente (KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000), e para resolver este problema, os atributos de qualidade devem ser descritos com mais detalhes, transformando aspectos descritos de maneira qualitativa em quantitativa. Neste trabalho a descrição mais detalhada dos atributos de qualidade será chamada de cenários de qualidade.

Ao longo deste trabalho, serão identificados e levantados atributos de qualidade para sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais e estes atributos serão detalhados e especificados. É importante mencionar que a partir deste ponto do trabalho, os atributos de qualidade descritos com detalhes serão chamados de Cenários de Qualidade.

Diante do exposto, não foi encontrado na literatura um documento que contenha uma des-

crição detalhada dos atributos que um sistema de educação em saúde baseado em cenários virtuais deve possuir, desta maneira, este trabalho pretende identificar atributos importantes quando trata-se desses sistemas, e modelar cenários de qualidade, ou seja, escrever esses requisitos não funcionais com detalhes e por fim, construir a árvore de utilidades, ferramenta utilizada na priorização dos cenários identificados (RODRIGUES, 2011), para esta finalidade foi estudado o caso específico do sistema SABER Comunidades.

1.2 Justificativa

Cenários constituem uma ferramenta simples e poderosa para descrever requisitos e são utilizados por quase todas as metodologias de avaliação de arquitetura *software* (OZKAYA et al., 2008). Um cenário é, basicamente, uma sequência de eventos durante uma utilização particular de um sistema (WANG et al., 1992).

Geralmente, os requisitos de qualidade são descritos em alto nível, como, por exemplo, o sistema deve ser robusto, o sistema deve apresentar alto desempenho, o sistema deve ser confiável. No entanto, não há como verificar se um sistema atende ou não a essas necessidades, pois não há parâmetros.

Neste trabalho, os parâmetros aqui citados são relacionados a descrições mais detalhadas dos requisitos não funcionais do sistema, e que são voltados ao ambiente de estudo deste trabalho, que é o SABER Comunidades.

Durante a fase inicial de coleta de requisitos, ou seja, quando o sistema ainda está sendo idealizado, é válida uma abordagem em alto nível de abstração. Porém durante a etapa de realização do projeto se torna necessário definir o real significado de "robusto", "confiável", "seguro"ou "alto desempenho", um exemplo de requisito não funcional mais detalhado seria "o sistema operando na carga máxima deve prover informações aos usuários em, no máximo, 5 segundos". Desta forma torna-se tangível o significado de alto desempenho para o sistema.

Os atributos de qualidade, por sua vez, são definidos como referências que descrevem o comportamento esperado do sistema dentro do ambiente para o qual foi construído (ARCHITECTURES, 2013). Assim, pode-se afirmar que eles compõem o guia para o projeto de um sistema, pois ao identifica-los antes do desenvolvimento, possibilitam ao projetista moldar uma solução condizente com as reais necessidades do sistema dadas suas limitações. Por exemplo, a quantidade de recursos disponíveis, a comunicação com sistemas legados, o processo a ser utilizado, dentre outros.

Considerando o contexto do uso de sistemas voltados para educação em saúde, é importante

analisar e compreender possíveis cenários de utilização, e aderir a documentação e implementação do sistema aos cenários definidos. Além disso, é necessário levar em consideração que diversos aspectos devem ser contabilizados, tais como aspectos relacionados a Engenharia de *software*, questões de Usabilidade, Funcionalidade, Segurança.

1.3 Objetivo

Como mencionado na seção 1.1, não foi encontrado na literatura um documento contendo os parâmetros de qualidade a serem seguidos quando do desenvolvimento de sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais. Desta maneira, este trabalho possui como objetivo principal definir Cenários de Qualidade para Sistemas de Informação em Saúde baseados em Cenários Virtuais, estudando o caso do SABER Comunidades. Este trabalho procura identificar requisitos não funcionais para o sistema estudado e, refiná-los para que possam ser mais tangíveis e para que possam servir como uma base de teste de qualidade para o sistema.

Para que este objetivo seja alcançado é necessário a realização de uma série de atividades específicas estas estão descritas a seguir.

1.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos realizados ao longo deste trabalho, visando alcançar o objetivo principal, estão listados a seguir:

- Identificar Atributos de Qualidades presentes em sistemas educacionais em saúde baseados em Cenários Virtuais através de uma revisão da literatura
- Estudo de caso do SABER Comunidades sob duas óticas: dos usuários, por meio de um questionário e também dos desenvolvedores através da realização de um grupo focal. Pretende avaliar o sistema e identificar requisitos não funcionais para o sistema em estudo.
- Modelagem dos Cenários de Qualidade e construção da Árvore de Utilidades com base nos resultados obtidos através do levantamento bibliográfico, questionário e grupo focal.

1.4 Metodologia

Para que os objetivos propostos sejam alcançados é necessária a realização de uma série de atividades e respectivos métodos de pesquisa, que estão previstos conforme descrito a seguir:

- **Estudo teórico:** Levantamento de referências bibliográficas sobre os diversos assuntos abordados neste projeto, tais como elementos da Engenharia de Requisitos, Atributos de Qualidade, Cenários de Qualidade e Árvore de utilidades, Educação a Distância e educação em saúde. Esta etapa do trabalho busca aprofundar os conhecimentos sobre assuntos discutidos ao longo deste trabalho, e obter uma visão crítica acerca dos mesmos.

- **Revisão da Literatura:** Busca na literatura sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais, objetivando identificar os atributos de qualidade presentes nestes sistemas.

- **Estudo de caso do SABER Comunidades:** Análise do sistema SABER Comunidades sob a ótica dos usuários por meio da aplicação de um questionário de avaliação da qualidade do sistema e em realização de grupos focais com profissionais responsáveis pelo desenvolvimento do sistema.

- **Modelagem dos Cenários de Qualidade e construção da Árvore de Utilidades:** Modelagem dos Cenários de Qualidade e Árvore de Utilidades. Compilação de todas as atividades realizadas para modelagem dos cenários de qualidade aplicados a sistemas de educação em saúde e construção da árvore de utilidades.

1.5 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma, após este capítulo introdutório, será visto no capítulo 2, a fundamentação teórica necessária para realização desta pesquisa. Em seguida, no capítulo 3 será definida a metodologia adotada neste trabalho bem como os passos a serem trabalhados. No capítulo 4 serão discutidos todos os resultados encontrados a partir dos passos definidos no capítulo 3. O capítulo 5 trará o produto final deste trabalho, que são a modelagem de Cenários de Qualidade e a construção da Árvore de Utilidades. No capítulo 6 serão discutidas as contribuições e resultados deste trabalho, bem como limitações encontradas e trabalhos futuros.

2 *Fundamentação Teórica*

Este capítulo trata-se da definição de diversos conceitos que são utilizados ao longo deste trabalho. Na Seção 2.1 é dada uma breve introdução sobre o conceito e surgimento da Engenharia de Requisitos, a Seção 2.2 discorre um pouco sobre o conceito de requisitos e abordará suas diversas classificações. Na seção seguinte, Seção 2.3, tem-se quatro diferentes classificações utilizadas quando tratamos de Atributos de Qualidade (ISO 9126, ISO25010, ATAM e a de Sommerville). Já nas seções 2.4 e 2.5 são introduzidos os conceitos de Cenários de Qualidade e Árvore de Utilidades, que são os produtos finais deste trabalho. Na Seção 2.6 tem-se uma explicação sobre o surgimento e evolução da Educação a Distância, por fim a seção 2.7 contém um breve resumo sobre o conteúdo discutido ao longo deste capítulo.

2.1 Engenharia de Requisitos

O desenvolvimento de sistemas de computadores passou por uma série de problemas desde os anos 1960. Esses problemas envolviam desde a entrega com atraso do sistema a um orçamento maior do que o estimado, sendo a maior dificuldade encontrada o levantamento dos requisitos do sistema (SOMMERVILLE; KOTONYA, 1998). Com o intuito de padronizar o processo de desenvolvimento de um sistema foi criada a Engenharia de Requisitos, que abrange atividades de descoberta, documentação e manutenção dos requisitos. Dividida em quatro fases: Elicitação, Análise e Negociação, Documentação e Validação dos Requisitos, se trata de uma técnica sistemática e repetitiva, que preconiza que o produto final deva ser completo, consistente e relevante (SOMMERVILLE; KOTONYA, 1998).

2.2 Requisitos e suas classificações

Segundo Sommerville (2011):

Requisitos de um sistema são descrições do que o sistema deve fazer, os servi-

> *ços que oferece e as restrições a seu funcionamento. Esses requisitos refletem as necessidades dos clientes para o qual o sistema foi projetado.*

Na literatura há diversas classificações para os requisitos de um sistema. Neste trabalho iremos focar na classificação dos requisitos em funcionais e não funcionais. É nesta última classificação que estamos interessados e, mais especificamente, iremos nos ater aos requisitos não funcionais.

Como uma breve explicação, os requisitos funcionais são aqueles que de maneira geral descrevem o que determinado sistema deve fazer, como o sistema deve reagir a entradas especificas e como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Já os requisitos não funcionais são restrições aos serviços ou funções oferecidas pelo sistema, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas por normas (SOMMERVILLE, 2011)[p.59].

Os requisitos não funcionais, também denominados atributos de qualidade, não são responsáveis por apontar o que o software faz, mas são aqueles que descrevem a forma como o software irá fazê-lo (CHUNG et al., 2000).

2.3 Atributos de Qualidade

Desenvolver um *software* de qualidade é uma tarefa extremamente difícil, especialmente quanto à interpretação do termo qualidade, desta maneira, os atributos de qualidade são definidos como pontos que descrevem o comportamento esperado de um sistema dentro do ambiente para o qual foi projetado. Por meio dos atributos de qualidade, o desenvolvedor possui meios para medir a aptidão e adequação de um produto e identificar as qualidades desejadas em determinado sistema, antes de este ser construído (ARCHITECTURES, 2013). Um atributo de qualidade é uma característica não funcional de um componente e sistema (PONTES, 2012 apud DOBRICA; NIEMELA, 2002).

Existem diversas normas e padrões responsáveis pela classificação dos atributos de qualidade, das quais podemos citar a norma ISO/IEC 9126, ISO/IEC 25010, Método ATAM - Architecture Tradeff Analysis Method e também citamos a divisão adotada por Sommerville. As próximas seções falam um pouco sobre cada uma dessas classificações.

2.3.1 ISO/IEC 9126

A norma ISO 9126 foi criada como um conjunto de atributos para avaliar e descrever a qualidade de um produto de software. Este modelo especifica seis características para qualidade

interna e externa do produto, subdivididas em subcaracterísticas (ISO9126, 2003; GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001), descritas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Características da Qualidade de um *Software* segundo a ISO/IEC 9126.

Características	**Subcaracterísticas**	**Definição**
Funcionalidade	Adequação, Acurácia, Interoperabilidade, Conformidade e Segurança de Acesso.	Evidencia que o conjunto de funções atende às necessidades explícitas e implícitas a que se destina o produto
Confiabilidade	Maturidade, Tolerância a falhas e Recuperabilidade.	Evidencia que o desempenho se mantém ao longo do tempo nas condições estabelecidas
Usabilidade	Inteligibilidade, Apreensibilidade e Operacionalidade.	Evidencia a facilidade de utilização do sistema
Eficiência	Tempo e Recursos	Evidencia que os recursos e o tempo envolvidos são compatíveis com o nível de desempenho requerido para o produto.
Manutenabilidade	Analisabilidade, Modificabilidade, Estabilidade e Testabilidade	Evidencia que há facilidade para correções, atualizações e alterações.
Portabilidade	Adaptabilidade, Capacidade para Instalar, Conformidade e Capacidade para substituir.	Evidencia que é possível utilizer o produto em diversas plataformas, com o pequeno esforço de adaptação.

Como pode ser visto na Tabela 2.1, a Norma ISO 9126 é constituída por 6 atributos de qualidade, que são: Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenabilidade e Portabilidade. O atributo de **Funcionalidade** segundo (ISO9126, 2003)[p.8] é visto como a capacidade que um sistema tem de desempenhar as funções que atendam a necessidades específicas. Já o atributo de **Confiabilidade** é aquele relacionado à capacidade que um software possui de manter um desempenho mínimo, quando em condições especificas (ISO9126, 2003)[p.8]. A capacidade que um sistema possui de ser compreendido, aprendido, ser atraente para o usuário é definida como o Atributo de **Usabilidade** (ISO9126, 2003)[p.9]. O requisito de **Eficiência** é associada a capacidade que um sistema possui de apresentar desempenho apropriado (ISO9126, 2003)[p.9]. A **Manutenabilidade**, como o próprio nome já diz, é definida como a capacidade que um software possui de ser modificado. E por fim temos a Portabilidade, este atributo é caracterizado como a capacidade que o sistema possui de ser transferido para outro ambiente (ISO9126, 2003)[p.9].

2.3.2 ISO/IEC 25010

A série de normas ISO/IEC25000 é uma proposta para avaliar a qualidade de um produto de *software*, também conhecido como SQuaRE (*System and Software Quality Requirements and Evaluation*), é resultado da evolução de uma série de outras normas, especificamente da norma ISO/IEC 9126, que foi discutida anteriormente (ESAKI, 2013; ISO/IEC25000, 2014), e recentemente a norma ISO/IEC25010 substituiu a ISO/IEC 9126 (ESAKI, 2013). Essa série de normas possui 5 divisões, e neste trabalho será focado na ISO/IEC 25010, que define uma série de características e subcaracterísticas para a qualidade de um produto de software (ESAKI, 2013; ISO/IEC25000, 2014).

A ISO/IEC25010 possui um adicional de 02 características quando comparada com a norma ISO9126, que são as características de **Compatibilidade** e **Segurança**. Esta norma foca no sistema homem-computador e no sistema sob a ótica dos usuários (ESAKI, 2013). O modelo de qualidade de software proposto pela ISO/IEC 25010, composta por suas 8 características e 30 subcaracterísticas (PARDO et al., 2009; ISO/IEC25010, 2014), é mostrada na Tabela 2.2

Tabela 2.2: Características da Qualidade de um *Software* segundo a ISO/IEC 25010.

Característica	**Subcaracterísticas**
Adequação funcional	Integridade funcional, Correção funcional e Adequação funcional
Eficiência de desempenho	Comportamento de tempo, Utilização de recursos e Capacidade.
Compatibilidade	Coexistência e Interoperabilidade.
Usabilidade	*Recognizability*, Apreensibilidade, Operacionalidade, Proteção de erro do usuário, Estética da interface do usuário e Acessibilidade.
Confiança	Maturidade, Avaliabilidade, Tolerância a falhas e Capacidade de recuperação.
Segurança	Confidencialidade, Integridade, Não-repúdio, Responsabilidade e Autenticidade.
Manutenabilidade	Modularidade, Reutilização, Analisabilidade, Modificabilidade e Testabilidade.
Portabilidade	Adaptabilidade, Instalabilidade e *Replaceability*.

O atributo de **Adequação funcional** é definido como o nível em que um produto ou sistema tem de prover as funções que atendam à necessidades explícitas e implícitas, suas subcaracterísticas são descritas a seguir (ISO/IEC25010, 2014):

- **Integridade funcional**: Nível cuja as funções de um sistema abrange tarefas e objetivos

específicos dos usuários a que foi destinado;

- **Correção Funcional**: Capacidade que o sistema possui de fornecer resultados corretos e com um certo nível de precisão (ISO/IEC25010, 2014);
- **Adequação Funcional**: Capacidade que um produto de software possui de realizar tarefas e certos objetivos de maneira fácil (ISO/IEC25010, 2014).

Já o requisito de **Eficiência de desempenho** é definido como "o desempenho em relação a quantidade de recursos utilizados sob condições estabelecidas" (ISO/IEC25010, 2014). Suas subcaracterísticas:

- **Comportamento de tempo:** Mede o grau em que os tempos de resposta e de processamento e as taxas de transferência atendem aos requisitos (ISO/IEC25010, 2014);
- **Utilização de recursos**: Quantidade e tipo de recursos utilizados pelo sistema atendem aos requisitos (ISO/IEC25010, 2014);
- **Capacidade**: Limites máximos de um determinado parâmetro do sistema atendem aos requisitos (ISO/IEC25010, 2014);

A "**Usabilidade** é a capacidade que um software possui de ser usado por certos usuários com o intuito de alcançar objetivos determinados com efetividade, eficiência e um certo grau de satisfação" (ISO/IEC25010, 2014). Esta característica é subdividida em 6 subcaracterísticas, descritas a seguir:

- **Recognizability:** Capacidade que os usuários possuem para reconhecer se um sistema é apropriado às suas exigências (ISO/IEC25010, 2014);
- **Apreensibilidade**: Capacidade que o sistema possui de ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos de aprendizagem de forma que o mesmo seja eficiente, eficaz, não haja riscos e o usuário se sinta satisfeito no contexto em questão (ISO/IEC25010, 2014);
- **Operacionalidade:** Sistema que possui atributos que o tornam de fácil operação e controle (ISO/IEC25010, 2014);
- **Proteção de erro do usuário**: Capacidade que um sistema possui de proteger os usuários de cometer falhas (ISO/IEC25010, 2014);
- **Estética de interface do usuário:** Capacidade que um software tem de possuir uma interface que seja satisfatória ao usuário (ISO/IEC25010, 2014);
- **Acessibilidade:** Capacidade que o sistema possui de ser usado com determinados usuários com um nicho mais amplo de funções (ISO/IEC25010, 2014).

Quando um sistema desempenha determinadas funções sob condições específicas e em um período de tempo determinado temos uma característica de **Confiança** (ISO/IEC25010, 2014). Esta característica é dividida em 4 subcaracterísticas: **Maturidade, Avaliabilidade, Tolerância a falhas** e **Capacidade de Recuperação**. A **Maturidade** é a capacidade que um sistema possui de ser confiável quando em operação normal (ISO/IEC25010, 2014). A **Avaliabilidade** é a capacidade que um software possui de estar operacional e acessível, quando é requisitado (ISO/IEC25010, 2014). A **Tolerância a falhas** avalia se um sistema opera como pretendido, considerando-se a ocorrência de falhas tanto de *hardware e software* (ISO/IEC25010, 2014). E por fim, a **Capacidade de Recuperação** mede a capacidade que um sistema possui de recuperar dados diretamente afetados e restabelecer o estado normal do sistema após a ocorrência de uma falha (ISO/IEC25010, 2014).

O atributo de **Segurança** é a "capacidade que um produto tem de proteger informações e dados" (ISO/IEC25010, 2014), é dividida em 5 subcaracterísticas: **Confidencialidade, Integridade, Não-repúdio, Responsabilidade e Autenticidade**. Essas subcaracterísticas são definidas a seguir:

- **Confidencialidade:** Capacidade que um software possui de ser acessado somente por pessoas autorizadas (ISO/IEC25010, 2014);
- **Integridade**: Capacidade que um sistema possui de negar acesso não autorizado, bem como realização de alterações em programas e/ou dados (ISO/IEC25010, 2014);
- **Não-repúdio**: Capacidade que um sistema possui de comprovar a ocorrências de ações ou eventos, para que não possam ser repudiadas futuramente (ISO/IEC25010, 2014);
- **Responsabilidade**: Capacidade para que as ações de uma entidade possam ser rastreadas somente por aquela entidade específica (ISO/IEC25010, 2014);
- **Autenticidade:** Capacidade que identifica que, a identidade de um sujeito ou recurso só pode ser alegada por um único indivíduo (ISO/IEC25010, 2014).

A **Manutenabilidade** mede o nível de eficácia e eficiência que um sistema possui de ser modificado para melhorar, corrigir ou adaptá-lo as necessidades existentes (ISO/IEC25010, 2014). É dividida em 5 subcaracteristicas, que são descritas a seguir:

- **Modularidade**: Nível em que um sistema é composto por componentes discretos, causando assim um esforço mínimo quando algum componente precisa ser modificado (ISO/IEC25010, 2014);
- **Reutilização:** Grau em que uma funcionalidade do sistema pode ser usada por outros sistemas, e como base na construção de outras ferramentas (ISO/IEC25010, 2014);

- **Analisabilidade**: Capacidade de avaliar o impacto de uma mudança em uma ou mais partes de um sistema, diagnosticar partes do sistema em que podem haver falhas, ou identificar componentes a serem modificados (ISO/IEC25010, 2014);
- **Modificabilidade**: Capacidade que o sistema possui em ser modificado eficaz e eficientemente e ao fazer isso não adiciona falhas ao sistema, causando uma degradação do mesmo (ISO/IEC25010, 2014);
- **Testabilidade**: Nível em que pode ser criado uma base de testes para um sistema e determinar se esses critérios foram cumpridos de forma eficaz e eficiente.

Por fim, é definida a característica de **Portabilidade,** que é a capacidade que um sistema tem de ser usado em outro ambiente de forma eficaz e eficiente (ISO/IEC25010, 2014). É divida em 3 subcaracterísticas: **Adaptabilidade, Instalabilidade** e **Replaceability**. A **Adaptabilidade** é a capacidade que um sistema possui em de ser eficaz e eficientemente adaptado para diferentes ambientes de operação (ISO/IEC25010, 2014). A **Instalabilidade** é a capacidade de um produto de software ser corretamente instalado e/ou desinstalado em um ambiente específico (ISO/IEC25010, 2014). E a **Repleceability** se caracteriza como a capacidadeque um produto de software pode substituir outro, tal que tenham a mesma finalidade e estejam em um mesmo ambiente (ISO/IEC25010, 2014).

2.3.3 Método ATAM - *Architecture Tradeoff Analysis Method*

O ATAM é definido como um método para avaliar arquiteturas de software com relação aos seus atributos de qualidade, os mais importantes atributos definidos por este método são apresentados na tabela 2.3, que contém, respectivamente, os atributos e suas definições (RODRIGUES, 2011).

Este método é assim chamado - Architecture Tradeoff Analysis Method - porque avalia não apenas o quanto a arquitetura satisfaz um atributo particular, como também fornece meios para que os atributos de qualidades sejam relacionados uns com os outros (UNIVERSITY, 2014).

Segundo Kazman, Klein Clements (2000), o "ATAM é um método de identificação de riscos", que acarreta diversas implicações tais como:

Tabela 2.3: Características da Qualidade de um *Software* segundo o Método ATAM.

Característica	Definição
Disponibilidade	Atributo que mede o tempo que o sistema apresenta um funcionamento correto e o tempo que se encontra indisponível.
Modificabilidade	Representa a capacidade que o sistema possui de ser modificado após ser implementado levando em consideração fatores como tempo e custo.
Desempenho	É a capacidade que o *software* possui para atender à demanda, obedecendo a restrições (Tempo).
Segurança	Habilidade do sistema em prover serviços aos usuários legítimos e negar acesso a tentativas de uso não autorizada.
Confiabilidade	Habilidade do *software* em permanecer funcionando grande parte do tempo.
Portabilidade	É a habilidade de o sistema ser executado em diversos ambientes computacionais.
Funcionalidade	É a habilidade que o sistema possui para realizar o trabalho para o qual foi projetado.
Integridade Conceitual	Arquitetura deve realizar trabalhos semelhantes de forma semelhante.

- O ATAM pode ser realizado em etapas iniciais de desenvolvimento do *software*;
- Método rápido e onde há poucos custos envolvidos;
- O ATAM produzirá análises compatíveis com o nível de detalhamento da arquitetura especificada.

Este método é dividido em 4 etapas, descritas a seguir (KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000; RODRIGUES, 2011):

1. **Apresentação:** O método é descrito aos *stakeholders*, buscando atender às suas expectativas e a possíveis dúvidas que possam surgir. O gerente do Projeto descreve a arquitetura do sistema e quais objetivos estão motivando o desenvolvimento e esforço destinado ao projeto;
2. **Investigação e Análise**: Identificação das abordagens de arquitetura, os atributos de qualidade (performance, disponibilidade, segurança, modificabilidade, etc) são elicitados e a partir disto, é gerada a árvore de utilidades. Os cenários de qualidade relativos a esses atributos são criados, com os estímulos e respostas, e é feita sua priorização, e os cenários de alta prioridade identificados, as abordagens arquitetônicas que contemplam esses fato-

res são extraídas e analisadas. É durante esta fase que os riscos, pontos de sensibilidade e pontos de *tradeoff* são identificados;

3. **Teste**: *Brainstorm* é realizado, os cenários anteriormente elicitados são votados por todos os *stakeholders*. Depois de priorizados, os novos cenários servem como um guia para uma nova análise da arquitetura e os riscos e/ou pontos de *tradeoff*, que não foram encontrados na fase anterior, são levados em consideração;

4. ***Reporting***: Baseado nas informações coletadas pelo método ATAM, os resultados finais são apresentados aos s*takeholders*. Esses resultados incluem: as abordagens arquitetônicas identificadas, a árvore de utilidades, os cenários identificados, bem como riscos e não riscos.

2.3.4 Requisitos não funcionais segundo Sommerville

Segundo a classificação adotada por (SOMMERVILLE, 2011), os requisitos não funcionais são classificados em três categorias principais, estas são descritas a seguir:

- Requisitos de Produto: Requisitos responsáveis por especificar e/ou restringir o desempenho do sistema. Estes requisitos são divididos em 4 subcategorias, requisitos de usabilidade, requisitos de confiança, requisitos de proteção e requisitos de eficiência, sendo estes últimos classificados em requisitos de desempenho e de espaço.

- Requisitos Organizacionais: São aqueles derivados de políticas e procedimento da organização, levando em consideração tanto o cliente como o desenvolvedor. Os Requisitos Organizacionais são subdivididos em Requisitos Operacionais, de Desenvolvimento e Ambientais. Os Requisitos Operacionais definem a forma como o sistema será usado, os Requisitos de desenvolvimento por sua vez definem a linguagem de programação a ser usada, em qual ambiente o sistema será desenvolvido e que normas e processos esse sistema utilizará. Por fim, os Requisitos Ambientais, como o próprio nome diz, são responsáveis por especificar em que sistema operacional o sistema será desenvolvido.

- Requisitos Externos: Contemplam todos aqueles requisitos derivados de elementos externos. Se dividem em (i) requisitos regulares, ou seja, as diretrizes que um sistema deve ter para ser aprovado para utilização, (ii) requisitos legais são requisitos mínimos exigidos para que o sistema opere dentro da lei e por fim, (iii) requisitos éticos indicam que o sistema é aceitável para o grupo a que foi desenvolvido e para a sociedade como um todo.

Essa classificação encontra-se presente na figura 2.1.

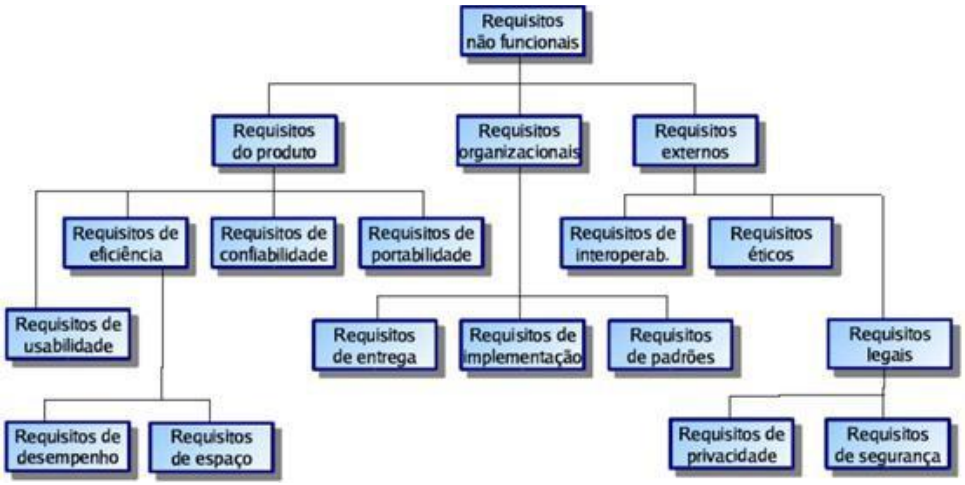

Figura 2.1: Classificação dos Requisitos não funcionais segundo Sommerville. Fonte Sommerville (2011)

Ao analisar a classificação adotada por Sommerville percebe-se que apenas os requisitos de produto se enquadram quando buscamos atributos de qualidade de um *software*. Os requisitos de produto segundo Sommerville são divididos em: Requisitos de Usabilidade, Confiança, Proteção e Eficiência, que são atributos importantes quando se trata de ambientes virtuais de educação em saúde.

2.3.5 Comparativo entre as definições de Atributos de Qualidade

Como pode ser identificado na Tabela 2.3, a classificação dos atributos de qualidade definidos pela ATAM apresentam algumas semelhanças com aqueles definidos pela Norma ISO 9126 e ISO 25010, em ambas as classificações é visto a presença dos seguinte a tributos: Portabilidade, Modificabilidade, Funcionalidade, Segurança, Desempenho. Apesar de a Norma ATAM apresentar diversos atributos fundamentais quando se fala em um *software*, tais como: Funcionalidade, Segurança e Modificabilidade, esta norma não apresenta o atributo de Usabilidade, que é um dos atributos de qualidade mais importantes quando de se trata de um *software*, e principalmente no contexto deste trabalho, que é de um sistema educacional em saúde.

Pela análise da definição imposta por Sommerville pode-se perceber que esta é uma classificação onde são definidos apenas 4 atributos, configurando-se como uma classificação bastante simples quando comparadas as outras definições estudadas.

Já quando comparamos a norma ISO/IEC 9126 com a ISO/IEC 25010 percebemos que a última é mais completa, e como já foi discutido na seção 2.3.2, a ISO/IEC 9126 foi recentemente substituída pela ISO/IEC 25010, já que a mesma contém as mesma características da ISO/IEC 9126 acrescida de 2 características.

Ao comparar as características definidas pelo Método ATAM e pela norma ISO 25010 percebe-se que muitas delas são comuns a ambas classificações, por exemplo a característica de Adequação funcional (ISO 25010) está relacionada a característica de funcionalidade (ATAM), também são comuns as características de: desempenho, confiança, segurança, portabilidade, manutenabilidade. Já a norma ISO 25010 possui a característica de usabilidade, não encontrada na ATAM, em contrapartida a ATAM possui a característica de integridade conceitual.

Comparando as 4 definições estudadas (ISO 9126, ISO 25010, ATAM e Sommerville) vamos levar em consideração a classificação proposta pela Norma ISO 25010 e pela norma ATAM, por estas serem as que mais atendem aos objetivos deste trabalho.

2.4 Cenários de Qualidade

Em muitos casos, os requisitos de qualidade não são documentados, e quando documentados, são descritos pobremente. Quando dizemos que o sistema deve apresentar um alto desempenho, temos um requisito sobre o atributo desempenho, mas como iremos verificar se o sistema atende ou não a esse requisito? Apenas com essa definição de atributos não temos como realmente avaliar se o sistema atende ou não a um requisito estabelecido (KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000). Por exemplo, para o caso de alto desempenho, uma descrição mais detalhada deste atributos seria: "O sistema operando em carga máxima deve prover informações aos usuários em, no máximo 5 segundos", desta forma torna-se tangível o significado de "Alto desempenho"para o sistema.

Em função disso, surge a necessidade em quantificar aspectos qualitativos desejados para o sistema, e uma forma de realizar essa função é utilizando os cenários de qualidade, que neste trabalho nada mais é do que requisitos não funcionais descritos em detalhes, e que podem formar uma base de teste de qualidade para o sistema.

Cenários constituem uma ferramenta simples e poderosa para descrever requisitos e são utilizados por quase todas as metodologias de avaliação de arquitetura (OZKAYA et al., 2008). Um cenário é, basicamente, uma sequencia de eventos durante uma utilização particular de um sistema (WANG et al., 1992), segundo segundo Kazman, Klein e Clements (2000):

> *Os Cenários fornecem um meio capaz de concretizar o desenvolvimento de atributos de qualidade vagos, tais como modificabilidade, representando exemplos específicos dos usos atuais e futuros de um sistema. Os Cenários se configuram como meios uteis para entender qualidades relacionadas ao tempo de execução, tais como desempenho ou a disponibilidade.*

Um cenário é uma breve descrição de um interação entre um dos *stakeholder* com o sistema

(KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000).

O método ATAM é um método de avaliação de arquitetura de *software* baseado em cenários (PONTES, 2012), e nesse trabalho será utilizada a classificação de cenários adotada por essa norma.

Na norma ATAM, um cenário é composto por basicamente 6 elementos, que são descritos a seguir(KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000; RODRIGUES, 2011):

1. **Fonte de estímulo**: Entidade responsável por gerar o estímulo.
2. **Estímulo**: Evento ou condição considerada pelo sistema
3. **Ambiente**: Condição ou condições nas quais o sistema se encontra ao receber o estímulo.
4. **Artefato**: Item sob o qual o estimulo ocorre.
5. **Resposta**: Atividade realizada após a ocorrência do estímulo.
6. **Medição da resposta**: Medidas relacionadas às respostas

Os elementos de um cenário de qualidade podem ser melhor visualizados na figura 2.2, extraída do trabalho de Rodrigues (2011).

Figura 2.2: Elementos que compõe um cenário de qualidade. Rodrigues (2011).

Ainda segundo (KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000), baseando-se no ATAM, há três tipos de cenários, comentados a seguir.

- **Cenários de Casos de Uso**: Neste tipo de cenário estão envolvidos casos típicos de uso, e são utilizados para elicitar informações. Descrevem as interações dos usuários com o sistema, de forma completa.
- **Cenários de Crescimento**: Cenários que antecipam alterações no sistema.

- **Cenários Exploratórios**: Descrevem mudanças extremas no sistema quando o mesmo é submetido a uma situação de estresse, dessa maneira, este tipo de cenário visa expor os limites e as condições extremas do sistema.

Segundo (GLINZ, 2000) há diversas vantagens quando Cenários são usados, das quis destacamos:

- **Uso o ponto de vista dos usuários**: Os cenários sempre veem o sistema do ponto de vista de um dos seus usuários, aparecendo como uma vantagem fundamental na validação dos requisitos. Cenários proporcionam aos usuários uma prévia do que eles encontrarão no sistema, enquanto técnicas clássicas tais como lista de requisitos, diagrama de objetos orientados não o fazem;
- **Fácil entendimento**: Cenários simplificam tanto a elicitação como a validação de requisitos porque quando especificados apresentam uma linguagem natural, evitando muitos problemas causados por uma especificação puramente narrativa;
- **Base para teste de sistema**: A interação de sequências encontrada nos Cenários são ideais para montar uma base de teste de sistema, esses testes podem ser derivados diretamente dos cenários, aumentando a verificabilidade dos requisitos.

2.5 Árvore de Utilidades

A Árvore de Utilidades é um mecanismo *top-dowm*, definida no Método ATAM, que de modo eficiente, possibilita que os objetivos do projeto sejam transformados em cenários de qualidade concretos. Esse mecanismo é usado como uma ferramenta que visa entender a importância relativa dos objetivos principais do projeto *vs* outros atributos de qualidade, para assim determinar os pontos a serem focados no processo de avaliação de arquitetura, resumidamente, a árvore de utilidades auxilia na concretização e priorização dos atributos de qualidade (KAZMAN; KLEIN; CLEMENTS, 2000).

Uma árvore de utilidades é composta inicialmente por uma raiz principal, em que se encontra a palavra "Utilidade", ao se ramificar a árvore, ou seja, no segundo nível encontram-se os atributos de qualidades. No terceiro nível são especificados os requisitos descritos no nível anterior e, por fim, no quarto e último nível estão descritos os Cenários de Qualidade associados e também suas prioridades (RODRIGUES, 2011).

As prioridades descritas em uma árvore de utilidades seguem o seguinte formato: (X, Y), onde o X se refere ao grau de importância do referido Cenário para o sistema, já o Y indica

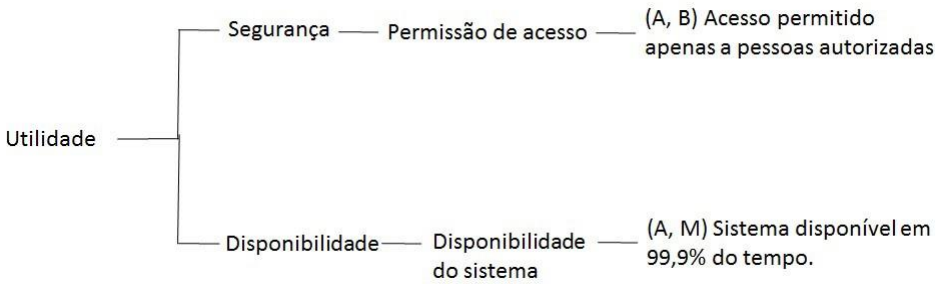

Figura 2.3: Exemplo de uma árvore de utilidades.

o nível de dificuldade para a implementação do Cenário. Tanto o grau de importância como o dificuldade de implementação são classificados em: alto (A), médio (M) ou baixo (B). Um exemplo de árvore de utilidades está representado na figura 2.3, percebe-se a presença de dois atributos de qualidade: segurança e desempenho. O atributo de segurança está relacionado a especificidade "Permissão de acesso"e o cenário é "Acesso permitido apenas a pessoas autorizadas", a indicação (A,B) significa que este é um cenário de alta prioridade para o sistema e o se configura com uma baixa dificuldade de implementação.

2.6 Educação a Distância

Segundo (MORAN, 2008), a Educação a Distância (EaD) é definida da seguinte forma:

> *Educação a distância é o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente.*

Já segundo Medeiros (2012), a EaD é uma maneira simplificada de ensino que os professores utilizam, lançando mão de tecnologias para que os conteúdos sejam passados e promovendo uma maior liberdade para o aluno. A autora também afirma que o meio mais utilizado para o ensino a distância é a *Internet*, podendo outros meios serem usados como o rádio e até o telefone. Neste tipo de ensino pode haver momentos presenciais ou não, mas geralmente os alunos e professores estão separados fisicamente e no espaço (MEDEIROS, 2012; MORAN, 2008). Para Oliveira (2007), a educação a distância é uma ferramenta de ensino que vêm para facilitar a auto-aprendizagem, utilizando recursos didáticos organizacionais, e que podem ser usados por diversos meios de comunicação.

Para Santos e Rodrigues (1999), um sistema de educação a distância é semelhante ao que denomina-se de "escola virtual", pois apesar de não possuir um ambiente físico, apresenta os análogos virtuais. Ao se planejar uma modalidade de curso EaD é necessário um estudo atento

sobre as tecnologias de suporte ao mesmo e as formas de oferecimento a serem adotadas (SANTOS; RODRIGUES, 1999). Para Andrade (2001), o processo de desenvolvimento de um ambiente de EaD é muito mais do que traduzir aulas presenciais para um ambiente web. No Brasil, a Educação a distância é um fenômeno novo e que se tornou mais visível a partir criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n.9394. Este Lei põe a educação a distância como modalidade regular integrante do sistema de educação nacional (OLIVEIRA, 2007).

2.6.1 Educação a Distância em Saúde

Uma das áreas mais beneficiadas com a inclusão da EaD é a saúde. Na Educação permanente em Saúde, a Educação a Distância (EaD) representa um caminho tanto para construção coletiva e dialógica do conhecimento quanto para a melhoria das práticas dos trabalhadores do setor. A EaD na Saúde contribui também para a consolidação de um modelo mais equitativo e democrático de promoção e atenção à saúde no país (COSTA et al., 2012). Se considerarmos principalmente as dificuldades enfrentadas por profissionais de saúde que atuam nas diversas áreas, com relação ao acesso à formação continuada, a Educação a distância age como uma alternativa para a educação permanente frente às novas tecnologias e com uma inovação pedagógica na educação (OLIVEIRA, 2007).

É possível afirmar que os investimentos em EaD, de forma geral, e principalmente na área de saúde, cresceu no Brasil (CHRISTANTE et al., 2003). Ainda segundo Christante e demais autores (2003), esse crescimento foi observado principalmente por dois fatores: o acelerado desenvolvimento tecnológico e da velocidade com que o conhecimento científico se torna obsoleto, logo o uso dessas novas tecnologias se faz necessário.

2.7 Considerações finais

Ao longo deste capítulo foram discutidos diversos assuntos necessários para o entendimento deste trabalho. O conceito de Engenharia de Requisitos foi definido, bem como o de requisitos de um sistema, e foi dada Ênfase às classificações adotadas para os requisitos não funcionais, também conhecidos como atributos de qualidade. As classificações estudadas foram: ISO 9126, ISO 25010, ATAM e a definição adotada por Sommerville. E ao longo deste documento serão levadas em consideração as definições impostas pela ISO 25010 e pela norma ATAM. Também foram vistos as definições e atribuições dos Cenários de Qualidade e de Árvore de Utilidades, e que ao final deste trabalho busca-se obter estes produtos voltados a sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais.

3 *Metodologia de identificação e levantamento de requisitos não funcionais em sistemas baseados em Cenários Virtuais*

Este capítulo inicialmente versará sobre a metodologia adotada para realização deste trabalho (Seção 3.1), em seguida, na Seção 3.2 será vista a etapa de levantamento na literatura de sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais. Na Seção 3.3 será dada uma descrição do sistema SABER Comunidades, algumas das suas características e funcionalidades. Nas seções 3.4 e 3.5 serão discutidas as etapas do processo de elaboração e motivação para elaboração de um questionário destinado aos usuários do SABER Comunidades e uma breve introdução do conceito de grupos focais e quando os mesmos são utilizados. Por fim, a Seção 3.6 contém um resumo do que foi visto ao longo deste capítulo.

3.1 Metodologia do trabalho

Este trabalho realiza um estudo de sistemas educacionais em saúde que utilizam cenários virtuais. Os cenários virtuais são uma das formas de abordagem do processo de ensino-aprendizagem, em que situações-problema são apresentadas aos usuários. Nesses sistemas há o uso de recursos multimídia para apresentar situações comuns aos usuários, podendo ser acompanhados por outros objetos de aprendizagem, tais como vídeos, imagens, animações e atividades avaliativas (formativas exercícios) (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014; JR; GUSMÃO; MACHIAVELLI, 2013). Estes ambientes objetivam capacitar o aluno a organizar e estruturar suas respostas às situações apresentadas. Desta maneira, os Cenários Virtuais aparecem como uma alternativa que permite que o uso adequado de ferramentas multimídia possa apoiar os objetivos educacionais definidos, complementando as formas tradicionais de ensino, como livros por exemplo (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014; JR; GUSMÃO; MACHIAVELLI, 2013).

A elaboração deste trabalho foi dividida em três etapas:

1. Realização de um busca na literatura de sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais. Esta primeira etapa teve como objetivo identificar alguns atributos de qualidade presentes nestes sistemas;

2. Elaboração de um questionário de avaliação de qualidade de *software* aplicado aos usuários do SABER Comunidades, que teve como foco principal obter a opinião dos usuários deste sistema quanto a aspectos relacionados principalmente a Usabilidade do sistema, também foram elaborados questionamentos quanto ao desempenho, confiança. Este questionário também contou com questões relacionadas aos dados gerais dos usuários, questões relacionadas a aspectos pedagógicos, além de pontos fortes e considerados como de melhoria para o sistema.

3. Realização de grupo focal com profissionais responsáveis pelo desenvolvimento do sistema SABER Comunidades e com conhecimento em engenharia de *software*, para discutir o sistema sob o ponto de vista tecnológico, analisando aspectos relacionados a funcionalidades do sistema hoje e levantando atributos para a melhoria do mesmo.

Com a junção destas três formas de avaliação, que representam as etapas de levantamento, análise e também avaliação, é possível obter o objetivo final deste trabalho, que é a modelagem dos Cenários de Qualidade aplicados a sistemas educacionais em saúde e, também a construção da Árvore de Utilidades.

3.2 Levantamento Bibliográfico

Esta etapa do trabalho contou com uma revisão da literatura sobre sistemas educacionais em saúde que usam cenários virtuais, realizado por meio de uma busca de referências. Foram considerados tanto autores nacionais como internacionais, artigos e *papers* publicados em Congressos e *Journals*. Para esta busca foram utilizadas as seguintes bases de dados: LILACS[1], MEDLINE [2] e Scielo [3]. E as palavras chaves usadas foram: *virtual e-learning health*, sistemas educacionais em saúde, *virtual scenarios health*, cenários virtuais em saúde, e consideramos apenas artigos em português e inglês.

Inicialmente foram lidos apenas os títulos e resumos ou *abstracts* dos artigos, e nesta primeira etapa foram selecionados um total de 50 artigos. Foi levado em consideração apenas

[1]http://lilacs.bvsalud.org/
[2]http://bases.bireme.br/
[3]http://www.scielo.org

aqueles sistemas destinados a profissionais de saúde em geral, neste contexto foram considerados enfermeiros, clínicos gerais e médicos especialistas (diversas especialidades), dentistas, fisioterapeutas, entre outros.

Em seguida, os artigos foram lidos na íntegra, e destes 50 selecionados anteriormente restaram 10 artigos, estes 10 se enquadravam nas características buscadas, ou seja, eram sistemas educacionais destinados a profissionais de saúde e eles realmente utilizavam cenários virtuais. Estes artigos também continham descrições detalhadas e suficientes para que fosse possível levantar alguns dos requisitos não funcionais presentes no sistema.

3.3 O ambiente SABER Comunidades

O SABER Comunidades (**S**aúde, **A**ssistência, **B**em-estar e **E**ducação em **R**ede) é um ambiente de apoio ao processo de ensino-aprendizagem tendo como foco principal a educação em saúde. O seu público alvo é formado por trabalhadores do Sistema Único de Saúde, que participam de cursos de atualização, aperfeiçoamento e especialização (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014). Este ambiente de apoio ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa SABER Tecnologias Educacionais e Sociais por meio do programa de inclusão digital HELENA (Health, Learning and Education at Assistance), ambos da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O SABER Comunidades disponibiliza um conjunto de Cenários Virtuais. Estes Cenários apresentam inúmeras situações que vêm acompanhadas por vídeos, animações e exercícios, como forma de aprendizagem complementar às formas consideradas tradicionais (livros, artigos, apresentações eletrônicas) (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014; JR; GUSMÃO; MACHIAVELLI, 2013).

As estórias contidas no SABER Comunidades são representações de situações reais, no entanto sem apresentar o rigor de simular tais situações em todos os detalhes, usadas para contextualizar situações, aproximar os alunos da realidade em que atuam e, a partir disto, provocar reflexões (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014).

O desenvolvimento dos cenários é realizado por professores, designers e desenvolvedores, em que é definido o escopo e objetos utilizados (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014). O SABER Comunidades é disponibilizado ao usuário através de uma página WEB e para ter acesso ao sistema, o usuário precisa de uma senha e um *login* (Atributo de Segurança). O acesso ao sistema é realizado através do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde da UFPE (UNA-SUS UFPE). O SABER Comunidades

atualmente tem sido utilizado por estudantes de cursos de especialização e aperfeiçoamento em ambiente web integrado ao AVA UNA-SUS UFPE (GUSMÃO; JÚNIOR; MACHIAVELLI, 2014). No momento em que o usuário entra no sistema, ele encontra um Menu na barra superior e ao clicar em cada ícone ele é levado a um espaço distinto conforme demonstra a Figura 3.1.

Quando o usuário clica no ícone **Episódios**, tem-se acesso aos cenários virtuais, que atualmente totalizam mais de 20 episódios diferentes, sendo atualmente disponibilizados em 6 turmas de cursos de especialização a distância na área de atenção primária à saúde, cujo corpo discente ultrapassa o quantitativo de 1 mil alunos. Uma figura ilustrativa que corresponde à tela contendo o índice de Cenários Virtuais da primeira turma de especialização em Saúde da Família da UFPE é mostrada na Figura 3.2.

Figura 3.1: Página inicial do SABER Comunidades

Analisando a figura 3.2, conclui-se que o SABER se trata de um sistema que possui conteúdo dividido por módulos, cada um dos episódios contidos atualmente trata de um tema específico e que está em concordância com o dia-a-dia dos agentes de saúde da família. Ao clicar em um dos episódios, o usuário tem acesso a animações, texto e dependendo do episódio há vídeo. O sistema SABER também faz uso de aspectos lúdicos como forma de prender a atenção do aluno. Os aspectos lúdicos, em conjunto com outros componentes e atributos de um sistema, são responsáveis por manterem os usuários interagindo com o ambiente, e ao contrário do que muitos educadores pensam o lúdico/divertido não é infantil e vice-versa (GALVIS-PANQUEVA, 1997).

Há um botão na lateral central direita caso o usuário queira ter acesso a animação seguinte, e se o usuário deseja regressar deve clicar no botão localizado na parte central esquerda, como mostrada na Figura 3.3.

Figura 3.2: Página contendo todos os episódios disponíveis no SABER Comunidades.

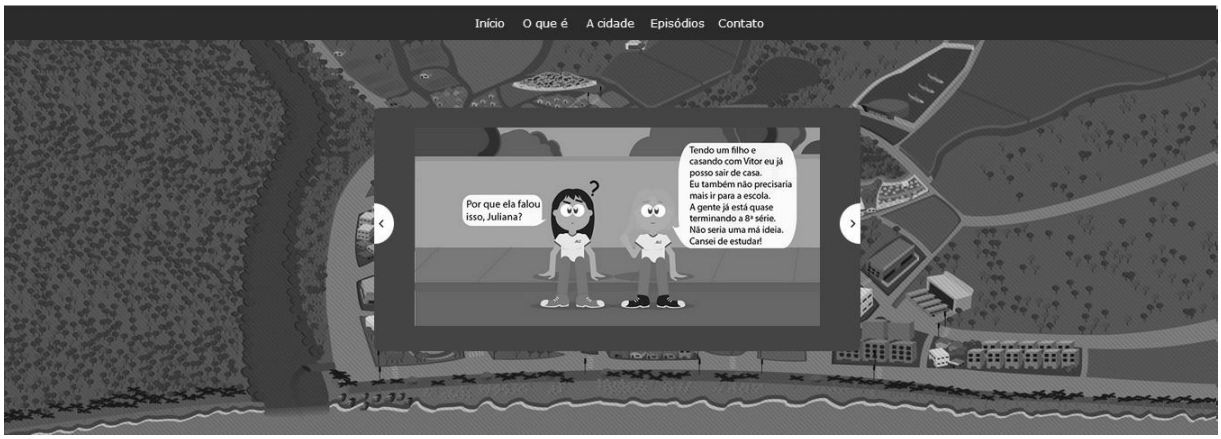

Figura 3.3: Página de um dos episódios do SABER Comunidades.

Ao final de cada episódio é disponibilizado ao usuário questionamentos sobre o conteúdo aplicado ao seu dia-a-dia. Esses questionamentos são respondidos no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), sala de aula virtual, onde o software utilizado é o Moodle e neste ambiente é dado ao usuário um *feedback*.

3.4 Proposta de Avaliação de um software através de um questionário

Após conhecer um pouco o sistema SABER Comunidades, foi elaborado um questionário destinado aos usuários deste sistema, mas que pode ser estendido a outros sistemas educacionais em diversas áreas do conhecimento. A ideia de realização de um questionário foi de avaliar alguns aspectos relacionados a critérios de qualidade, a avaliação destes critérios foi

principalmente relacionada aos atributos de usabilidade, tais como a facilidade de aprendizado, facilidade de uso, entres outros, mas também foram considerados durante aspectos como desempenho, confiabilidade.

Os aspectos pedagógicos do sistemas também foram questionados durante o questionário, estes pontos não são o foco principal deste trabalho e foram utilizados apenas para obter informações complementares sobre o sistema e para obter dados para utilizações posteriores.

Através desta ferramenta de questionário pretende-se avaliar o sistema SABER Comunidades sob o ponto de vista principalmente da usabilidade, além de identificar pontos fortes e de melhoria, e identificar requisitos para posteriormente modelar Cenários de Qualidade.

3.4.1 Questionário e Justificativa

Segundo Marconi e Lakatos (2003), o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas sem a presença de um entrevistador. Ainda segundo Marconi e Lakatos (2003), assim como qualquer metodologia apresenta suas vantagens e desvantagens, com o questionários não poderia ser diferente. A seguir apresentamos as vantagens e desvantagens deste tipo de abordagem (MARCONI; LAKATOS, 2003)[p.200]:

Vantagens:

- Economia de tempo para obtenção de uma grande quantidade de dados.
- Atinge um maior número de pessoas e uma maior área geográfica.
- Obtém respostas mais rápidas.
- Mais liberdade e segurança nas respostas, pois há o anonimato.
- Menor o risco de distorção porque não tem a influência do pesquisador.
- Mais tempo para responder e em um momento mais propício.

Desvantagens

- Apenas uma parte dos questionários são respondidos.
- O desconhecimento das circunstâncias em que o questionário foi preenchido torna difícil o controle e verificação.

- A dificuldade de compreensão por partes dos informantes pode levar a uma uniformidade aparente.

A modalidade *Questionário* foi escolhida devido as suas vantagens apresentadas, dando ênfase a economia de tempo, rapidez nas respostas e a maior liberdade e segurança nas respostas. Como o SABER Comunidades é um sistema utilizado por usuários localizados em vários estados do país haveria uma dificuldade em realizar, por exemplo, entrevistas.

3.4.2 Elaboração do Questionário

Para elaboração do questionário foram adotadas as diretrizes definidas por Marconi e Lakatos (2003). Os autores afirmam que na elaboração de um questionário é desejável que contenha uma nota de explicação, nesta nota deverá constar uma breve explicação do porquê daquela pesquisa, qual a sua importância e o porquê desejamos obter as repostas. Para que o recebedor tenha um maior interesse em responder de forma objetiva, correta e o mais fidedigna possível.

Na elaboração do questionário foi criado um texto inicial explicativo do porquê da realização daquele instrumento de pesquisa, quais os objetivos pretendidos e a motivação para realização daquela pesquisa.

Na elaboração de um questionário deve-se levar em consideração aspectos relevantes tais como organização, ordem e formulação das perguntas. Os temas a serem escolhidos devem estar de acordo com os objetivos específicos, conteúdo limitado em extensão e não deve demorar mais de 30 minutos para ser respondido (MARCONI; LAKATOS, 2003).

A elaboração de um questionário requer dedicação de tempo e um vasto estudo dos conteúdos que serão abordados, é preciso que o pesquisador tenha um completo domínio do assunto (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Aspectos levados em consideração na elaboração do questionário

Quando falamos em qualidade de *software* para a educação é preciso observar aspectos inerentes ao contexto educacional, tais como: questões culturais, éticas, filosóficas e psicopedagógicas, e assim como os demais softwares, os softwares educacionais exigem testes e padrões para atingir níveis de alta qualidade (CAMPOS; CAMPOS; ROCHA, 1996). Muitos autores concordam que é importante avaliar *softwares* educacionais, levando-se em conta que hoje, diversos sistemas deste tipo são colocados em uso, mas muitos são de baixa ou má qualidade (MELO; NEVES, 2013). Logo avaliar a qualidade de um produto de *software* educacional é um trabalho complexo e envolve diversas disciplinas (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001).

Qualidade de *Software* é definida segundo a Norma ISO 9126-1 como a totalidade das características de um produto de software, que lhe confere a capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001). Na avaliação da Qualidade de um *software* educacional é preciso mensurar critérios relacionados tanto a Usabilidade, como relacionados a aspectos pedagógicos (SQUIRES; PREECE, 1999). A usabilidade é definida pela Norma ISO 9241, como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz e agradável (CYBIS, 2013), também pode ser definida em função de uma série de componentes, associados a cinco atributos (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001; NIELSEN, 1994):

1. **Facilidade de aprendizado**: Sistema fácil de aprender de forma que o usuário possa começar a interagir rapidamente com o mesmo;
2. **Eficiência de uso**: Uma vez aprendido a utilizar o sistema, é necessário um elevado nível de produtividade;
3. **Facilidade de retorno**: Após um tempo sem utilizar o sistema é preciso que o usuário lembre-se rapidamente como utilizá-lo;
4. **Frequência de ocorrência e seriedade dos erros**: O erro é definido como uma ação que não leva ao resultado esperado. É preciso que o sistema não leve o usuário a cometer muitos erros durante sua utilização;
5. **Satisfação subjetiva**: O sistema deve ser agradável, de forma que o usuário fique satisfeito ao usá-lo.

Resumidamente, o conceito de usabilidade propõe que os sistemas desenvolvidos precisam de uma interface tal que proporcionem aos usuários não somente atingir seus objetivos, como também a união entre a facilidade de aprendizagem e a satisfação em sua utilização (ELLWANGER; SANTOS, 2013). A usabilidade representa uma função primordial para o sucesso de aplicações *e-learning* (REITZ; LIMA; AXT, 2011).

Além da Usabilidade, no desenvolvimento de um ambiente educacional é preciso uma rede de articulações de estratégias e táticas pedagógicas (ANDRADE et al., 2001). Quando avaliamos os aspectos pedagógicos de um *software* educacional estamos interessados em verificar se o mesmo possui algum benefício no ensino e aprendizagem do aluno (MELO; NEVES, 2013). Para Reitz (2011), a usabilidade pedagógica de um sistema deve fornecer suporte para a organização do ensino e estudo, além de processos de aprendizagem e instrução, e também suporte para o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem.

Na elaboração deste questionário foi analisado o questionário proposto por Abreu (2010), que é uma compilação de três tipos de modelos de questionários existentes: Nokelainen (2006), Ssemugabi (2006), Reitz (2009).

O questionário de Nokelainen contem 56 itens, dispostos em uma escala *Likert*. Este tipo de questionário aborda questões tais como: motivação, avaliação do conhecimento prévio, flexibilidade e *feedback* (ABREU, 2010), O questionário de Ssemugabi é dividido em três categorias: Critério Geral de Usabilidade de interface, Critério específico para aplicações WEB educacionais e Critério específico sobre design com foco em aprendizado, focado no aprendizado efetivo. Como ponto negativo, ele possui um número excessivo de questões, o que dificulta sua aplicação. Por fim, o questionário de Reitz é uma adaptação do trabalho de Ssemugabi, porém ainda se apresenta como um questionário extenso (ABREU, 2010).

Além disso foi realizada uma extensiva leitura de artigos presentes na literatura acerca de critérios de avaliação de qualidade *softwares* educativos.

O questionário final elaborado foi uma compilação dos 4 questionários analisados e adaptados para o caso específico do SABER Comunidades. O questionário depois de pronto e revisado contou com um total de 27 questões, dividido em 4 partes, a primeira parte é destinada aos dados gerais. Nesta primeira etapa do questionário estão contidas os questões sobre a faixa etária, município onde nasceu e onde vive atualmente, sexo, nível de escolaridade, estado civil e conhecimentos em informática. Esta primeira parte busca obter uma visão geral acerca dos dados demográficos dos usuários do SABER Comunidades.

A segunda parte está relacionada aos usos gerais do sistema, abordando questões como meio utilizado para acessar o sistema, questões relacionadas a usabilidade, como facilidade de aprender a usar o sistema (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001; CENCI; S, 2012), o sistema poder ser usado tanto por pessoas de alto como de baixo conhecimento em informática, além de questões relacionadas ao posicionamento do botões e funcionalidades (ANDRADE et al., 2001) e o tempo de resposta do sistema as funções requisitadas (ANDRADE et al., 2001; CENCI; S, 2012).

Já na Parte III continha questões relacionadas aos conteúdos apresentados no sistema, tais como vídeos, texto (ANDRADE et al., 2001), a linguagem usada (GLADCHEFF; ZUFFI; SILVA, 2001) e se os conhecimentos adquiridos de alguma forma ajudaram o usuário no seu ambiente de trabalho. Por fim na Parte IV questionava o usuário quanto ao seu nível de satisfação com o sistema, contendo um total de 4 questões, onde foi perguntado se o usuário havia ficado satisfeito com o sistema, qual nota dá ao sistema numa escala de 0 a 10, e duas questões abertas perguntando pontos fortes e pontos de melhoria. O questionário completo encontra-se no Apêndice A.

3.5 Grupos focais

Grupos focais podem ser definidos como uma metologia de pesquisa que tem por objetivo a coleta de dados através de interações grupais, e nestas interações são discutidos tópicos de interesse sugeridos por um pesquisador (GONDIM, 2002 apud MORGAN, 1997). Os grupos focais utilizam a interação grupal como uma ferramenta para produzir dados e *insights*, que dificilmente seriam conseguidos sem a realização destes grupos (KIND, 2008).

Os grupos focais são utilizados quando se quer investigar profundamente motivações, desejos, estilo de vida de grupos, acompanhamento de pesquisa qualitativa, na obtenção de um contexto específico e também quando se pretende obter informações sobre novos produtos, conceitos, fenômenos (KIND, 2008).

Grupos focais devem possuir impreterivelmente um moderador e um observador e não há um consenso quanto ao número de pessoas que devem integrar um grupo focal (KIND, 2008), quando se pretende obter o máximo de ideias possível é preferível um grande número de participantes, já quando se deseja obter uma opinião aprofundada de um assunto é melhor um grupo focal menor (DALL'AGNOL; TRENCH, 1999), e a duração de cada grupo focal deve está ente 90 e 120 minutos (KIND, 2008; DALL'AGNOL; TRENCH, 1999). O moderador de um grupo focal faz um papel de facilitar o processo de discussão e objetiva formar opiniões sobre um determinado tema (GONDIM, 2002).

Diante do exposto, a terceira etapa deste trabalho consistiu na realização de um grupo focal. O seu objetivo maior foi identificar e levantar requisitos para o sistema SABER Comunidades, analisando o sistema sob o ponto de vista tecnológico, estudando o sistema atualmente e identificando possíveis pontos a serem melhorados, através de uma interação grupal composta por profissionais envolvidos com o sistema e com conhecimentos na área de desenvolvimento de *software*.

3.6 Considerações finais

O capítulo 3 versou sobre a metodologia de trabalho aplicada na realização deste trabalho de mestrado, que foi composta por três etapas bem distintas: revisão da literatura, questionário aos usuários do sistema em estudo e grupo focal com profissionais relacionados ao sistema. Na Seção 3.2 foi descrita a metodologia adotada durante a etapa de revisão da literatura. A seção 3.3 foi dedicada ao sistema SABER Comunidades, seu público-alvo, do que de trata o sistema. A seção seguinte apresentou a motivação para a elaboração e aplicação de um questionário e

como o mesmo foi elaborado. Por fim, a seção 3.5 discorreu um pouco sobre a definição de grupos focais e quando e porque eles são usados.

4 Resultados

Este capítulo contém os resultados obtidos: A seção 4.1 é referente a descrição dos sistemas levantados na literatura, e a identificação de características e atributos destes sistemas, na Seção 4.2 são discutidos os resultados obtidos da aplicação do questionário aos usuários egressos da primeira turma de Especialização em Saúde da Família e que utilizaram o SABER Comunidades. Na seção 4.3 são indicados os pontos discutidos durante a realização do grupo focal e por fim , na seção 4.4 são feitas as considerações finais do capítulo.

4.1 Resultados obtidos através da Revisão da Literatura

Esta seção é dividida em duas partes. Na primeira encontram-se descritos os 10 sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais e em seguida os atributos de qualidade identificados são discutidos, bem como características importantes identificadas nestes sistemas.

4.1.1 Sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais

Esta seção apresenta uma breve descrição dos 10 sistemas encontrados e dos respectivos atributos de qualidade identificados em cada sistema:

1. *Critical care e-learning*

   É um sistema destinado a enfermeiros, contém simulações de casos médicos críticos, tais como pacientes na UTI e tem por objetivo melhorar a educação que esses profissionais possuem no cuidado a esse tipo de paciente (TAIT et al., 2008). O *Critical care e-learning* foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por enfermeiros e profissionais especializados em *e-learning*. Este sistema contém elementos multimídia como áudio e vídeo, além de um contexto interativo e os cenários foram desenvolvidos para que fossem intuitivos de usar.

2. *Cardiac e-learning*

   Também destinado ao ensino de profissionais de enfermagem, trata-se de um conjunto de cenários virtuais para promover conhecimentos sobre funcionalidades de um *Implantable Cardioverter Defibrilator (ICD)* e a interpretação de eletrocardiogramas (HICKEY et al., 2011).

   Assim como no *Critical care e-learning*, o *Cardiac e-learning* foi desenvolvido através de um esforço conjunto de profissionais de diversas áreas: enfermeiros, médicos, profissionais de saúde pública e especialistas em tecnologia educacional. O conteúdo pode ser acessado a qualquer momento através do serviço de *Internet* da Universidade de Columbia.

3. *Virtual Patient in emergence cases*

   O sistema em questão (HEINRICHS et al., 2008) desenvolve cenários que tem por objetivo explorar o uso de um ambiente virtual para treinar e avaliar uma equipe de médicos trabalhando em situações de elevado estresse, tais como em Emergências, e casos de catástrofes, tais como acidentes biológicos, nucleares.

   Nota-se que este sistema faz uso de uma técnica conhecida como *Virtual Words.* Essa nova tecnologia é baseada em jogos online, onde temos a presença de um ambiente 3D e os participantes estão conectados via *Internet* e podem se comunicar e interagir, e atualmente esta técnica tem sido usada nos chamados *"Serious Games"* (HEINRICHS et al., 2008). E os usuários eram representados por meio de um avatar/personagem.

4. *SimDeCs - Simulador de Casos de Saúde*

   É um projeto da Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS), e se utiliza de simulação de casos clínicos, esta ferramenta já se mostrou ser bastante poderosa na educação de profissionais de saúde (BARROS et al., 2010). O usuário desempenha o papel de médico e o ambiente clínico é uma consulta médica, e a partir dos sintomas que o paciente tem, e de exames complementares, o usuário tem que determinar quais as possíveis doenças que o paciente possui. Tempo e custo despendidos são considerados e ao final uma pontuação é dada ao candidato, bem como um *feedback* imediato, alertando para os pontos em que ele errou, reforçando o aprendizado do estudante. (BARROS et al., 2010). Os casos clínicos simulados no sistema foram desenvolvidos por especialistas amparados por diretrizes clínicas e estes são armazenas em um banco de dados(BARROS et al., 2010).

5. *Virtual Patient in an anesthesia course*

Desenvolvido para ser usado por alunos do último ano de um curso de anestesia em Hong Kong, usa o conceito de *Virtual Patients,* contendo uma série de casos clínicos relacionados ao cuidado com o paciente, procedimentos de anestesia e ainda rotinas de cirurgia ginecológica (LEUNG et al., 2011). Estes casos clínicos visam estimular as habilidades dos estudantes quanto ao pensamento crítico e a tomada de decisões. Cada tela do sistema foi desenvolvida para que possuísse o mesmo *design*, o que se caracteriza como um atributo de usabilidade, e para ter acesso ao sistema, o usuário necessitava de um *login* e senha.

6. *Surgical Training*

   Este sistema foi desenvolvido com o intuito de aprimorar os conhecimentos de residentes em situações pre-, intra- e pós-operatória de casos em que o paciente possuía *acute right iliac fossa(RIF) pain*. Foram desenvolvidos *Virtual Patients(VPs)* representados em cenários 3D, que simulavam os pacientes, estes apresentavam uma série de sintomas e cabia ao usuário fazer o diagnóstico certo, foram criados um total de 4 casos pré-operatórios, e 2 casos pós-operatórios, que buscavam ser o mais realístico possível (BEYER-BERJOT et al., 2014).

   Todos os casos foram projetados no mesmo formato contendo detalhes sobre a história, examinação e investigação do paciente, e para promover uma maior fidelidade e aumentar a experiência médico-paciente foram utilizadas ferramentas interativas em cada cenário.

7. *E-Learning Module on Chronic Low Back Pain in Older Adults*

   Sistema desenvolvido com o intuito de familiarizar estudantes de medicina no tratamento de dor aguda crônica, ou chronic low back pain (CLBP), esta dor atinge principalmente idosos, sendo estes os mais vulneráveis. A partir disto foi desenvolvido um *e-learning case-based*, ou seja, uma situação baseada em problema, em que é apresentada ao usuário uma situação e ao fim desta ele precisa tomar uma decisão sobre o quadro visto. O conteúdo pôde ser acessado através de uma página web e contém aproximadamente 60 minutos de duração (WEINER et al., 2014).

   Este sistema foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar formada por especialistas em educação, tecnologia da informação, administração da dor e em cuidados do idoso. Ao final de cada situação-problema era apresentado ao estudante questionamentos e dado um *feedback* apontando erros e acertos.

8. *Physiotherapy eSkills Training Online*

   Como uma forma de aumentar as habilidades práticas dos estudantes e fisioterapia fora da sala de aula, o time de Fisioterapia Neurológica da Universidade de Sydney desenvolveu

o Physiotherapy eSkills Traning Online. Cada habilidade prática possuía um videoclipe contento a simulação de terapia de um paciente, texto descrevendo os objetivos, equipamentos utilizados, pontos chave e por fim, um arquivo em formato PDF estava disponível para ser baixado, este continha imagens do videoclipe e texto (PRESTON et al., 2012).

9. *Module to a basic life support with an automated external defibrillator course*

   O sistema foi desenvolvido com o objetivo de estudar a eficiência na introdução de um *e-learning online course* usando *Virtual Patient* em um módulo de Suporte Básico a Vida com o uso de um Desfibrilador externo - BLS-AED (Basic Life Support Automated External Defibrillator). O módulo online contou com 6 cenários, e em cada cenário eram usadas imagens, textos, vídeos e janelas comentários de especialistas, além da presença de questões com *feedback* (KONONOWICZ et al., 2012). Os textos eram divididos em pequenos "pedaços", os conceitos essenciais eram destacados e o texto ilustrado com imagens e animações.

10. *Narrative Virtual Patients for use in vocational mental health*

    Curso destinado a enfermeiros que trabalham em entidades de saúde mental e hospitais psiquiátricos, tem como objetivo encorajar a prática não coercitiva e aprimorar o trato no cuidado a pacientes que apresentam distúrbios mentais. Para o desenvolvimento deste curso foi escolhido o tipo de narrativa baseada em *Virtual Patient (VP)* e o ambiente virtual usado foi o Moodle, desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, formada por enfermeiras especialistas na área de saúde mental, usuários do serviço e desenvolvedores (GUISE et al., 2012).

4.1.2 Atributos de Qualidade levantados e características dos sistemas identificados

Foi feita a leitura de todos os artigos citados na seção anterior, além de um fichamento, contendo pontos fortes e fracos dos sistemas, e o levantamento dos requisitos não funcionais e sua classificação levando-se em consideração as classificações da norma ATAM (RODRIGUES, 2011) e ISO 25010 (ISO/IEC25010, 2014). Um ponto a ser comentado é que a identificação dos atributos de qualidade foi feita apenas com a leitura dos artigos, os sistemas em si não foram testados. Os resultados obtidos encontram-se discutidos ao longo desta seção.

Esses sistemas encontrados eram voltados para os mais diversos profissionais da área de saúde, sendo 6 destes voltados para o ensino de médicos no geral, 2 para enfermeiros, 1 para fisioterapeutas e 1 para psiquiatras.

Uma primeira observação a ser feita é de que diversos artigos utilizavam uma técnica conhecida como *Virtual Patient (VP)*. Os *Virtual Patients* podem ser definidos como situações onde cenários de casos clínicos reais são simulados, este tipo de abordagem possui diversas finalidades, das quais descacam-se treino médico, educação, e/ou avaliação (KONONOWICZ et al., 2012; LEUNG et al., 2011). Já foi comprovado que o uso de *Virtual Patient* traz diversos benefícios. Segundo Leung e demais autores (2011), os *Virtual Patients* facilitam o acesso aos materiais de aprendizagem, ajudam os estudantes no desenvolvimento de habilidades cognitivas, e se trata de um ambiente seguro para simulações. Em 5 artigos foi identificado este tipo de abordagem:

- *Virtual Patient in a anesthesia course* (LEUNG et al., 2011);
- *Module to a basic life support with an automated external defibrillator course* (KONONOWICZ et al., 2012);
- *Narrative Virtual Patients for use in vocational mental health* (GUISE et al., 2012);
- *Virtual Patient in emergence cases* (HEINRICHS et al., 2008) e;
- *Surgical Training* (BEYER-BERJOT et al., 2014).

É importante destacar que, em 4 dos 10 artigos escolhidos, foi mencionado que o sistema havia sido desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, estes sistemas são descritos a seguir:

- No *Critical care e-learning*, os cenários foram desenvolvidos por uma equipe de enfermeiros e profissionais especializados em *e-learning* (TAIT et al., 2008).
- No *Cardiac e-learning* foi criado a partir de um esforço conjunto de enfermeiros, médicos, profissionais de saúde pública e especialistas em tecnologias educacionais (HICKEY et al., 2011).
- O sistema descrito por Weiner e demais autores (2014) - E-Learning Module on Chronic Low Back Pain in Older Adults - faz uso de especialistas em educação, tecnologia da informação e enfermeiros com experiência no cuidado da dor e a pacientes geriátricos.
- O *Narrative Virtual Patients for use in vocational mental health*, GUISE e demais autores (2012) citam em seu artigo, apenas que, para o desenvolvimento do sistema foi utilizada uma equipe multidisciplinar.

Segundo Giraffa e demais autores (2005), não é mais possível desenvolver um *software* educacional sem a presença de uma equipe multidisciplinar, no qual a mesma é formada por

especialistas da área de domínio da aplicação, neste caso são profissionais d a á rea d e saúde, especialistas em informática e em Engenharia de *Software*.

Em apenas dois dos artigos foi informado que o usuário necessitava de um login e senha para ter acesso ao sistema, o *Cardiac e-learning* (HICKEY et al., 2011) e o *Virtual Patient in a anesthesia course* (LEUNG et al., 2011), este se caracteriza como um atributo de segurança. O *Virtual Patient in a anesthesia course* é um sistema que restringe o nível de acesso a partir do perfil do usuário, ou seja, se o usuário logado é um professor, ele terá funções que o estudante, por exemplo, não terá, essa característica se configura como um atributo de segurança também.

Além destes requisitos descritos anteriormente, foi possível identificar alguns atributos de Usabilidade, estas características estão mostradas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1: Atributos de Usabilidade identificados.

Atributos de Usabilidade
Cenários Virtuais foram desenvolvidos de maneira que fosse intuitivo de usar, para que o usuário possa obter uma maior concentração no conteúdo do material e possa navegar por um ambiente mais simples. - *Critical care e-learning* (TAIT et al., 2008)
Sistema foi desenvolvido para ser de fácil acesso, interessante e que tenha um formato que estimule uma abordagem multidisciplinar. - *Cardiac e-learning* (HICKEY et al., 2011)
Todos os casos foram projetados no mesmo formato contendo detalhes sobre a história, examinação e investigação do paciente - *Virtual Patient in a anesthesia course* (LEUNG et al., 2011)
Todos os casos foram projetados no mesmo formato contendo detalhes sobre a história, examinação e investigação do paciente - *Surgical Training* (BEYER-BERJOT et al., 2014)

Analisando os requisitos de usabilidade encontrados, percebe-se uma preocupação por parte dos desenvolvedores em construir um sistema que seja fácil de usar, fácil de ser aprendido, intuitivo e que tenha como principal objetivo o aprendizado do estudante, buscando a criação de um ambiente intuitivo e que ao mesmo tempo estimule o usuário. Também é vista uma preocupação em desenvolver sistemas seguindo uma lógica e o mesmo formato. A presença de atributos deste tipo também são fundamentais quando vistos sob a ótica dos usuários, pois quando o usuário entra em um ambiente educacional, a usabilidade é um elemento importante para que ele atinja seu propósito (ABREU, 2010). A boa Usabilidade facilita a identificação dos objetivos do usuário e sua avaliação, levando em contas aspectos qualitativos e quantitativos e das informações disponíveis (ABREU, 2010 apud KILIAN, 2002).

Também foram identificados alguns **Atributos de Funcionalidade**, descritos na Tabela 4.2:

Tabela 4.2: Atributos de Funcionalidade identificados.

Atributos de Funcionalidade
Sistema fez uso de elementos multimídia, como áudio e vídeo, visando melhorar as experiências dos estudantes de enfermagem. - *Critical care e-learning* (TAIT et al., 2008).
Software com contexto interativo tal qual o aluno fosse capaz de desenvolver habilidade de tomada de decisão e resolução de problema - *Critical care e-learning* (TAIT et al., 2008).
Os cenários foram desenvolvidos para que fossem o mais realísticos possíveis, para que o estudante fosse capaz de ligar o que foi visto nos cenários com a realidade. - *Critical care e-learning* (TAIT et al., 2008).
Os usuários eram representados por meio de um avatar/personagem. - *Virtual Patient in emergence cases* (HEINRICHS et al., 2008)
Feedback imediato - *SimDecs, E-learning module on Chronic Low back Pain in Older Adults e Module to basic life support with an automated external defibrilator course.* (BARROS et al., 2010; WEINER et al., 2014; KONONOWICZ et al., 2012).
Tempo e custo despendidos são considerados e ao final é dada uma pontuação ao usuário - *SimDeCs* (BARROS et al., 2010).
Para promover uma maior fidelidade e aumentar a experiência médico-paciente foram utilizadas ferramentas interativas em cada cenário - *Surgical Training* (BEYER-BERJOT et al., 2014).
Os textos eram divididos em pequenos "pedaços", os conceitos essenciais eram destacados e o texto ilustrado com imagens e animações - *Module to a basic life support with an automated external defibrillator course* (KONONOWICZ et al., 2012).

Os **Atributos de Funcionalidade** mostram que nestes sistemas são usados diversos recursos multimídia como recursos de funcionalidade para o sistema. Ao analisar os atributos de funcionalidade identificados, algumas destas características chamam atenção. No *Virtual Patient in emergence cases* (HEINRICHS et al., 2008) tem-se a presença de um avatar para representar o usuário. Esta característica é muito encontrada em sistemas que usam conceitos de *Gamification*. *Gamifiction* se define como a aplicação de técnicas de jogos em contextos de não jogos, como em *softwares* educacionais, *serious-games* (DETERDING et al., 2011). A personificação através de um personagem age como uma forma do usuário se preocupar mais com seu personagem, além de criar uma ligação com o mesmo, aumentando o tempo que o usuário fica conectado ao sistema (CORNELISSEN et al., 2012).

Um outro requisito identificado, classificado como requisito de funcionalidade, é a presença de um *feedback* imediato. O *feedback* imediato também aparece como uma das características presentes em elementos de *Gamification*. O *feedback* é um instrumento que avalia a perfor-

mance do usuário e permite que o mesmo melhore seus resultados, e que aumenta a experiência de aprendizado do usuário (MORRIS et al., 2013; POWERS, 1973). Foi ainda levantado outro requisito de funcionalidade que se encaixa nos padrões de *Gamification*, no sistema *SimDeCs* (BARROS et al., 2010) foi identificado que o usuário recebia ao final do processo uma pontuação, que dependia do tempo e do custo destinado à resolução das atividades.

Pela análise dos atributos identificados foi possível identificar requisitos de segurança, usabilidade e funcionalidade. Esses três tipos de requisitos são fundamentais ao desenvolver um *software* educacional, especificamente quando fala-se em sistemas voltados para educação em saúde.

4.2 Resultados obtidos por meio do questionário

O questionário (Apêndice A) foi enviado por e-mail aos usuários concluintes da primeira turma de Especialização em Saúde da Família (ESF) que usaram o aplicativo SABER Comunidades, o número total de estudantes para o qual o questionário foi enviado foi de 404. Os e-mails com o *link* para acesso questionário foram repassados entre os dias 09 de novembro de 2014 e 23 de novembro e 2014, e os resultados foram coletados até o dia 09 de dezembro de 2014. Foram obtidas apenas 33 respostas, ou seja, um total de 8,2% de respostas, corroborando que a forma de avaliação por questionários possui como uma desvantagem a baixa porcentagem de respostas, como foi visto na seção 3.4.1.

O questionário foi utilizado visando, principalmente, analisar um pouco aspectos relacionados a usabilidade do sistema e também a satisfação do usuário com o ambiente e pontos considerados fortes e de melhoria, como pontos secundários e para usos futuros, também foram abordados questionamentos quanto ao desempenho e confiança do sistema, além de dados gerais dos usuários e dados relacionados a aspectos pedagógicos. Os principais resultados encontrados estão descritos a seguir:

Resultados Parte I - Dados gerais dos usuários do SABER Comunidades

Essa primeira etapa do questionário foi destinada a uma pesquisa sobre os dados gerais dos usuários do sistema SABER Comunidades. Primeiramente foi questionada a faixa etária destes usuários, os resultados estão descritos na Tabela 4.3.

Analisando a Tabela 4.3 é possível notar que a maioria dos usuários está na faixa etária de 18 - 29 anos, o que pode ser explicado por profissionais jovens, que estão em início de carreira e procuram cursos de aperfeiçoamento e especialização. Também foi obtido um número considerável de estudantes com faixa etária entre 30 - 39 anos, uma possível explicação pode

Tabela 4.3: Distribuição da faixa etária dos usuários do SABER Comunidades

Faixa etária	Frequência	Percentual
18 - 29 anos	20	60,6
30 - 39 anos	11	33,3
40 - 49 anos	2	6,1

ser o fato de estes profissionais já possuem sua carreira consolidada e estão apenas em busca de cursos de reciclagem.

Também foi perguntado o sexo dos usuários e foi obtido um número equivalente de respostas vindas de homens e mulheres, sendo 16 respostas obtidas de usuários do sexo masculino e 17 do sexo feminino. O estado civil também foi uma das questões presente no questionários. 17 usuário declararam serem solteiros (51,5%), 15 afirmaram serem casados (45,5%) e apenas 1 disse está em uma União Estável (3%). Quanto ao grau de escolaridade as respostas foram quase unânimes, 31 usuários apresentavam Ensino Superior Completo, apenas 1 usuário possuía Ensino Médio Incompleto e 1 tinha o título de Mestre e/ou Doutor.

O estado em que o usuário nasceu e o estado em que vive atualmente também foi questionado. A maioria dos usuários que respondeu o questionário nasceu na Região Nordeste, 31 dos 33 usuários, os outros dois usuários eram naturais da Região Sudeste, mais especificamente do estado do Rio de Janeiro. Olhando para os 31 usuários que nasceram no Nordeste, 18 foram no estado de Pernambuco, 8 na Paraíba, 2 no Rio Grande do Norte, 1 em Alagoas, 1 na Bahia e 1 no Ceará (Figura 4.1),

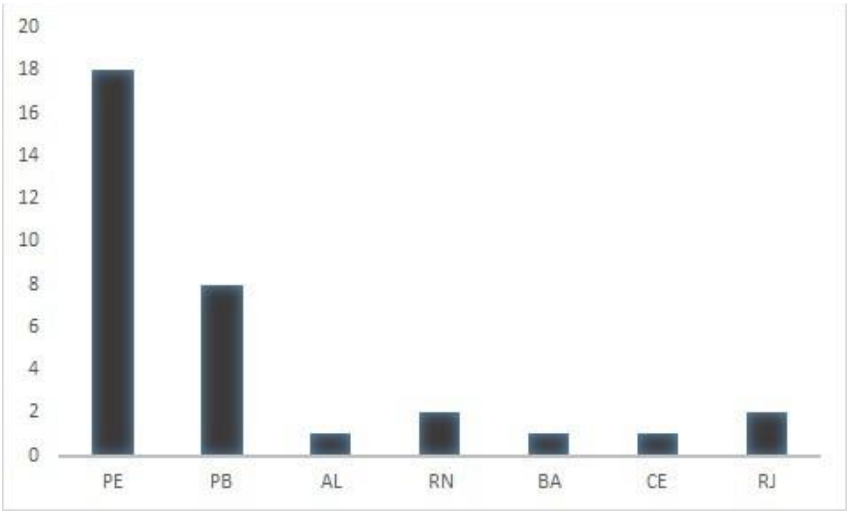

Figura 4.1: Estado de nascimento dos usuários do SABER Comunidades.

Quanto ao estado em que vivem/trabalham hoje os usuários do SABER Comunidades, no-

vamente houve uma predominância de usuários que se encontram na Região Nordeste, 30 dos 33 usuários, destes 25 vivem em Pernambuco, 4 na Paraíba e 1 na Bahia. Os outros 3 usuários atualmente estão localizados nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina (Figura 4.2).

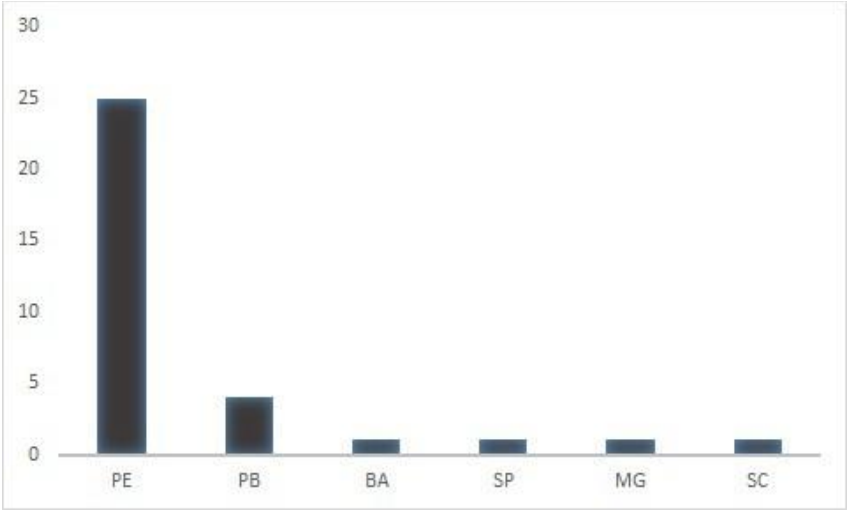

Figura 4.2: Estado em que vivem/trabalham os usuários do SABER Comunidades que responderam ao questionário.

Em uma das questões foi perguntado ao usuário como ele classifica seu conhecimento em informática, nesta questão foram colocadas como opção os seguintes níveis: Ótimo, Bom, Regular e Ruim. Os resultados obtidos encontram-se resumidos na Figura 4.3.

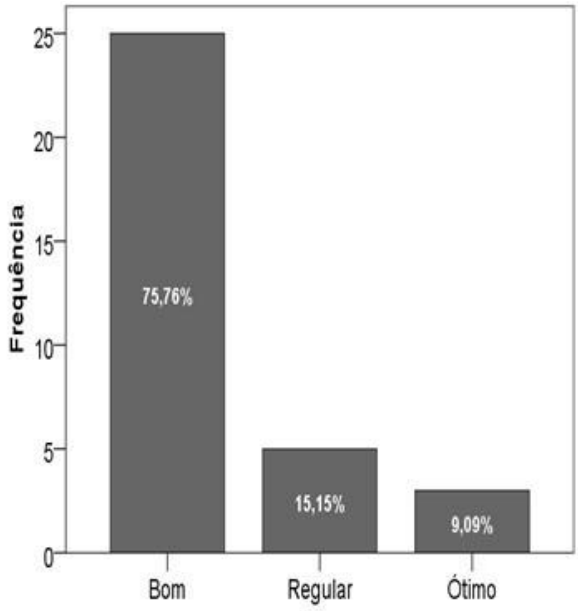

Figura 4.3: Nível de Conhecimento em Informática dos usuários do SABER Comunidades.

Ao analisar o gráfico contido na figura 4.3 constata-se que, 25 usuários afirmaram possuir um Bom conhecimento em informática, correspondendo a 75,75% dos usuários que respon-

deram ao questionário, 5 usuários declararam possuir um conhecimento Regular (15,15%) e apenas 3 disseram possuir um Ótimo conhecimento em informática (9,09%), interessante comentar que nenhum dos usuários declarou possuir um conhecimento Ruim eminformática.

Parte II - Uso geral do SABER Comunidades

A segunda parte do questionário constou de perguntas sobre o uso geral do aplicativo SABER Comunidades. Primeiramente foi perguntado qual(is) meios os usuários usavam para acessar o sistema, e foi dada uma série de opções aos usuários: Computador Pessoal, *Notebook* pessoal, *Lan House*, Computador/*Notebook* de amigos ou parentes e/ou Dispositivos móveis (Celulares e *Tablets*), e foi possível assinalar mais de uma opção. A Figura 4.4 representa um gráfico de setores com as respostas brutas dadas pelos usuários.

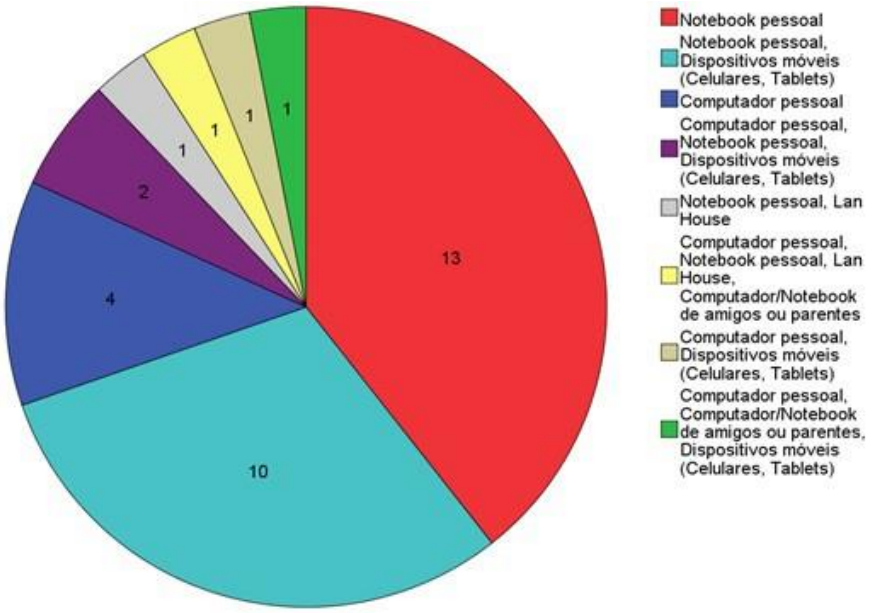

Figura 4.4: Meios usados pelos usuários para utilização do aplicativo SABER Comunidades.

Analisando a figura 4.4 percebe-se que a utilização apenas de *Notebook* pessoal é a mais frequente (13 usuários), seguida pela utilização destes dispositivos juntamente com dispositivos móveis (10), 4 usuários utilizaram apenas computadores pessoais , e 2 usuários utilizaram tanto *Notebook* pessoal, como Computador pessoal e Dispositivosmóveis.

O gráfico da Figura 4.5 está separado pelo meio pelo qual o sistema foi utilizado, sendo o mais utilizado os *Notebooks* pessoais (27 usuários), seguido pelos dispositivos móveis (14 usuários), computador pessoal (9 usuários), e os que utilizaram através de *Notebook*/Computador de terceiros e *Lan House* foi de 2 usuários cada. É interessante destacar que 82,2% dos usuários que responderam o questionários usaram *Notebook* pessoal e 42,4% utilizaram dispositivos móveis, sendo em número maior que aquelas que utilizaram seus Computadores pessoais, isto

pode ser explicado pela facilidade que os *Notebooks* e Dispositivos móveis possuem devido a sua maior mobilidade, e outro fator determinante é que hoje com melhoria dos serviços de Internet torna-se ainda mais fácil a utilização destes meios para as mais diversas finalidades.

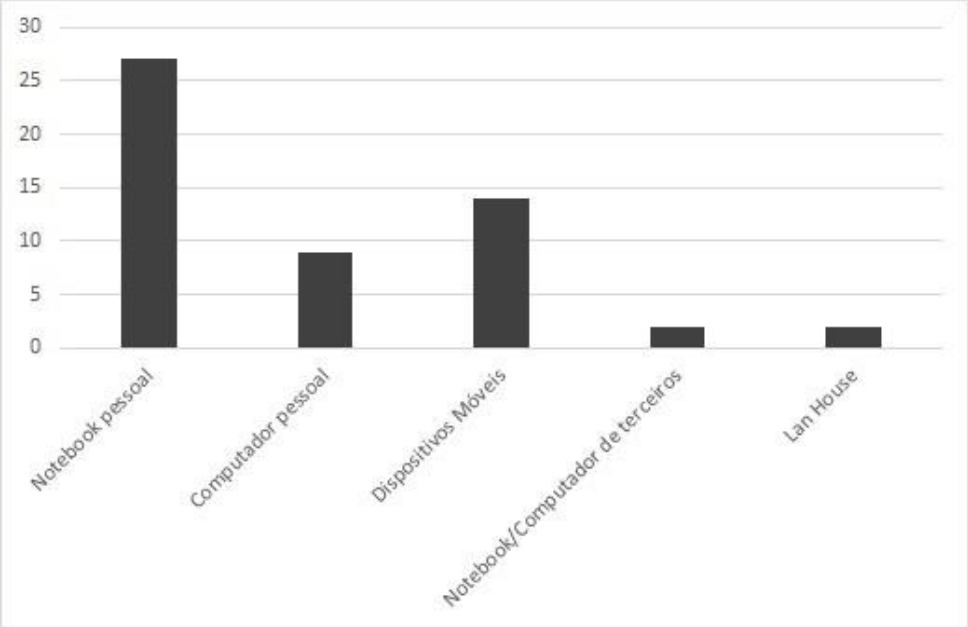

Figura 4.5: Meio usado pelos usuários para utilização do aplicativo SABER Comunidades A

partir de agora as respostas eram divididas em uma Escala *Likert* de 5 pontos, dividida em: Concordo Totalmente, Concordo Parcialmente, Indeciso, Discordo Parcialmente e Discordo Totalmente.

As próximas 5 questões estão relacionadas a aspectos relacionados a usabilidade do sistema. A primeira destas perguntas questionava se houve facilidade para aprender a usar o sistema, os resultados obtidos estão descritos no gráfico da Figura 4.6.

Ao analisar a Figura 4.6 percebe-se que os resultados foram bastante positivos, não havendo nenhuma resposta assinalada como Indeciso, Discordo Parcialmente ou Discordo Totalmente. A grande maioria, correspondente a 30 usuários (90,91%), afirmaram Concordar Totalmente ao afirmar que foi fácil aprender a usar o sistema e 3 usuários declararam Concordar Parcialmente.

Na segunda destas perguntas relacionadas a usabilidade foi questionado se o usuário sentia facilidade ao utilizar o sistema hoje, ou seja, se após aprender a usar o sistema, o mesmo se tornou de fácil utilização. Esta pergunta também está relacionada como a subcaracterística de Operacionalidade. Novamente as respostas foram bastante positivas, 31 usuários Concordaram Totalmente e 2 usuários Concordaram Parcialmente, estes resultados encontram-se no gráfico da Figura 4.7. Ao analisar esses resultados percebe-se que a maioria dos usuários não teve dificuldades para aprender a utilizar o sistema.

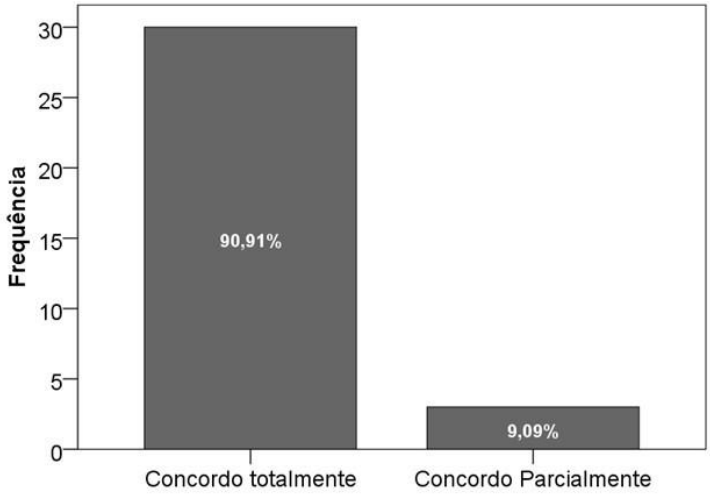

Figura 4.6: Facilidade em aprender a usar o sistema.

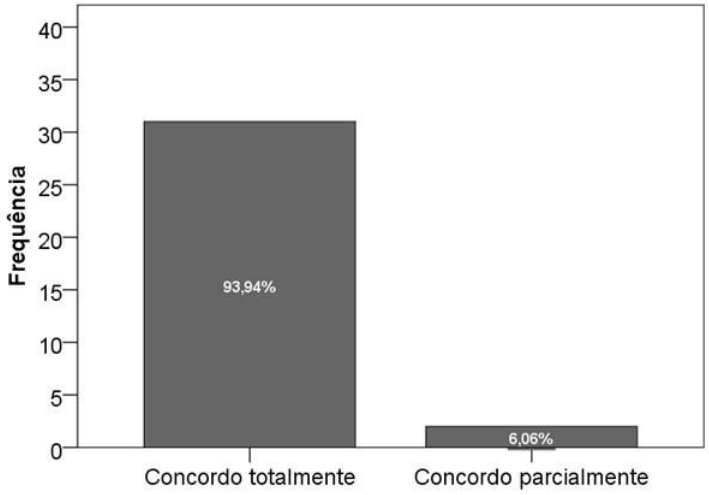

Figura 4.7: Facilidade em usar o sistema hoje.

Na terceira pergunta relacionada a usabilidade foi perguntado ao usuário se ele considera que o sistema SABER Comunidades pode ser usado tanto por pessoas com alto conhecimento em informática como pessoas com baixo conhecimento, que também se caracteriza como uma subcaracterística de Operacionalidade. A maioria das respostas foram positivas, com um total de 17 respostas assinaladas como Concordo Totalmente, o que corresponde a 51,52% do total de respostas, seguido por 13 usuários que declararam Concordar Parcialmente, 2 usuários Indecisos e apenas 1 Discordou Parcialmente, não havendo nenhum usuário que Discorda Totalmente. Estes resultados podem ser visto no gráfico contido na Figura 4.8. As respostas relativas a essa questão mostram que 30 usuários Concordaram totalmente ou parcialmente, o que corresponde a 90,9%, o que mostra o sistema na visão da maioria do usuários pode ser usado por pessoas com diversos níveis de conhecimento em informática.

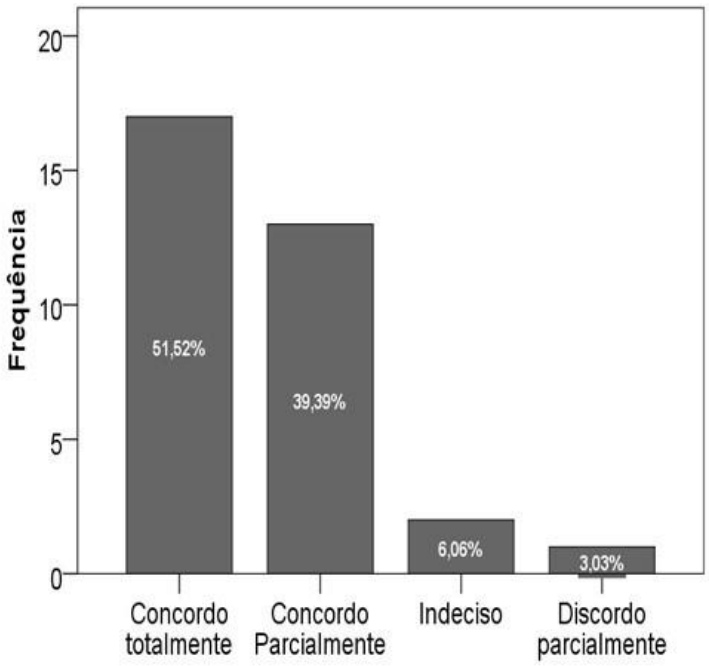

Figura 4.8: SABER Comunidades pode ser usado tanto por pessoas com baixo conhecimento em informática como por pessoas com alto conhecimento em informática.

Em seguida foi questionado ao usuário quanto as telas do sistema, se apresentavam um mesmo formato, se os botões para a mesma funcionalidade estavam localizados no mesmo lugar em todas as telas e se os mesmos eram de fácil localização, este pode ser entendido como um atributo de usabilidade (Estética de interface do usuário). O gráfico da Figura 4.9 mostra os resultados obtidos, apenas 1 usuário assinalou como Indeciso nesta questão, outros 26 Concordaram Totalmente e 6 Concordaram Parcialmente.

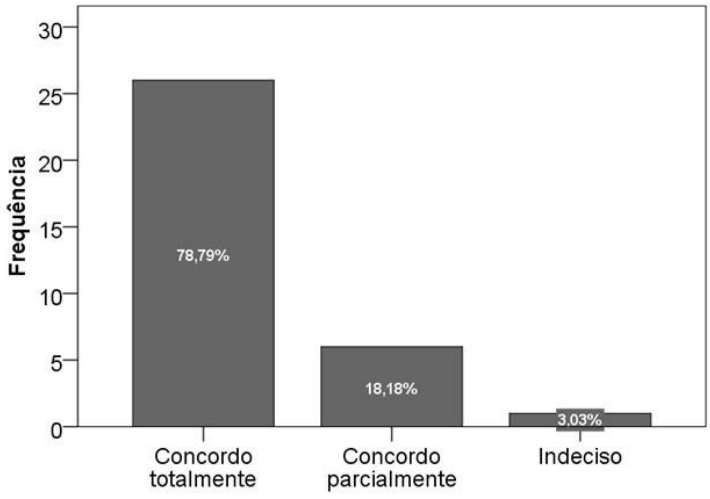

Figura 4.9: SABER Comunidades possui telas com o mesmo formato, como localização dos botões, ícones.

Por fim, na última pergunta desta parte do questionário relacionada a usabilidade, foi perguntado se os usuários sentiam facilidade para visualizar os recursos disponíveis no SABER Comunidades, tais como Menus, Opções de Ajuda, esta pergunta também está relacionada ao atributo de usabilidade (Operacionalidade). Neste quesito as respostas foram mais distribuídas, 21 usuários Concordaram Totalmente, 10 Concordaram Parcialmente, 1 Indeciso e 1 Discordou Parcialmente, estes resultados são mostrados no gráfico da Figura 4.10

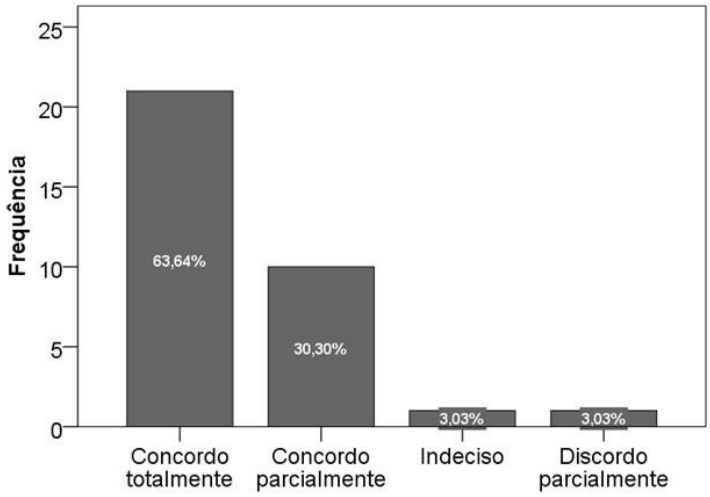

Figura 4.10: SABER Comunidades apresenta telas tais que seja fácil visualizar os recursos, tais como Menus, Opções de Ajuda.

As próximas duas questões estão relacionadas a outros atributos, como confiança, desempenho. Uma das questões abordava sobre uma característica de Confiança do sistema em relação a presença de falhas, foi questionado ao usuário se ao clicar em um ícone ou botão, o sistema realmente direcionava para a página que foi solicitado. Nesta questão 29 usuários Concordaram totalmente e 4 Concordaram Parcialmente, os resultados obtidos para esta questão são mostrados na Figura 4.11. Novamente não teve nenhuma resposta assinalada como Indeciso, Discordo Parcialmente e/ou Discordo Totalmente.

Um outro aspecto considerado nesta etapa do questionário foi quanto a rapidez de resposta do sistema, em que foi perguntado se o mesmo respondia de forma rápida quando uma ação era requisitada, esta se caracteriza como uma qualidade de desempenho. Os resultados obtidos encontram-se resumidos na Figura 4.12.

Analisando a Figura 4.12, 17 usuários declararam Concordar Totalmente ao dizer que o sistema respondia de forma rápida e 16 usuários afirmaram Concordar Parcialmente. Mais uma vez não foram obtidos resultados considerados negativos (Indeciso, Discordo Parcialmente ou Discordo Totalmente). Nota-se que houveram resultados quantitativos bastante próximos em relação aos que declaram Concordar totalmente e os que Concordam parcialmente.

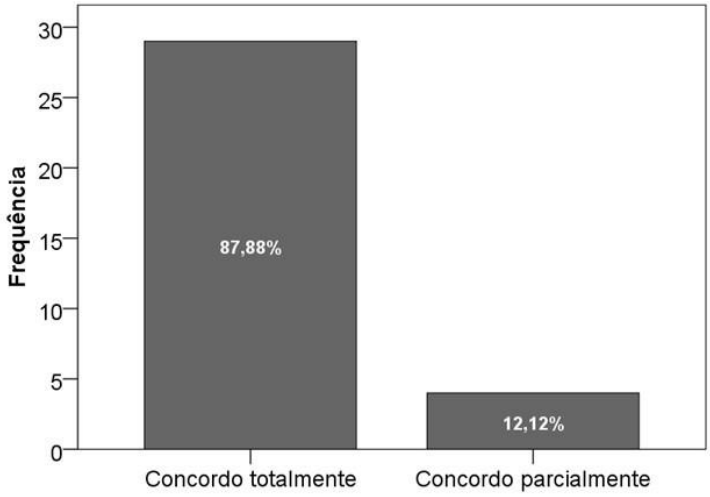

Figura 4.11: Sistema direcionava ao lugar desejado quando alguma ação era solicitada.

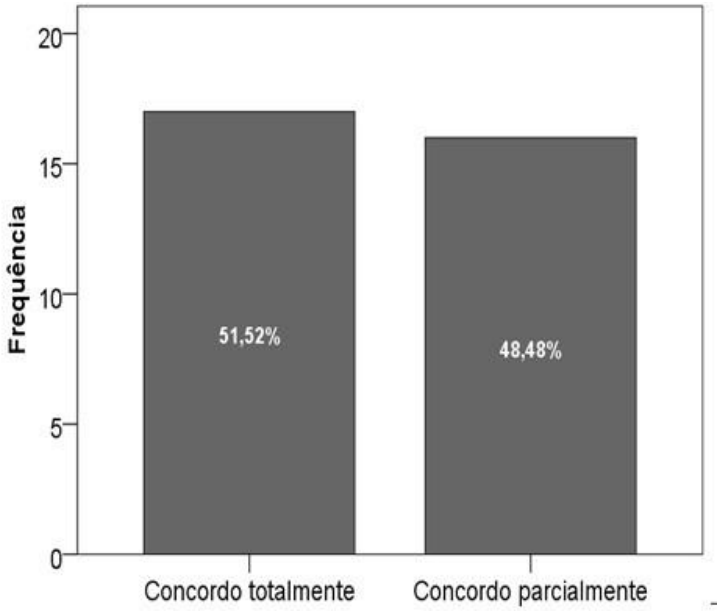

Figura 4.12: Rapidez de resposta do sistema quando uma ação era requisitada.

Parte III - Conteúdos apresentados no SABER Comunidades

A terceira parte do questionário foi dedicada aos conteúdos contidos no sistema SABER Comunidades, tais como se os símbolos, nomes, palavras, a linguagem apresentada eram de fácil entendimento e similares as encontradas no dia-a-dia, se vídeos e imagens ajudavam e se os conhecimentos adquiridos poderiam ser usados no cotidiano. Esta etapa teve como finalidade analisar aspectos pedagógicos do SABER Comunidades sob o ponto de vistas dos seus usuários.

Primeiramente foi questionado se o sistema apresentava palavras, nomes e símbolos de fácil entendimento, essa questão também pode ser relacionada a usabilidade do sistema. A grande maioria, representada por 96,97% dos usuários Concordaram Totalmente (32 usuários) e apenas

1 usuário Concordou Parcialmente nesta questão. Estes resultados são mostrados no gráfico da Figura 4.13.

Importante destacar que neste questionamento os resultados foram bastante positivos, corroborando a ideia de que o SABER apresenta uma linguagem simples, que é um dos focos do sistema, promover um ambiente cuja linguagem seja de fácil entendimento.

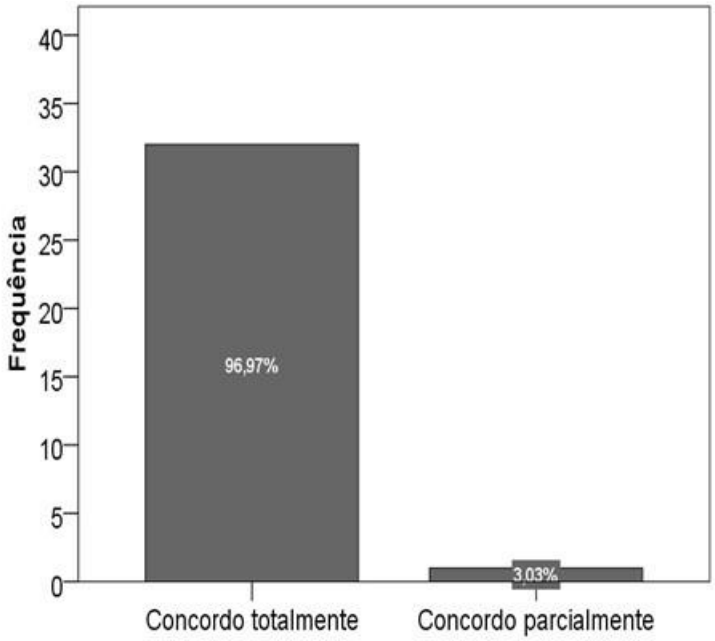

Figura 4.13: SABER Comunidades apresenta palavras, nomes e símbolos de fácil entendimento.

Em seguida foi questionado se a linguagem utilizada no sistema era similar aquela encontrada no dia a dia, e/ou ambiente de trabalho, se caracterizando também com um aspecto de usabilidade, apenas 1 usuário Discordou Totalmente neste questionamento, enquanto 27 usuários declararam Concordar Totalmente e 5 Concordaram Parcialmente, novamente obtendo respostas bastante satisfatórias em relação ao sistema. Estes resultados estão mostradas no gráfico da Figura 4.14.

As próximas 6 questões estavam relacionadas apenas a aspectos pedagógicos do sistema, conteúdos apresentados. Duas outras questões perguntavam aos usuários se os mesmos achavam que as figuras e vídeos (quando usados) ajudavam a aprender e prendiam sua atenção, ou seja, se as figuras e vídeos usados cumpriam seu papel de aprendizagem, e adicionavam conhecimentos aos usuários. Os resultados foram parecidos e podem ser vistos na figura 4.15.

Analisando a Figura 4.15 nota-se que 26 concordaram totalmente quanto ao fato de que as figuras usadas no sistema ajudavam a aprender, enquanto 24 concordaram totalmente que os vídeos ajudavam na aprendizagem. 6 usuários concordaram parcialmente em relação as figuras

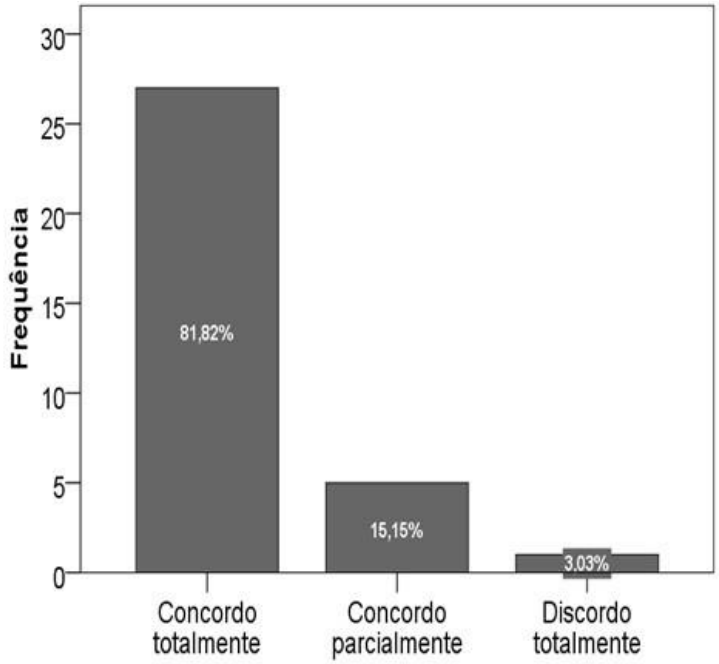

Figura 4.14: Linguagem utilizada no SABER Comunidades é similar a encontrada no cotidiano.

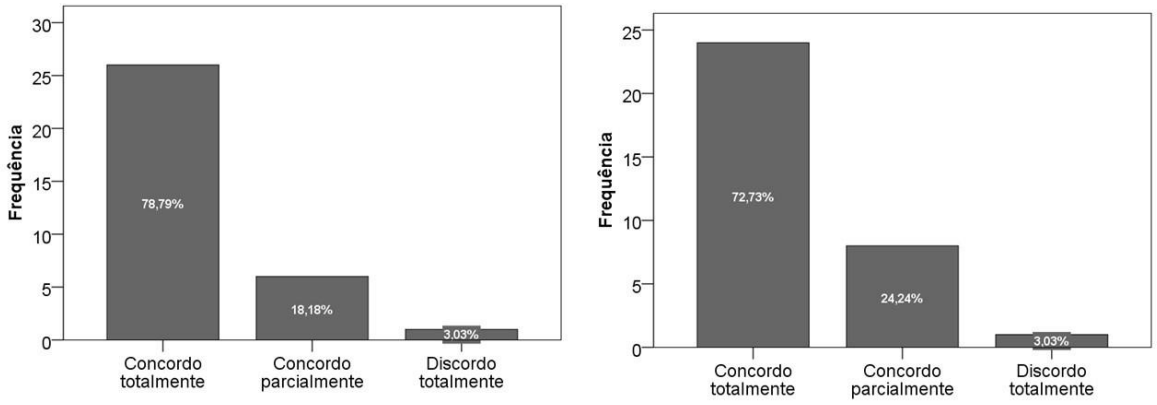

Figura 4.15: (a) As figuras utilizadas no SABER Comunidades ajudavam na aprendizagem (b) Os vídeos (quando usados) ajudavam na aprendizagem.

e 8 concordaram parcialmente em relação aos vídeos e em ambos os casos, apenas 1 usuário Discordou Totalmente, afirmando que as imagens e vídeos não ajudavam na sua aprendizagem.

Também foram feitos questionamentos quanto aos conteúdos encontrados no sistema, se os mesmos eram similares ao apresentados no cotidiano e se estes conteúdos podem de alguma forma serem aplicados no dia a dia, os resultados encontram-se na Figura 4.16.

Analisando o gráfico da figura 4.16 percebe-se que 17 usuários que Concordaram Totalmente, 15 Concordaram Parcialmente e apenas 1 usuário que diz Discordar Totalmente. Novamente os resultados são bastante positivos para o sistema.

Em seguida foi perguntado ao usuário se o mesmo considerava que o material fornecido

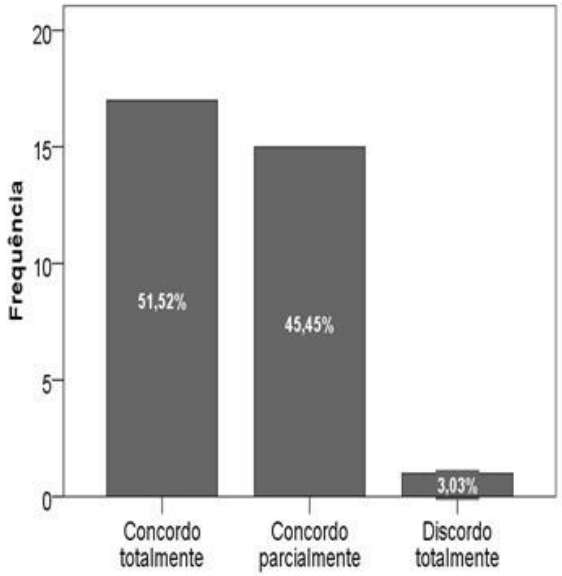

Figura 4.16: O conteúdo do SABER Comunidades é similar ao encontrado no dia a dia.

ajudava aplicar os conhecimentos adquiridos no cotidiano, a figura 4.17 mostra os resultados obtidos.

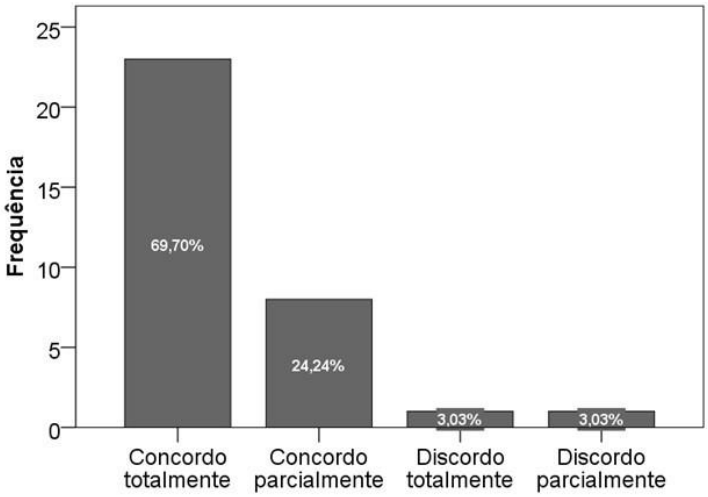

Figura 4.17: Material fornecido pelo sistema SABER Comunidades ajuda o usuário a aplicar os conhecimentos adquiridos no cotidiano.

No gráfico da figura 4.17 percebe-se que 1 usuário Discordou Totalmente e 1 discordou parcialmente, não houve nenhuma resposta assinalada como Indeciso, 23 usuários concordaram totalmente e 8 concordaram parcialmente. Apesar de existir respostas assinaladas como Discordo totalmente e parcialmente, os resultados ainda são bastante positivos para o sistema.

No início de cada episódio contido no SABER Comunidades há um texto contendo explicações sobre o que será visto durante aquele episódio, desta forma foi perguntado aos usuários se eles consideravam que neste texto inicial os objetivos e conteúdos eram explicados clara-

mente. O gráfico da Figura 4.18 mostra os resultados obtidos.Neste questionamento não foram obtidos nenhum Discordo Parcialmente ou Totalmente. 25 Usuários Concordaram totalmente, 7 Concordaram Parcialmente e apenas 1 usuário indicou como Indeciso.

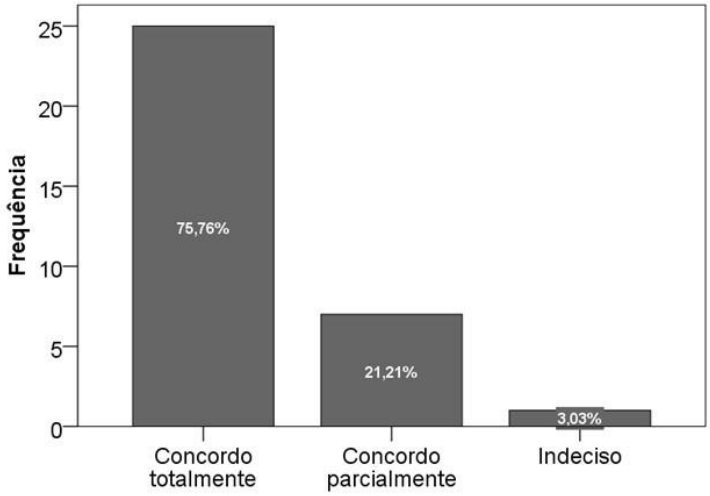

Figura 4.18: Tela inicial de cada episódio continha explicações claras sobre os objetivos e conteúdos do presente episódio.

Também foi questionado se o usuário se considera apto a usar as habilidades aprendidas no SABER Comunidades no seu dia a dia, por exemplo, se o sistema de alguma forma o ajudou a melhorar suas habilidades na relação profissional-paciente, habilidades relacionadas a comunicação, análise e interpretação de informações. Os resultados obtidos encontram-se no gráfico da FIgura 4.19.

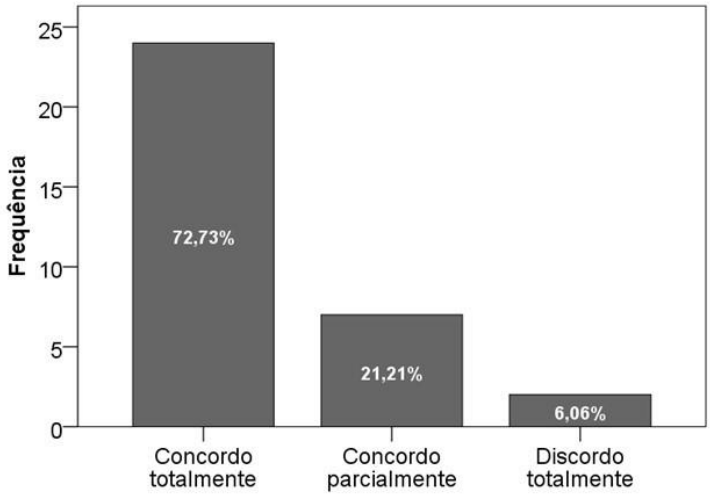

Figura 4.19: Resultado obtido através do questionário sobre se o usuário se considera apto a usar as habilidades aprendidas no SABER Comunidades no dia a dia.

Os resultados vistos na Figura 4.19 se mostraram bons, 24 usuários afirmaram Concordar Totalmente, o que corresponde a 72,73%, 7 usuários Concordaram Parcialmente (21,21%) e 2

Discordaram Totalmente. Importante destacar que esta foi a única questão em que foi obtido mais de uma resposta assinalada como Discordo Totalmente.

Parte IV - Avaliação Geral do SABER Comunidades

Na última parte do questionário foi perguntado ao usuário a sua opinião geral sobre o sistema usado. A primeira pergunta questionou se o usuário estava satisfeito com o sistema. 25 usuários afirmaram Concordar Totalmente nesta questão, o que corresponde a 75,76% dos usuários, 5 Concordam Parcialmente, 2 assinalaram como Indeciso e apenas 1 dos usuários discordou totalmente. Percebe-se que 90% dos usuários que responderam ao questionário estão totalmente ou parcialmente satisfeitos com o sistema SABER Comunidades, enquanto apenas cerca de 3% discorda totalmente quanto a satisfação com o sistema, e pode ser concluído que o sistema agradou a uma proporção considerável dos usuários. Estes resultados estão mostrados na Figura 4.20.

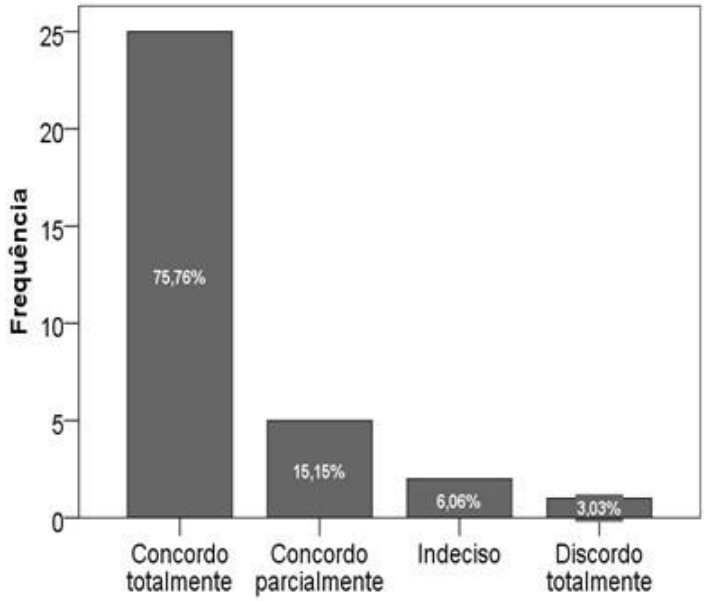

Figura 4.20: Usuário está satisfeito com o sistema SABER Comunidades.

A seguir foi perguntado que nota o usuário daria ao sistema, esta questão foi dividida para que o usuário pudesse avaliar o sistema usando uma escala numérica de 0 a 10. A nota máxima que o sistema obteve foi 10 e a nota mínima foi 0, a média das notas e o desvio padrão foram calculados e encontram-se na Tabela 4.4.

Analisando a Tabela 4.4 percebe-se que a nota média dada ao sistema foi de 8.45, o que pode ser considerado uma nota acima da média. Também foi feito um gráfico com a distribuição das notas obtidas, que pode ser visualizado no gráfico da figura 4.21. As notas que obtiveram maior ocorrência foram as notas 9 e 10, com 11 ocorrências cada, seguida pela nota 8 (7 usuários),

Tabela 7: Resultado obtido no questionário relativo a Nota que o usuário daria ao ambiente SABER Comunidades

Número de respostas	Nota máxima	Nota mínima	Média	Desvio Padrão
33	10	0	8,45	2.152

e as notas 6, 4 e 0 foram assinaladas por um usuário cada. As notas 1, 2, 3, 5 e 7 não foram citadas uma única vez.

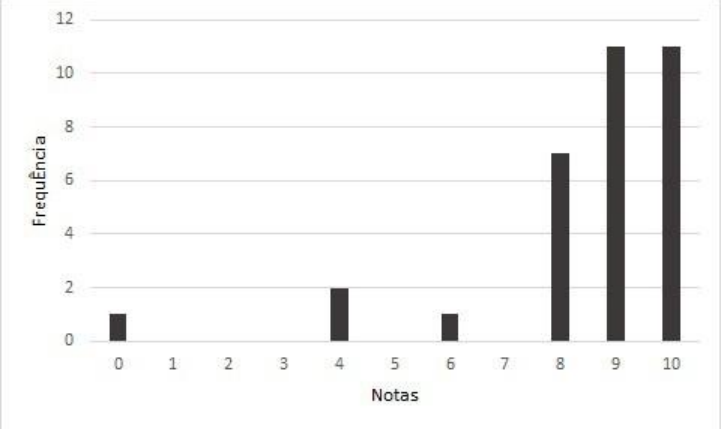

Figura 4.21: Distribuição das notas obtidas no questionário.

Analisando o gráfico da figura 4.21 percebe-se que 29 usuários deram notas de 8 a 10 para o sistema, enquanto apenas 4 usuários deram notas 0, 4 e 6, o que mostra que para a maioria dos usuários a satisfação com o sistema foi boa.

Também foram comparadas a média das notas dadas ao sistema SABER com outras variáveis, tais como a faixa etária, nível de conhecimento em informática, sexo. A seguir são mostrados resultados interessantes que foram obtidos. Primeiramente foi feito um gráfico da média das notas em função do nível de conhecimento em informática dos usuários (Figura 4.22).

O fato interessante notado ao analisar o gráfico da figura 4.22 é que à medida que o nível de conhecimento em informática aumenta a média das notas diminui. Quando o nível de conhecimento em informática é classificado como Regular, temos que a média das notas dos alunos é 9,6, já quando o conhecimento é Bom a média tem uma leve queda para 8,56, e uma diferença ainda maior é vista quando analisamos a média das notas dos usuários que possuem um ótimo conhecimento em informática, em que a média foi de 5,667. Se analisarmos a diferença entre a média das notas dos usuários que possuem conhecimento regular em informática com aqueles que possuem um ótimo conhecimento veremos que é de cerca de 4,0.

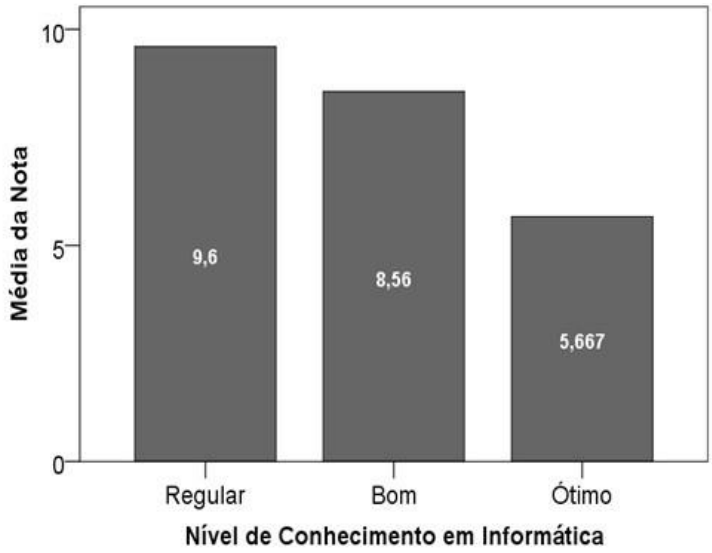

Figura 4.22: Gráfico indicativo da Média das Notas x Nível de Conhecimento em Informática.

Foi comparado também a média das notas em relação a faixa etária, como pode ser visto no gráfico da figura 4.23, para os usuários que estão na faixa-etária de 40 - 49 anos, a média das notas é 10, quando passamos a olhar para os estudantes que estão entre 30 - 39 anos vê-se uma queda de um pouco mais de um ponto na média, sendo a média deste grupo igual a 8.909, e para os alunos de 18 - 29 anos a média é igual a 8,05. O que pode ser concluído a partir deste levantamento é que a medida que a idade diminui a média das notas também diminui, logo os usuários com faixa etária maior estão, em geral, mais satisfeitos que aqueles com menor faixa-etária.

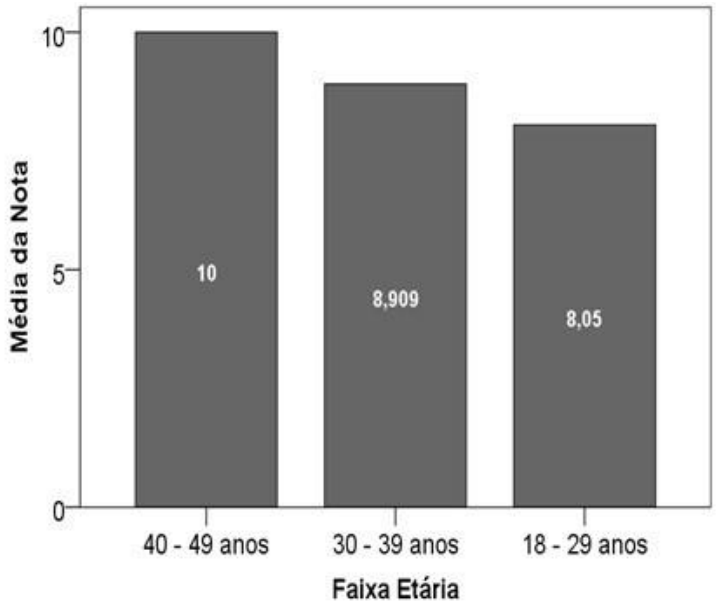

Figura 4.23: Gráfico indicativo da Média das Notas x Faixa etária.

Quando foi feito o gráfico da nota média dado ao sistema em relação ao sexo dos usuários foram obtidos resultados semelhantes. A média das notas dada pelos usuários do sexo feminino, que foi 8.824, foi um pouco maior que aquela obtida pela média das notas dos usuários do sexo masculino, que foi 8.063, sendo a diferença de menos de 0.8, estes resultados são mostrados na Figura 4.24.

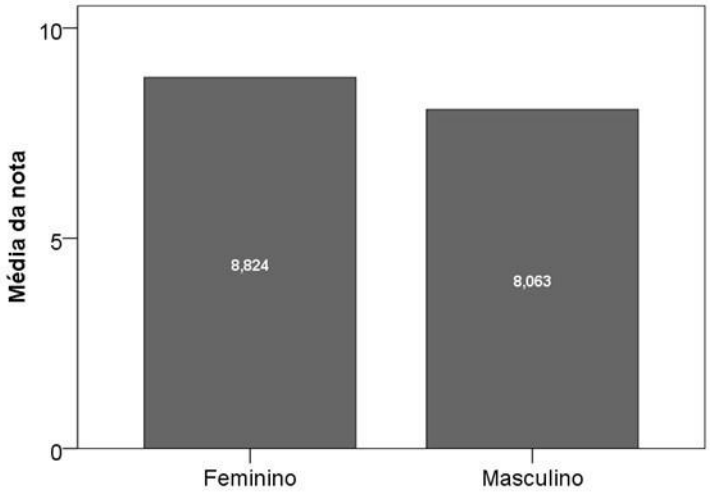

Figura 4.24: Gráfico indicativo da Média das Notas x Sexo.

Também foi feito um gráfico comparando a média das notas e o nível de satisfação do usuário com o sistema (Figura 4.25). Analisando o gráfico da Figura 4.25 nota-se, o que era esperado, que quanto mais satisfeito com o sistema maior é a nota média.

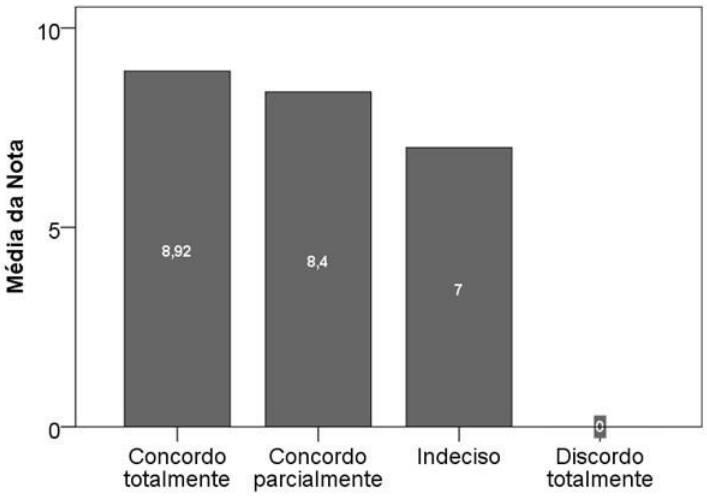

Figura 4.25: Gráfico indicativo da Média das Notas x Nível de satisfação do usuário.

Por fim foi feito um gráfico relacionando o nível de conhecimento em informática, faixa etária e a média das notas obtidas, estes resultados são mostrados no gráfico da Figura 4.26.

Ao analisar o gráfico da figura 4.26 pode-se identificar alguns pontos interessantes:

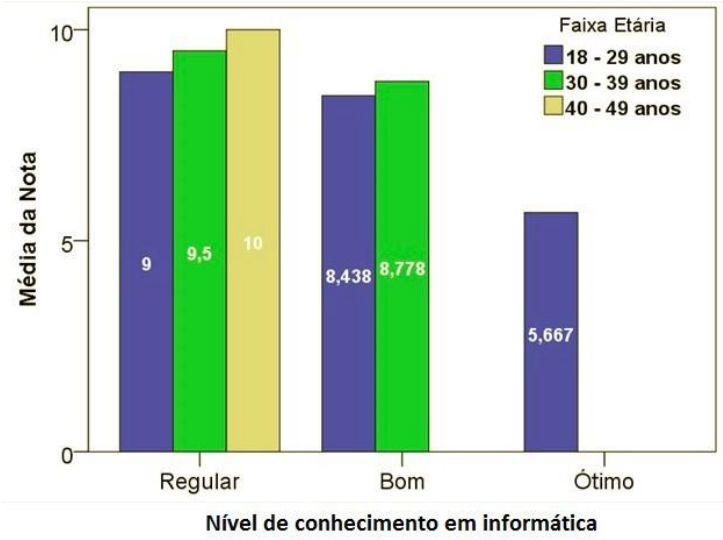

Figura 4.26: Gráfico indicativo da Média das Notas levando em consideração a idade e o nível de conhecimento em informática dos usuários do SABER Comunidades.

1) Os usuários que declararam possuir um ótimo conhecimento em informática estão na faixa etária dos 18 - 29 anos e a média das notas dadas por eles ao sistema foi a mais baixa e igual a 5,667.

2) Aqueles usuários que declaram possuir um bom conhecimento em informática ou estão entre os 18 - 29 anos ou entre os 30 - 39 anos, e como foi visto, a média das notas é maior quando a faixa etária é maior. Analisando o gráfico percebe-se que a média obtida para os usuários de 18 - 29 anos foi de 8.438 e a média encontrada para os usuário de 30 - 39 anos foi um pouco maior e igual a 8.778.

3) E por fim, aqueles que declaram possuir conhecimento Regular em informática pertenciam às três faixas etárias obtidas no questionário: 18 - 29, 30 - 39 e 40 - 49 anos, e a nota média foi de 10 para aqueles usuários que estão entre os 40 -49 anos, 9.5 para os usuários entre 30 -39 anos e 9 para aqueles que estão entre os 18 - 29 anos.

As duas últimas perguntas eram facultativas e questionavam sobre os pontos fortes e quais pontos precisariam de melhoria no sistema. Em relação aos pontos fortes foram obtidas 21 respostas, estas estão indicadas na Tabela 4.5

Analisando a Tabela 4.5 percebe-se que há alguns pontos fortes comuns aos usuários, por exemplo: Seis pessoas afirmaram que um destes pontos eram que as estórias mostradas no SABER Comunidades eram bastante semelhantes àquelas encontradas no dia a dia, quatro afirmaram que o sistema possuía uma linguagem fácil, que facilitava o aprendizado, enquanto seis pessoas afirmaram que o sistema era de fácil utilização, intuitivo.

Tabela 4.5: Pontos fortes do SABER Comunidades apontados na aplicação do questionário.

Pontos fortes apontados pelos usuários do SABER Comunidades
¨A interatividade e o aprendizado de forma informal adequado a nossa realidade de trabalho.¨
¨A linguagem fácil e objetiva, que facilita o entendimento e leitura.¨
¨As estórias eram semelhantes às vividas nas unidades de saúde, da vida real.¨
¨Não acrescenta em nada pela forma infantilizada de abordagem, seria uma ferramenta interessante para aplicar em escolas primárias no sentido de educar as crianças no que tange o acesso à informação de saúde. Por outro lado, o profissional médico (meu caso) que já possui uma visão mais complexa da realidade, não necessita estar vendo exemplos lúdicos para saber como aplicar o conhecimento na prática. Acredito que a abordagem do SABER ficou deslocada de nicho.¨
¨A clareza da linguagem.¨
¨O que eu mais gostei no SABER Comunidades foi a visualização das imagens, da didática aplicada, a nossa formação durante o curso de Especialização em Saúde da Família.¨
¨Mostrava situações do nosso dia a dia, auxiliando-nos e motivando-nos a achar a melhor solução, como deveríamos agir.¨
¨A objetividade do sistema SABER Comunidades foi essencial para que eu conseguisse desenvolver o que me era perguntado e a pôr em prática na minha comunidade.¨
¨A praticidade como era passada a informação¨
¨Os episódios eram semelhantes aos vistos no nosso cotidiano.¨
¨O quanto ele nos deixava bem próximo a nossa realidade.¨
¨Saber sobre o cotidiano dos outros médicos, trocar ideias e experiências.¨
¨Facilidade de exemplificar situações vivenciadas nas Unidades Básicas de Saúde de forma bem semelhante.¨
¨Bom material, Vídeos bons e Linguagem boa.¨
¨Didática, fácil acesso e linguagem.¨
¨Fácil utilização.¨
¨Fácil utilização.¨
¨Facilidade de uso e material bem didático¨
¨Facilidade. O sistema era intuitivo.¨
¨As histórias semelhantes ao que eu encontrava na minha USF.¨
¨Facilidade de manuseio¨

As respostas obtidas indicam que o SABER Comunidades apresenta estórias semelhantes àquelas encontradas no cotidiano dos agentes de saúde, o que é justamente a proposta do sistema, fazer com que o usuário se sinta confortável no ambiente e que os episódios se aproximem da realidade usando aspectos lúdicos. Uma outra característica comentada foi que a linguagem era fácil e simples de ser entendida, facilitando a assimilação dos conceitos passados durante os

episódios.

Também foi bastante comentado que o sistema era de fácil utilização, se caracterizando como um atributo de usabilidade, que como foi bastante comentado, é extremamente importante para o sistema.

Alguns outros pontos positivos também foram apontados: Didática aplicada, desenvolvimento do que foi visto durante a execução dos episódios e colocar em prática estes conhecimentos no dia a dia, imagens utilizadas.

Apenas um dos usuários que respondeu a esta questão não identificou pontos fortes no sistemas, afirmando que o mesmo possuía uma abordagem infantilizada e que o uso deste sistema teria maior utilidade no uso para crianças em um contexto de introdução aos conceitos de atenção básica em saúde.

O mesmo procedimento foi realizado, agora levando em consideração pontos a serem melhorados que foram identificados pelos usuários que responderam ao questionário, os mesmos encontram-se identificados na Tabela 4.6.

Analisando a Tabela 4.6 percebe-se que há alguns pontos com os quais os usuários não ficaram satisfeitos. 02 usuários sugeriram que houvessem mais episódios no sistema, também percebeu-se que 02 usuários notaram que ao utilizar o sistema em *smartphones e Tablets*, a página do sistema ficava desconfigurada, problema que poderia ser resolvido se houvesse um aplicativo especialmente feito para o SABER Comunidades a ser usado em *smartphones e Tablets*. Outros 02 usuários afirmaram que o sistema poderia ser mais ágil e 02 afirmaram que o SABER Comunidades possuía uma abordagem infantilizada. Apenas 01 usuário sentiu que o sistema era difícil de ser usado, já outro usuário teve problemas ao começar a usar o sistema. 06 responderam que não alterariam em nada o sistema. Apenas um usuário não ficou satisfeito com o nicho de aplicação do SABER Comunidades.

Através do questionário foi possível obter um pouco sobre o que os usuários achavam do sistema. No geral os resultados foram bons, através desta metodologia foi possível identificar alguns pontos fortes do sistema, tais como a usabilidade, o fácil manuseio, a linguagem utilizada ser próxima aquela encontrada no cotidiano. Também foi possível identificar alguns pontos de melhoria apontados pelos usuários, tais como a inserção de mais histórias ao ambiente, melhoria do sistema para uso em *smartphones e tablets* visto que cerca de 45% do usuários acessaram o sistema por meio deste dispositivos. Também foi possível identificar que, a abordagem através de elementos lúdicos não agradou a todos os usuários, que acharam essa abordagem infantilizada.

Tabela 4.6: Pontos de melhoria do SABER Comunidades apontados na aplicação do questionário.

Pontos de melhorias apontados pelos usuários do SABER Comunidades.
¨Acho que o sistema poderia ser um pouco mais ágil, algumas vezes perdesse tempo baixando alguns conteúdos. Quando temos dúvidas, muitas vezes o retorno a nosso questionamento é lento.¨
¨Deixar o sistema mais acessível e de fácil manejo com menu. E ícones de visualização fácil e prática.¨
¨Alteraria o nicho de atuação. Abordagens lúdicas e com exemplos tão simplórios não devem fazer parte do conteúdo programático de uma especialização em Saúde da Família como se propõe a UNASUS para o PROVAB, programa que participei. Acredito que a atuação educativa do SABER seria mais bem aproveitada com a população que não possui o conhecimento mais aprofundado nas áreas de saúde, tornando o entendimento mais acessível. Seria uma ótima ferramenta caso as UBS possuíssem acesso ilimitado à Internet, com telas capazes de projetar o conteúdo para a população, tornando as reuniões educativas mais eficientes.¨
¨O deixaria mais leve para o sistema abri-lo mais rápido.¨
¨Gostaria de ver um app específico para uso em tablet e smartphone, já que seu uso em browser de Internet nestes dispositivos desconfiguravam a página.¨
¨Aumentaria a quantidade de episódios por eles serem de grande ajuda.¨
¨Deixar mais claro os objetivos que são cobrados nas atividades e não solicitar atividades a serem realizadas em base no cotidiano no PSF Em conjunto com terceiros que muitas vezes se recusam a ajudar, assim sua atividade e nota são prejudicadas.¨
¨No começo achei complicado encontrar o que eu queria, devido ter muitas opções, muitas informações... ¨
¨Maior resolução das animações¨
¨Os links muitas vezes não abriam. As estórias eram as vezes infantilizadas¨
¨Produziria um aplicativo para smartphones e tablets para melhor utilização e maior frequentação.¨
¨Eu acrescentaria mais histórias.¨

Outra observação que pode ser feita é de que, o sistema foi inicialmente criado como uma ferramenta de inclusão digital e pela análise dos resultados obtidos pode-se concluir que o SABER Comunidades cumpriu seu papel, o gráfico da figura 4.22 mostra exatamente isso, onde percebe-se que os usuários que possuem um conhecimento regular em informática e aqueles com uma maior faixa etária estão mais satisfeitos com o sistema

O levantamento da literatura e a elaboração e resultados do questionário resultaram em um artigo que foi submetido ao SBSI - Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, este artigo se encontra no Apêndice B.

4.3 Grupo focal - SABER Comunidades

O grupo focal foi realizado com a presença de 4 pessoas e um moderador. Este grupo focal foi feito com profissionais envolvidos com o SABER Comunidades, composto por um analista de qualidade, desenvolvedor WEB, um gerente de Infraestrutura de Tecnologia da Informação e um desenvolvedor especialista em sistemas móveis.

Primeiramente, foi explicado aos participantes o porquê da realização do grupo focal, que é obter pontos de vista de pessoas envolvidas no desenvolvimento do sistema e que também trabalham na área de Engenharia de *software* sobre pontos em que o sistema SABER Comunidades pode ser melhorado, levando em consideração aspectos tecnológicos e atributos de Funcionalidade, Portabilidade, Segurança, Desempenho. Nessa etapa foi possível levantar requisitos para o sistema estudado.

Em seguida foram mostrados os resultados encontrados através do levantamento da literatura (seção 4.1) e do questionário (seção 4.2).

Inicialmente foi visto o sistema como um todo e em seguida os atributos começaram a ser identificados. É importante destacar que requisitos como desempenho e portabilidade foram discutidos no grupo focal e não havia sido levantados atributos a respeito destes requisitos anteriormente. O grupo focal foi gravado em áudio e depois transcrito, e os resultados obtidos estão descritos ao longo desta seção.

Funcionalidade:

Diversos atributos de funcionalidade foram identificados como de melhoria para o sistema. O primeiro ponto abordado foi a existência de uma barra de progresso tanto nos episódios quanto no sistema como um todo. No episódio é importante essa funcionalidade porque o usuário saberá em que tela parou ao retornar ao sistema e, no caso do sistema no geral, o estudante terá uma noção de quantos episódios já foram vistos e quantos ainda faltam para terminar.

Também foi notado que para passar de uma tela a outra do sistema utiliza-se o mouse, onde o usuário deveria clicar em uma seta indicativa de "passar cenário"ou "retroceder cenário", foi notado que seria mais funcional ao estudante se o mesmo pudesse ser feito também por meio das setas do teclado.

Outro ponto levantado foi de que o sistema SABER visto isoladamente não possui um ambiente onde os usuários podem trocar ideias entre si, comentar o que acharam de um determinado episódio. Essas funções são realizadas através do AVA. Levando-se em consideração a melhoria

do sistema seria interessante que dentro do próprio sistema existisse um espaço destinado a essa troca de informações entre usuários.

Um ponto crítico discutido foi quanto a elaboração dos cenários pelos usuários responsáveis por esta questão, pois não há nenhum gerenciamento de conteúdo e para criar um episódio existe a necessidade do desenvolvedor.

Segurança:

Quanto ao atributo de segurança foi mencionado que há a necessidade dos usuários possuírem um cadastro, através do email, *login* e senha próprio para acessar o SABER Comunidades. Atualmente, o SABER Comunidades é uma das ferramentas utilizadas nos diversos programas da UNA-SUS, como o Provab, Programa de Especialização em Saúde da família, entre outros, e seu acesso é feito a partir do acesso a UNA-SUS.

Também pensando em um sistema com melhorias é importante haver um banco de dados específicos para armazenar as informações contidas no sistema, bem como as informações de todos os usuários. Hoje, esta função é realizada somente no ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Desempenho:

O desempenho do sistema foi visto como um dos pontos fortes do sistema por ele ser um ambiente leve. E neste quesito poucas melhorias deveriam ser feitas. Quando observamos o atributo de desempenho/performance estamos interessados no tempo de resposta do sistema quando uma certa ação é requisitada, nestes aspectos o sistema se comportava bem, além disto este é um atributo que depende de diversos fatores, tais como se é horário ou não de pico, se a conexão do usuário é ou não lenta, etc.

Portabilidade:

Quanto a portabilidade foi comentado que o sistema deveria ser portável e responsivo, ou seja, que o SABER estivesse disponível tanto em *Notebooks*/Computadores como em *smartphones* e *tablets* sem a perda de qualidade. O sistema deverá ser executando em qualquer sistema operacional (Windows, Linux, MAC), *browser* de internet (Firefox, Chrome, Safari) e plataforma móvel (IOS, WindowsPhone, Android).

A realização do grupo focal foi uma etapa fundamental, pois a partir desta foi possível identificar requisitos que já haviam sido levantados anteriormente, reforçando ainda mais a necessidade de implementação dos mesmos, como também foi possível identificar novos requisitos de melhoria para o sistema que antes não haviam sido notados.

A realização de apenas um grupo focal, neste caso, foi suficiente pois foi possível discutir todos os pontos relacionados aos atributos de qualidade do sistema durante uma única reunião, não sendo necessária a marcação de mais reuniões.

4.4 Comparação dos resultados obtidos nas três etapas da metodologia

Esta seção contém uma comparação dos requisitos levantados ao longo das três etapas, cujos resultados foram discutidos nas seções 4.1, 4.2 e 4.3. Um requisito identificado através da revisão da literatura e também durante a realização do grupo focal foi a necessidade de um cadastro para que o usuário tenha acesso ao sistema, o que se caracteriza como um atributo de segurança.

4.5 Considerações finais

Neste capítulo foram apresentados os resultados obtidos através das três etapas utilizadas neste trabalho de mestrado (Levantamento da literatura, Questionário e Grupo Focal). No levantamento da literatura foi possível identificar requisitos e características levadas em consideração no desenvolvimento de sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais.

Através da aplicação do questionário foi possível avaliar o sistema SABER Comunidades, principalmente sob o ponto de vista da usabilidade, também foi possível identificar aqueles pontos do sistema considerados fortes pelos usuários e aqueles apontados como de melhoria. Através dos resultados do questionário foi possível traçar um perfil dos usuários da primeira turma do Curso de Especialização em Saúde da Família e também avaliar um pouco os aspectos pedagógicos do sistema.

Na realização do grupo focal foi analisado o sistema estudado do ponto de vista técnico, ou seja, através da interação grupal formada por profissionais com conhecimentos prévios sobre o sistema e também, conhecimentos em desenvolvimento de *software*. Nesta análise, o sistema foi visto pelas suas funcionalidades atualmente e foi possível identificar diversos atributos importantes relacionados a características de funcionalidade, segurança, portabilidade e desempenho, pensado como requisitos que poderiam melhorar o sistema.

5 *Proposta de Cenários de Qualidade para Sistemas Educacionais baseados em Cenários Virtuais*

Este capítulo contém o resultado final deste trabalho, que são os Cenários de Qualidade e a Árvore de Utilidades, por meio da compilação dos resultados obtidos nas três etapas desenvolvidas ao longo deste trabalho. Na seção 5.1 são definidos as diversas versões produzidas para os Cenários de Qualidade e nas diferentes etapas do trabalho. Na seção 5.2 tem-se a Árvore de Utilidades devidamente priorizados e por fim, na Seção 5.3 tem as considerações finais do capítulo.

5.1 Levantamento dos Cenários de Qualidade

Os cenários de qualidade foram levantados em três etapas distintas: primeiro, após os resultados do levantamento bibliográfico, em seguida, depois dos resultados obtidos no questionário e a última versão dos cenários de qualidade foi produzida após o grupo focal. As três versões são mostradas ao longo desta seção.

5.1.1 Primeira versão dos Cenários de Qualidade

Na primeira etapa deste trabalho, que foi o levantamento bibliográfico, foi possível identificar algumas características importantes. Uma destas características foi de que alguns dos sistemas estudados foram desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar, este vem se tornando um requisito essencial na criação de *softwares* educacionais. Como o contexto estudado é de um ambiente de educação em saúde faz necessário a presença de profissionais de saúde, bem como profissionais ligados a engenharia de *software*, *design*, pedagogia. Estes profissionais devem trabalhar em conjunto para que o sistema contenha os atributos necessários para desenvolvimento de um *software* de qualidade.

Também foi identificado que 02 sistemas necessitavam de um *login* e senha para acesso. Esta também é uma característica importante pois ao mesmo tempo que fornece um certo nível de segurança ao usuário e mantém um controle de quem acessa o sistema, olhando do ponto de vista dos desenvolvedores.

Alguns atributos de Usabilidade foram identificados, dos 4 atributos identificados, 2 deles eram relacionados à facilidade de uso do sistema, tal que o ambiente deveria ser de fácil uso, manuseio, que o usuário não perca tempo em aprender a usar o sistema, mas que foque no seu uso, nas suas funcionalidades, e outros dois atributos eram relacionados as telas e cenários do sistema desenvolvidos que deveriam possuir um mesmo *design* e um mesmo formato.

Também foram identificadas diversas funcionalidades presentes nestes sistemas como uso de recursos multimídia, criação de cenários mais realísticos, além do usuário ser identificado por meio de um avatar/personagem e obtenção de um *feedback* imediato. Estas duas últimas funcionalidades como já mencionado (seção 4.1) são muito utilizadas em *seriou-games*.

A partir destes dados foram modelados inicialmente 5 Cenários de Qualidade com seus respectivos atributos de qualidade relacionados, são mencionados a seguir:

Cenários de Casos de Uso

1. Um usuário ao inserir um *login* e senha válidos é logado ao sistema e encaminhado a sua página inicial - Segurança, Funcionalidade.

2. O usuário ao logar no sistema é identificado através de um avatar/personagem personalizado - Funcionalidade.

Cenários de Crescimento

1. Uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais da área de engenharia e desenvolvimento de *software*, pedagogia, design, e profissionais especializados na área do sistema a ser desenvolvido, é responsável pelo desenvolvimento do *software.* - Integrabilidade, Modificabilidade e Integridade Conceitual.

2. Todas as telas do software têm a mesma estrutura funcional, com distribuição de ícones e cores - Usabilidade.

3. O sistema deverá ser intuitivo e de fácil aprendizagem, os usuários devem ser capazes de utilizar o sistema sem a necessidade de treinamento - Usabilidade (Compreensibilidade).

Estes cenários levantados foram baseados nos atributos identificados durante o levantamento de referências na literatura e podem ser aplicados aos sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais no geral. Pela análise destes cenários percebe-se que foram iden-

tificados 2 cenários de casos de uso e 3 cenários de crescimento, e de uma maneira geral eles podem ser estendidos a sistemas educacionais baseados em cenários virtuais como um todo.

5.1.2 Segunda versão dos Cenários de Qualidade

O segundo levantamento de Cenários de Qualidade foi feito após a análise dos resultados do questionário. O questionário procurou avaliar o sistema SABER Comunidades principalmente do ponto de vista da usabilidade e também em relação aos seus aspectos pedagógicos. Os resultados do questionário foram bem satisfatórios e nenhuma das perguntas obteve mais notas negativas que positivas. Logo para o identificação dos requisitos e levantamento de Cenários de Qualidade foi observado principalmente o que os usuários informaram como possíveis pontos de melhoria do sistema.

Um ponto de melhoria identificado por alguns usuários que usavam o sistema por meio de dispositivos móveis reclamaram que as páginas estavam desconfiguradas, esse problema cai no conceito de Responsividade, e foi sugerido a criação de um aplicativo móvel próprio para o sistema. Alguns usuários também comentaram do tempo de reposta do sistema quando alguma ação era requisitada, o que se caracteriza como um atributo de desempenho, e outros apontaram que gostariam que houvessem mais episódios disponíveis.

Os cenários levantados a partir dos dados obtidos do questionário e com a junção dos cenários já levantados da primeira versão são descritos a seguir:

Cenários de Casos de Uso

1. Um usuário ao inserir um *login* e senha válidos é logado ao sistema e encaminhado a sua página inicial - Segurança, Funcionalidade.

2. O usuário ao logar no sistema é identificado através de um avatar/personagem personalizado - Funcionalidade.

Cenários de Crescimento

1. Uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais da área de engenharia e desenvolvimento de *software*, pedagogia, design, e profissionais especializados na área do sistema a ser desenvolvido, é responsável pelo desenvolvimento do *software*.- Integrabilidade, Modificabilidade e Integridade Conceitual.

2. Todas as telas do software têm a mesma estrutura funcional, com distribuição de ícones e cores - Usabilidade.

3. O sistema deverá ser intuitivo e de fácil aprendizagem, os usuários devem ser capazes de

utilizar o sistema sem a necessidade de treinamento - Usabilidade(Compreensibilidade).

4. Pelo menos um novo episódio deve ser adicionado ao sistema a cada 30 dias - Modificabilidade.

Cenários Exploratórios

1. O sistema deve carregar toda a página inicial do sistema em no máximo 10 segundos em quaisquer condições de operação - Desempenho.

2. O conteúdo do sistema é migrado para plataformas móveis: *smartphones* e *tablets* - Portabilidade.

A partir das etapas de levantamento de referências e aplicação do questionário foi possível identificar um total de 8 cenários de qualidade, sendo 2 destes de Casos de Uso, 4 de Crescimento e 2 Exploratórios.

5.1.3 Terceira versão dos Cenários de Qualidade

Esta é a terceira e última versão dos Cenários de Qualidade, esta última versão é composta pela junção dos cenários identificados nas duas seções anteriores somada aos resultados da realização do grupo focal.

A realização do grupo focal foi de extrema importância para a identificação de requisitos e levantamento dos cenários de qualidade principalmente do ponto de vista de Funcionalidade. Através do grupo focal foi possível identificar pontos importantes e que muitas vezes passam despercebidos e que poderiam ser melhorados, estes pontos já foram discutidos na seção 4.3.

O resultado dos cenários de qualidade levantados são mostrados a seguir, em cada um deles tem-se os 6 elementos: Fonte de estímulo, Estímulo, Ambiente, Artefato, Resposta e Medição da resposta (RODRIGUES, 2011), bem como os atributos de qualidade identificados e os comentários do porquê da escolha daquele cenário específico.

Cenários de Casos de Uso

1. Um usuário ao inserir um *login* e senha válidos é logado ao sistema e encaminhado a sua página inicial

- **Fonte de estímulo:** Usuário do sistema.
- **Estímulo:** Acessar o sistema.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.

- **Artefato:** Sistema.
- **Resposta:** *Login* no sistema.
- **Medição da resposta:** Sistema muda da tela de *login* para a página inicial.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Segurança, Funcionalidade.
- **Comentários**: A presença de um *login* e senha é importante pois, como foi mencionado, garante que os responsáveis pelo sistema tenham um acompanhamento dos acessos, quem acessa o sistema e aos usuários, garante um certo nível de privacidade e segurança. O SABER Comunidade hoje é acessado por meio do portal da UNA-SUS, logo seria de interesse que o usuário pudesse acessar o sistema diretamente e possuísse um *login* e senha próprios.

2. O usuário ao logar no sistema é identificado através de um avatar/personagem personalizado.

- **Fonte de estímulo:** Usuário do sistema.
- **Estímulo:** O usuário é logado ao sistema.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Página inicial do sistema.
- **Resposta:** O usuário é identificado por meio de um avatar/personagem.
- **Medição da resposta:** O usuário pode personalizar o avatar de acordo com o seu gosto.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade.
- **Comentários**: Já foi demonstrado que a personificação do usuário por meio de um personagem aproxima mais o usuário do sistema e aumenta o tempo que o usuário fica conectado ao sistema. Diante deste fato seria interessante que tanto o SABER Comunidades como diversos outros sistemas educacionais utilizassem esta ferramenta, proporcionando uma maior dedicação do usuário ao sistema.

3. Em qualquer tela do sistema que o usuário se encontre há sempre localizado no Menu um ícone de ¨AJUDA¨

- **Fonte de estímulo:** Usuário.

- **Estímulo:** Usuário precisa de ajuda durante uma utilização particular do sistema.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Tela atual do sistema.
- **Resposta:** O usuário identifica o ícone de ¨AJUDA¨.
- **Medição da resposta:** O usuário clica no ícone e é direcionado para tela de AJUDA.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade.
- **Comentários**: É importante que o sistema tenha em todas as suas telas uma opção de ajuda para que o usuário não precise ir para outra tela em busca dessa função, além disso é importante haver uma opção de ajuda para que o usuário possa tirar qualquer dúvida que venha a surgir sobre uma utilização particular do sistema. Diante desta explicação apresentada, esta seria uma ferramenta interessante a ser implementada no SABER Comunidades.

4. O usuário é capaz de passar ou retroceder uma tela do cenário através das setas do teclado ou do *mouse*

- **Fonte de estímulo:** Usuário.
- **Estímulo:** Passar ou retroceder a tela de um cenário.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Tela atual do sistema.
- **Resposta:** Tela do cenário é modificada.
- **Medição da resposta:** Ao clicar com o botão do *mouse* ou através das setas do teclado, o cenário é modificado.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade. Usabilidade.
- **Comentários**: Como discutido durante o grupo focal, as telas dos cenários, atualmente, podem ser modificadas apenas através do *mouse* e seria importante que essa funcionalidade também fosse executada através das setas do teclado, proporcionando assim uma maior funcionalidade ao sistema e em alguns casos uma maior facilidade de uso.

5. Quando o usuário quer trocar informações sobre os cenários, ele utiliza a ferramenta de Fórum presente no Menu do sistema

- **Fonte de estímulo:** Usuário.
- **Estímulo:** Trocar informações sobre os cenários .
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Qualquer tela do sistema.
- **Resposta:** O usuário utiliza a ferramenta Fórum para trocar informações.
- **Medição da resposta:** O usuário é capaz de trocar informações com outros usuários do sistema.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade.
- **Comentários**: As ferramentas como *Fóruns e Chats* presentes em ambientes virtuais de aprendizagem são muito comuns e de bastante utilidade para usuários. Essas ferramentas auxiliam os estudantes quando necessitam tirar dúvidas e trocar opiniões. Atualmente o SABER Comunidades não possui uma ferramenta própria para troca de ideias, que hoje é realizada no Moodle, logo seria importante que na própria página do SABER existisse essa funcionalidade.

6. Em cada episódio do sistema há uma barra de progresso e a medida que o usuário avança nas telas do episódio a barra é preenchida.

- **Fonte de estímulo:** Usuário.
- **Estímulo:** Avanço das telas de um cenário.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Episódio.
- **Resposta:** A barra de progresso é preenchida.
- **Medição da resposta:** O usuário é capaz de identificar através da barra de progresso o quanto ele já viu do episódio e o quanto ainda falta.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade.
- **Comentários**: A barra de progresso é um dos elementos utilizados em *gamification* e indica ao usuário o quanto ele já percorreu. No caso do SABER Comunidades, que um episódio contém diversas telas, é importante que o usuário saiba em que ponto do episódio ele se encontra e o quanto ainda falta para finalizar.

7. Se houver algum erro durante um episódio do sistema, o usuário pode enviar uma mensagem ao suporte através de uma ferramenta localizada na própria página do sistema que se encontre.

- **Fonte de estímulo:** Episódio.
- **Estímulo:** Ocorrência de erro em um episódio do sistema.
- **Ambiente:** Sistema apresenta erro .
- **Artefato:** Episódio atual do sistema.
- **Resposta:** O usuário, na própria página em que se encontre, é capaz de enviar uma mensagem ao suporte.
- **Medição da resposta:** O usuário envia ao suporte informando o erro ocorrido sem precisar sair da página atual .
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade.
- **Comentários**: A implementação deste cenário é uma ferramenta útil para os usuários e desenvolvedores do sistema. Para os usuários porque não precisam ir para outro ambiente para relatar o erro e para os desenvolvedores porque estariam cientes dos pontos do sistema que apresentam erro e desta forma podem corrigir. Esta é uma outra funcionalidade importante que pode ser implmentada em diversos sistemas de educação em saúde e não apenas no ambiente SABER Comunidades.

8. Ao visualizar todas as telas de um episódio, o mesmo é marcado como visto.

- **Fonte de estímulo:** Entidade responsável por gerar o estímulo.
- **Estímulo:** Finalizar a visualização de um cenário.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Episódio.
- **Resposta:** O episódio é indicado como visto.
- **Medição da resposta:** O usuário saberá quais episódios ja concluiu e quais ainda falta concluir.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Funcionalidade.

- **Comentários**: Esse é um cenário interessante pois, com a implementação do mesmo, o usuário ao ver a lista de episódios disponíveis irá saber quais já foram vistos e quais ainda estão pendentes. Uma vez que o sistema aumente o número de episódios essa se torna uma funcionalidade importante e, que facilitaria os usuários a identificar episódios vistos dos não vistos.

Cenários de Crescimento

1. Uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais da área de engenharia e desenvolvimento de *software*, pedagogia, design, e profissionais especializados na área do sistema a ser desenvolvido, é responsável pelo desenvolvimento do *software*.

- **Fonte de estímulo:** Equipe multidisciplinar.
- **Estímulo:** Desenvolvimento de um *software* educacional em saúde.
- **Ambiente:** Desenvolvimento do sistema.
- **Artefato:** Sistema em processo de desenvolvimento.
- **Resposta:** Implementação do *software*.
- **Medição da resposta:** Integração de profissionais de diversas áreas resulta no *software* em operação
- **Atributos de qualidade relacionados**: Integrabilidade, Modificabilidade e Integridade conceitual.
- **Comentários**: Como se trata de um *software* educacional é importante que haja uma interação entre os profissionais de diversas áreas, sendo imprescindível a presença de profissionais da área de informática, pedagogia, *designers*, além de profissionais ligados a desenvolvimento de *software* e profissionais da área de conhecimento do sistema a ser desenvolvido, que no caso em questão é a saúde. Neste cenário de desenvolvimento, o sistema é desenvolvido por meio da troca de experiências de diversos profissionais.

2. O conteúdo de cada episódio do sistema é desenvolvido por uma equipe de especialistas na área sem a necessidade de um desenvolvedor.

- **Fonte de estímulo:** Profissional especializado.
- **Estímulo:** Desenvolver um novo cenário.

- **Ambiente:** Desenvolvimento do sistema.
- **Artefato:** Sistema em operação.
- **Resposta:** Criação de um novo cenário.
- **Medição da resposta:** O cenário é desenvolvido por um profissional da área.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Integridade conceitual.
- **Comentários**: No desenvolvimento de um *software* educacional é importante que o conteúdo seja disponibilizado apenas por especialistas na área para não haver possíveis informações erradas e informações incorretas sejam disponibilizadas aos estudantes. E também, hoje o SABER Comunidades necessita de um programador para o desenvolvimento do episódio, seria interessante que os episódios pudessem ser feitos sem a necessidade de terceiros.

3. Todas as telas do software têm a mesma estrutura funcional, com distribuição de ícones e cores.

- **Fonte de estímulo:** Desenvolvedores do sistema.
- **Estímulo:** Estruturação funcional do sistema.
- **Ambiente:** Desenvolvimento do sistema.
- **Artefato:** *Design* do sistema.
- **Resposta:** Todas as telas do sistema implementadas com o mesmo *design* e estrutura funcional.
- **Medição da resposta:** O sistema apresenta todas as telas com o mesmo *design* e estrutura funcional.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Usabilidade.
- **Comentários**: É importante que um sistema tenha ícones localizados no mesmo lugar em todas as telas do sistema e que tenha a mesma disposição do cores, facilitando que o usuário encontre o que procure e se sinta mais familiarizado com o sistema.

4. Pelo menos um novo episódios deve ser adicionado ao sistema a cada 30 dias.

- **Fonte de estímulo:** Profissionais responsáveis pelo desenvolvimento do sistema.

- **Estímulo:** Adição de novos episódios.
- **Ambiente:** Sistema operando normalmente.
- **Artefato:** Lista de episódios do sistema.
- **Resposta:** Desenvolvimento e realização de novos episódios.
- **Medição da resposta:** Pelo menos 1 novo episódio é adicionado ao sistema em um período de 30 dias.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Modificabilidade.
- **Comentários**: É importante que o sistema esteja sempre se atualizando com a inserção de novos episódios, novos conteúdos e no caso específico do SABER Comunidades, que abrange conceitos de atenção básica a saúde, é importante conter episódios relacionados aos mais diversos assuntos pertinentes ao foco do sistema.

5. O sistema deverá ser intuitivo e de fácil aprendizagem, os usuários devem ser capazes de utilizar o sistema sem a necessidade de treinamento.

- **Fonte de estímulo:** Entidade responsável por gerar o estímulo.
- **Estímulo:** Evento ou condição considerada pelo sistema.
- **Ambiente:** Desenvolvimento do sistema.
- **Artefato:** Criação do sistema.
- **Resposta:** Implementação de um sistema intuitivo e de fácil aprendizagem.
- **Medição da resposta:** O sistema é desenvolvido e os usuários são capazes de operar o sistema sem a necessidade de treinamento.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Usabilidade (Compreensibilidade)
- **Comentários**: É essencial que um sistema educacional em saúde seja intuitivo de usar, que os usuários não passem horas para aprender a usar o sistema juntamente com todas suas funcionalidades, e não necessite de um treinamento específico para utilizar o sistema.

Cenários Exploratórios

1. O conteúdo do sistema é migrado para plataformas móveis: *smartphones* e *tablets*

- **Fonte de estímulo:** Desenvolvedores.
- **Estímulo:** Desenvolvimento do sistema em plataformas móveis.
- **Ambiente:** Sistema funcionando normalmente.
- **Artefato:** Aplicação baseada na WEB completamente implementada.
- **Resposta:** Aplicação implementada em plataformas móveis.
- **Medição da resposta:** Aplicação executando em plataformas móveis
- **Atributos de qualidade relacionados**:Portabilidade.
- **Comentários**: Como a utilização de aplicativos móveis tem aumentado cada vez mais é imprescindível que o sistema possa ser acessado através de plataformas móveis como Android e IOS através de smartphones e tablets.

2. A página inicial do sistema deve ser carregada totalmente em no máximo 10 segundos, em quaisquer condições de operação.

- **Fonte de estímulo:** Usuário.
- **Estímulo:** Acessar a página inicial do sistema.
- **Ambiente:** Sistema sob quaisquer condições de operação.
- **Artefato:** Carregamento da página inicial do sistema.
- **Resposta:** A página inicial do sistema é carregada completamente.
- **Medição da resposta:** A página inicial do sistema é carregada em até 10 segundos.
- **Atributos de qualidade relacionados**: Desempenho.
- **Comentários**: O sistema tem que ser ágil e rápido. O usuário pode deixar de acessar determinado sistema se o considerar lento e se o mesmo demorar para inicializar. No caso do SABER Comunidades, que é acessado nos mais diversos dispositivos e nos mais diversos locais, é importante que o sistema seja leve e não demore mais de 10 segundos para carregar completamente sua página inicial, levando-se em consideração quaisquer condições.

3. O sistema poderá ser acessado em qualquer *browser* de Internet (*Chrome, Internet Explorer, Safari, Firefox*).

- **Fonte de estímulo:** Desenvolvedores.
- **Estímulo:** Meios de acesso ao sistema.
- **Ambiente:** Sistema em desenvolvimento.
- **Artefato:** Acessibilidade do sistema.
- **Resposta:** Acesso ao sistema.
- **Medição da resposta:** Sistema é acessado através de qualquer *browser* de Internet.
- **Atributos de qualidade relacionados**:Portabilidade (Adaptabilidade).
- **Comentários**: O SABER Comunidades é acessada dos mais diversos dispositivos e através dos mais diversos *browsers* de Internet, logo faz-se necessário que independentemente do *browser* utilizado o sistema funcione do mesmo jeito e com todas as suas funcionalidades.

Ao final do processo de identificação de cenários de qualidade, foram levantados ao total 16 cenários. Deste total, 8 são de Casos de Uso, o que corresponde à metade dos cenários. Como visto na seção 2.4, os cenários de casos de uso descrevem situações típicas de uso e neste contexto de sistemas educacionais em saúde eles são bastante importantes pois simulam situações de uso dos usuários e descrevem interações destes com o sistema. Além disso foram definidos 5 Cenários de Crescimento e 3 Cenários exploratórios. Estes cenários são importantes quando pensamos na melhoria do ambiente de ensino-aprendizagem SABER Comunidades.

Os cenários, como foi falado, foram desenvolvidos levando em consideração as três etapas adotadas durante a metodologia deste trabalho. Os cenários relacionados ao atributo de funcionalidade foram os mais recorrentes, explicado pela grande necessidade de sistemas educacionais no geral possuírem diversas funcionalidades para atender aos objetivos a que foram propostos, quando falamos especificamente em sistemas educacionais voltados para saúde a mesma regra é valida. Os cenários levantados foram pensados como ferramentas para promoverem a melhoria do sistema SABER Comunidades, pensando neste para aplicações futuras.

Os atributos de integridade também são extremamente importantes para o desenvolvimento do sistema, para que seja um sistema bem formulado e implementado e possa atender às necessidades específicas dos usuários. Por isso foram identificados 3 cenários de qualidade relacionados a essa característica.

É interessante destacar a importância dos atributos e cenários de usabilidade para o sistema, pois como já falado neste documento, é fundamental que um sistema educacional seja intuitivo

e fácil de usar. Por fim, tem-se os Cenários relacionados a Portabilidade, importantes quando o sistema em estudo é utilizado por muitas pessoas e através dos mais diversos meios.

5.2 Árvore de Utilidades

A partir do cenários levantados na seção anterior juntamente com suas respectivas classificações segundo atributos de qualidade tem-se a Árvore de Utilidades priorizada mostrada na Figura 5.1. É importante comentar que na priorização dos atributos utilizada na Árvore foi considerado apenas o atributo principal relativo a cada cenário.

Como já comentado na seção 2.5, a Árvore de Utilidades é formada pela raiz principal, onde se tem Utilidades, ao ramificar tem-se os atributos de qualidade, na terceira parte são especificados os atributos e por fim, no quarto nível tem-se os cenários de qualidade priorizados na forma (X,Y), onde o X representa o grau de importância daquele cenário para o sistema e o Y a dificuldade de implementação, tanto o X como o Y são classificados em Alto (A), Médio (M) ou Baixo (B).

A grande vantagem de utilizar a árvore de utilidades é que possível ter uma visão mais clara dos cenários e suas respectivas prioridades no desenvolvimento do sistema, também é possível ter uma visão mais clara dos atributos de qualidade. Através dos cenários de qualidade priorizados dispostos na estrutura da Árvore de Utilidades, fica mais fácil para que os desenvolvedores tenham uma melhor visão dos cenários a serem implementados inicialmente, e assim cenários de menor prioridade serão implementados após aqueles com maior prioridade.

Os Cenários foram priorizados pensando no SABER Comunidades em aplicações futuras. Então os cenários como Prioridade Alta são aqueles mais de mais importância a seres implementados em uma etapa inicial de adaptações do sistema, já que o SABER se trata de um ambiente já em funcionamento.

Pela análise da Árvore de Utilidades é possível identificar que foram contemplados cenários relativos a 7 tipos de atributos: Funcionalidade (7 cenários), Integridade Conceitual (2 cenários), Portabilidade (2 cenários), Usabilidade (2 Cenários), Desempenho (1 cenário), Segurança (1 cenário) e Modificabilidade (1 cenário). Só foi possível identificar cenários relacionados a esses atributos pois o SABER é um sistema já implementado.

Os cenários relacionados a características de funcionalidade totalizam quase metade do total de cenários de qualidade levantados, esse fato é explicado porque, como dito, o SABER já se encontra em funcionamento, e visando a melhoria do sistema é importante a implementação de novas funcionalidades que melhorem as aplicações do sistema como um todo. Entre estas fun-

cionalidade estão a presença de uma barra de progresso nos episódios, o usuário ser identificado por um avatar, presença de um ambiente para troca de ideias no próprio sistema.

Também é importante comentar que foram definidos 2 cenários relacionados a integridade conceitual, estes cenários englobam o sistema ser desenvolvido em conjunto por uma equipe multidisciplinar e o conteúdo dos episódios ser desenvolvido por um profissional de saúde sem a necessidade de um programador. O atributo de Usabilidade resultou em dois Cenários que estão relacionados com a facilidade de aprender a usar o sistema e com a disposição dos ícones e botões do sistema. E uma característica importante é a Portabilidade, que foi possível identificar também 2 cenários. Por fim, foi levantado um cenário relacionado a cada um dos seguintes atributos: Desempenho, Segurança e Modificabilidade.

Um ponto importante a ser comentado é de que os cenários e árvore de utilidades não foram testados para que fossem validados, logo é importante que futuramente este processo seja realizado para validar ou não a árvore de utilidades construída neste trabalho. Outro aspecto importante é quanto a extensão dos resultados obtidos, será que eles podem ser estendidos a outros sistemas virtuais de aprendizagem no geral ou não?, até que ponto os resultados obtidos durante esta pesquisa pode ser utilizado em outras abordagens, como em ambientes virtuais que não utilizam cenários virtuais ou ambientes virtuais voltados para outras áreas do conhecimento?

5.3 Considerações finais

Neste capítulo foram levantados os Cenários de Qualidade e criada a Árvore de Utilidades para sistemas educacionais em saúde baseados em Cenários Virtuais, com o estudo de caso do SABER Comunidades. Estes resultados foram obtidos a partir dos requisitos levantados ao longo das três etapas adotadas na metodologia para realização deste trabalho. Os cenários identificados foram pensados como cenários de melhoria para o ambiente estudado. Analisando estes cenários percebe-se que 7 dos 16 estão relacionados a aspectos de Funcionalidade pois o sistema já está implementado e foi possível identificar funcionalidades que poderiam beneficiar na melhoria do sistema. Também foi possível identificar cenários relacionados a características como usabilidade, segurança, desempenho, portabilidade e integridade conceitual.

Como comentado no final da seção anterior, os resultados obtidos a partir deste trabalho merecem uma atenção especial e podem ser objeto de estudo para diversos trabalhos futuros.

Utilidades	**Segurança**	Acesso ao sistema	(A, M) Um usuário ao inserir um login e senha válidos é logado ao sistema e encaminhado a sua página inicial
		Identificação do usuário	(M, M) O usuário ao logar no sistema é identificado através de um avatar/personagem personalizado
			(M, M) Em qualquer tela do sistema que o usuário se encontre há sempre localizado no Menu um ícone de ¨Ajuda¨
		Ícones do Menu	
			(A,M) Quando o usuário quer trocar informações sobre os episódios, ele utiliza a ferramenta Fórum presente no Menu do sistema
	Funcionalidade		
			(M, M) O usuário é capaz de passar ou retroceder uma tela do cenário através das setas do teclado ou do mouse.
		Uso dos cenários	(A, M) Em cada episódio do sistema há uma barra de progresso e a medida que o usuário avança nas telas do episódio a barra é preenchida
			(M, M) Ao visualizar todas as telas de um episódio, o mesmo é marcado como visto.
		Erro em um episódio	(M, A) Se houver algum erro durante um episóio do sistema, o usuário pode enviar uma mensagem ao suporte através de uma ferramenta localizada na própria página do sistema que se encontre
		Layout do sistema	(A, M) Todas as telas do software têm a mesma estrutura funcional, com distribuição de ícones e cores
	Usabilidade		
		Facilidade de uso	(A,M) O sistema deverá ser intuitivo e de fácil aprendizagem, os usuários devem ser capazes de utilizar o sistema sem a necessidade de treinamento
	Desempenho	Tempo de carregamento	(M, M) A página inicial do sistema deve ser carregada totalmente em no máximo 10 segundos, em quaisquer condições de operação.
		Migração de Conteúdo	(A, A) O conteúdo do sistema é migrado para plataformas móveis: smartphones e tablets
	Portabilidade		
		Acesso pela WEB	(A, A) O sistema deverá ser acessado em qualquer brownser de Internet (Firefox, Chrome, Safari) sem perda de funcionalidades e com o mesmo desempenho
			(A, M) Uma equipe multidisciplinar, composta por profissionais da área de engenharia e desenvolvimento de software, pedagogia, design, e profissionais especializados na área do sistema a ser desenvolvido, é responsável pelo desenvolvimento do software.
	Integridade Conceitual	Desenvolvimento do sistema	
			(M, A) O conteúdo de cada episódio do sistema é desenvolvido por uma equipe de especialistas na área sem a necessidade de um programador.
	Modificabilidade	Inclusão de episódios	(M, M) Pelo menos um novo cenário deve ser adicionado ao sistema a cada 30 dias.

Figura 5.1: Árvore de Utilidades.

6 Conclusão e Trabalhos futuros

Este capítulo contém um resumo geral da realização deste trabalho. A Seção 6.1 abordará as principais contribuições geradas através desta pesquisa, a Seção 6.2 apresentará algumas limitações observadas durante os estágios de desenvolvimento do trabalho e por fim, a Seção 6.3 contém trabalhos a serem realizados futuramente.

6.1 Contribuições

Através deste trabalho foi possível identificar cenários de qualidade para sistemas educacionais em saúde baseados em cenários virtuais para o caso específico do sistema SABER Comunidades. Esta pesquisa foi elaborada a partir de uma metodologia composta de três etapas distintas: levantamento na literatura de sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais, em seguida, foi feito um estudo específico do sistema SABER Comunidades. O estudo do SABER Comunidades foi realizado sob a ótica do usuário, através de um questionário e por meio da visão de desenvolvedores, através de um grupo focal.

Através do levantamento na literatura de sistemas em educação em saúde baseados em cenários virtuais foi possível identificar atributos importantes levados em consideração ao desenvolver estes tipos de sistema, especialmente foram identificadas características relacionadas a Segurança do sistema, Usabilidade (Facilidade de aprendizado e utilização, disposição de ícones e cores nas telas do sistema) e também Funcionalidade (Utilização de recursos multimídia, *feedback* imediato, presença de um avatar). Destas três atributos identificados, destacam-se no contexto de sistemas em educação aqueles relacionados a usabilidade e funcionalidade, sendo a implementação destes extremamente importantes para o desenvolvimento de um *software* de qualidade e para que tenha uma boa aceitação dos usuários.

No estudo do SABER Comunidades, primeiramente através da aplicação do questionário aos usuários egressos da primeira turma do curso de Especialização em Saúde da Família, foi possível observar o grau de satisfação dos usuários com o sistema, aspectos relacionados a usabilidade, aspectos pedagógicos, e pontos fortes do sistema bem como pontos a serem me-

lhorados. Através desta metodologia foi possível observar que uma grande parte dos usuários achou o sistema de fácil utilização, com uma linguagem simples e que continha estórias semelhantes àquelas vivenciadas no dia a dia. O sistema também obteve uma média alta (8.45) e grande parte dos usuários ficaram satisfeitos com o sistema. Com esses resultados é possível afirmar que o SABER Comunidades atendeu ao objetivo principal a que foi proposto inicialmente, que foi a de inclusão digital dos seus usuários.Em contrapartida também foi constatado que alguns usuários não acharam boa a abordagem utilizada no SABER Comunidades, declarando que acharam as estórias infantilizadas e que a presença de aspectos lúdicos deveria ser voltada a crianças e não a adultos.

A realização do grupo focal foi voltada principalmente na análise do sistema atualmente, com as funcionalidades apresentadas hoje e visando o que poderia ser melhorado. Esta etapa foi de extrema importância porque foi possível identificar pontos de melhoria sob a visão de diversos atributos, que antes não haviam sido identificados em etapas anteriores, e discutir pontos importantes com diversos profissionais ligados a diversas áreas dentro da engenharia de *software* e obter diversos pontos de vista. No grupo focal foi possível discutir aspectos relacionados às Funcionalidades do sistema, Segurança, Desempenho e Portabilidade.

Em cada uma das etapas adotada na metodologia foram identificados atributos de qualidade, e a partir destes, foi possível modelar cenários de qualidade e por fim, construir a Árvore de Utilidades. Ao final do processo foram levantados 16 cenários de qualidade identificados como de melhoria para o SABER Comunidades e pensados especificamente para este sistema.

Logo, este trabalho propôs uma metodologia de identificação de requisitos não funcionais para sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais, com o estudo de caso do SABER Comunidades e, através desta, foi possível modelar cenários de qualidade e construir a árvore de utilidades para o sistema estudado. A partir dos resultados obtidos neste trabalho surgem muitas questões importantes, tais como: Os cenários levantados são realmente importantes para o objeto de estudo? Esses cenários podem ser utilizados por outros ambientes virtuais de aprendizagem ou apenas para o caso do SABER Comunidades? A árvore de utilidades, com as prioridades definidas neste trabalho, possui realmente o melhor arranjo?.Esses e outros questionamentos merecem ser respondidos e podem auxiliar no desenvolvimento de sistemas de educação a distância.

6.2 Limitações

Algumas limitações na execução desta pesquisa devem ser mencionadas.

- Revisão da literatura: Foi uma revisão *ad-hoc*, em que foram encontrados 10 sistemas que correspondiam aos requisitos que eram procurados.

- Questionário: Como o questionário foi enviado apenas para alunos da primeira turma do curso de Especialização em Saúde da Família, que foram inclusive, os primeiros a utilizar o sistema e que como já foi dito, tinha por finalidade promover a inclusão digital dos usuários, não é possível estender os resultados obtidos. Para que os resultados sejam corroborados é preciso que mais usuários de outras turmas respondam ao questionário.

- Grupo focal: A realização do grupo focal ocorreu apenas com profissionais de Tecnologia da Informação, ou seja, o sistema foi visto apenas sob o ponto de vista tecnológico, seus aspectos pedagógicos não foram discutidos durante esta etapa da metodologia da pesquisa.

6.3 Trabalhos Futuros

A partir dos resultados obtidos durante este trabalho é possível identificar uma série de trabalhos a serem realizados futuramente, estes trabalhos estão descritos a seguir:

- Aplicação do questionário a outros públicos-alvo: No trabalho feito, o questionário foi aplicado aos usuários da primeira turma de Especialização em Saúde da Família, cujo foco do SABER Comunidades era promover a inclusão digital a pessoas com poucos conhecimentos em informática. Atualmente, o sistema SABER Comunidades é utilizado em 6 cursos de especialização em atenção básica a saúde, com públicos distintos. A intenção é estender a aplicação do questionário formulado a esses novos usuários do sistema, para com isso poder corroborá ou não os resultados obtidos neste trabalho.

- Estudar os aspectos pedagógicos e conteúdos que o sistema possui hoje e tentar identificar requisitos relacionados a estes aspectos, visando a melhoria do sistema.

- Buscar na literatura trabalhos voltados para o levantamento de requisitos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem e que poderiam se reusados no SABER Comunidades. A partir destes requisitos, reconstruir a árvore de utilidades.

- *Brainstorm* para avaliar e validar os cenários levantados e a Árvore de Utilidades construída: É importante que haja discussões envolvendo pessoas ligadas ao sistema para que os cenários identificados possam ser analisados, bem como suas priorizações atribuídas na Árvore de Utilidades.

- Construção de um novo sistema a partir dos atributos e cenários identificados neste trabalho, uma vez que esse novo sistema seja implementado é possível testar se esses atributos são realmente importantes para o sistema.

- Desenvolver um trabalhos com a intenção de avaliar se os cenários levantados nesta pesquisa podem ser estendidos a outros ambientes virtuais de aprendizagem no geral e não apenas aqueles que usam cenários virtuais e também, se podem se estendidos a sistemas de educação voltados para as mais diversas áreas do conhecimento e não apenas especificamente para a saúde.

Referências

ABREU, A. C. B. *Avaliação da Usabilidade em softwares educativos*. Dissertação (Mestrado) — Tese de Mestrado (Computção Aplicada). Universidade Estadual do Ceará, 2010.

ANDRADE, A. F. d. et al. Requisitos para a modelagem de ambientes de aprendizagem a distância: Uma proposta da pucrs virtual. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW TECHNOLOGIES IN SCIENCE EDUCATION*. [S.l.: s.n.], 2001.

ARCHITECTURES, S. *Quality Attributes*. jan 2013.

BARROS, P. R. M. et al. Um simulador de casos clínicos complexos no processo de aprendizagem em saúde. *RENOTE*, v. 10, n. 1, 2010.

BEYER-BERJOT, L. et al. Surgical training: Design of a virtual care pathway approach. *Surgery*, Elsevier, 2014.

CAMPOS, F.; CAMPOS, G.; ROCHA, A. R. Dez etapas para o desenvolvimento de software educacional do tipo hipermídia. In: *3er Congresso Iberoamericano de Informática Educativa. Barranquilla. Colombia*. [S.l.: s.n.], 1996. p. 8–11.

CENCI, D.; S, B. S. M. Critérios para avaliação de softwares educacionais. *Seminário de Pesquisa em Educação da Regi£o Sul*, 2012.

CHRISTANTE, L. et al. O papel do ensino a distância na educação médica continuada: Uma análise crítica. *Rev Assoc Med Bras*, SciELO Brasil, v. 49, n. 3, p. 326–9, 2003.

CHUNG, L. et al. Non-functional requirements. *Software Engineering*, 2000.

CORNELISSEN, F. et al. Gamification for astronaut training. In: *The 12th international conference on space operations, Stockholm, Sweden*. [S.l.: s.n.], 2012.

COSTA, M. A. et al. Ead e saúde: aproximação entre as áreas a partir da experiencia de um curso na fundação oswaldo cruz. Fundação CECIERJ, 2012.

CYBIS, W. de A. Engenharia de usabilidade: Uma abordagem ergonômica. *Disponıvel em: http://www. labiutil. inf. ufsc. br/Apostila_nvVersao. pdf. Acessado em*, v. 3, n. 07, p. 04, 2013.

DALL'AGNOL, C. M.; TRENCH, M. H. Grupos focais como estratégia metodológica em pesquisas na enfermagem. *Revista gaúcha de enfermagem. Porto Alegre. Vol. 20, n. 1 (jan. 1999), p. 5-25*, 1999.

DETERDING, S. et al. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: ACM. *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. [S.l.], 2011. p. 9–15.

DOBRICA, L.; NIEMELA, E. A survey on software architecture analysis methods. *Software Engineering, IEEE Transactions on*, IEEE, v. 28, n. 7, p. 638–653, 2002.

ELLWANGER, C.; SANTOS, C. P. Avaliação de usabilidade de sistemas sob a ótica da estruturação conceitual hierárquica. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 2013.

ESAKI, K. Analysis of influence of price to customer satisfaction based on the prediction models. *Intelligent Information Management*, Scientific Research Publishing, v. 5, p. 93, 2013.

GALVIS-PANQUEVA, A. H. Software educativo multimidia aspectos críticos no seu ciclo de vida. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 1, n. 1, p. 9–18, 1997.

GIRAFFA, L.; MARCZAK, S.; PRIKLADNICKI, R. Pds-e: Em direção a um processo para desenvolvimento de software educacional. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2005. v. 1, n. 1.

GLADCHEFF, A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, D. M. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental. *In: WIE - Workshop de Informática na Escola*, v. 7th, 2001.

GLINZ, M. Improve the quality of requirements with scenarios. *Proceedings of the Second World Congress for Software Quality (2WCSQ)*, p. p.55–60, setembro 2000.

GONDIM, S. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, v. 12, n. 24, p. 149–161, 2002. ISSN 1982-4327. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/paideia/article/view/46653>.

GUISE, V. et al. Development, implementation and initial evaluation of narrative virtual patients for use in vocational mental health nurse training. *Nurse education today*, Elsevier, v. 32, n. 6, p. 683–689, 2012.

GUSMÃO, C. M. G. de; JÚNIOR, J. V. de M.; MACHIAVELLI, J. L. Utilização de cenários virtuais em cursos para profissionais do sistema único de saúde. *Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância - ESUD*, n. XI, 2014.

HEINRICHS, W. L. et al. Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds. *World Journal of Surgery*, Springer, v. 32, n. 2, p. 161–170, 2008.

HICKEY, K. T. et al. Cardiac e-learning: Development of a web-based implantable cardioverter defibrillator educational system. *TELEMEDICINE and e-HEALTH*, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 17, n. 3, p. 196–200, 2011.

ISO9126. *Engenharia de software - Qualidade de produto: Parte 1: Modelo de Qualidade*. 2003.

ISO/IEC25000. *The ISO/IEC 25000 series of standards*. 2014. Disponível em: <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards>.

ISO/IEC25010. *ISO/IEC 25010*. 2014. Disponível em: <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010?limitstart=0>.

JR, J. M.; GUSMÃO, C.; MACHIAVELLI, J. A proposal of mobile system to support scenario-based learning for health promotion. *Procedia Technology*, Elsevier, v. 9, p. 1142–1148, 2013.

KAZMAN, R.; KLEIN, M.; CLEMENTS, P. *ATAM: Method for architecture evaluation*. [S.l.], 2000.

KILIAN, C. *Como tornar um texto eficaz para a WEB*. 2002. Disponível em: <http://www.hainet.com.br/kilian/ver.php?id=6>.

KIND, L. Notas para o trabalho com a técnica de grupos focais/notes for the work with focus group technique. *Psicologia em Revista*, v. 10, n. 15, p. 124–138, 2008.

KONONOWICZ, A. A. et al. Effects of introducing a voluntary virtual patient module to a basic life support with an automated external defibrillator course: a randomised trial. *BMC medical education*, BioMed Central Ltd, v. 12, n. 1, p. 41, 2012.

LEUNG, J. Y. et al. Introduction of virtual patients onto a final year anesthesia course: Hong kong experience. *Advances in Medical Education and Practice*, Dove Press, v. 2, p. 71, 2011.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de Metodologia científica*. [S.l.]: Atlas, 2003.

MEDEIROS, F. C. P. Educação a distância. In: *Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre*. [S.l.: s.n.], 2012. v. 1, n. 1.

MELO, R. d. S.; NEVES, B. G. B. Avaliação de software livre educacional: Investigando o potencial de utilização do kdedu nos anos iniciais do ensino fundamental. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, v. 6, n. 2, 2013.

MORAN, J. M. *O que é educação a distância*. 2008.

MORGAN, D. L. *Focus groups as qualitative research*. [S.l.]: Sage, 1997.

MORRIS, B. J. et al. Gaming science: the âgamificationâ of scientific thinking. *Frontiers in psychology*, Frontiers Media SA, v. 4, 2013.

NIELSEN, J. Usability inspection methods. In: ACM. *Conference companion on Human factors in computing systems*. [S.l.], 1994. p. 413–414.

OLIVEIRA, M. A. N. Educação à distância como estratégia para a educação permanente em saúde: possibilidades e desafios. *Rev bras enferm*, SciELO Brasil, v. 60, n. 5, p. 585–9, 2007.

OZKAYA, I. et al. Making practical use of quality attribute information. *Software, IEEE*, v. 25, p. 25–33, 2008.

PARDO, C. et al. Analizando el apoyo de marcos spi a las características de calidad del producto iso 25010. *Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, v. 5, n. 2, p. 6, 2009.

PONTES, D. P. N. *Evolução de software baseada em avaliação de arquiteturas*. Dissertação (Mestrado) — Escola Politécnica, USP, 2012.

POWERS, W. T. Feedback: beyond behaviorism stimulus-response laws are wholly predictable within a control-system model of behavioral organization. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 179, n. 4071, p. 351–356, 1973.

PRESTON, E. et al. The physiotherapy eskills training online resource improves performance of practical skills: a controlled trial. *BMC medical education*, BioMed Central Ltd, v. 12, n. 1, p. 119, 2012.

REITZ, D. S.; LIMA, J. V. D.; AXT, M. Usabilidade e desempenho de alunos em e-learning. *Informática na educação: teoria & prática*, v. 14, n. 1, 2011.

RODRIGUES, F. M. M. Trabalho de Graduação em Engenharia da Computação, *Cenários de Qualidade para o Sistema de Telessaúde Intelimed.* 2011. 63 p.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, M. *Educação a distância*. [S.l.]: sn, 1999. 25–30 p.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de Software*. 9. ed. [S.l.]: Brochura, 2011.

SOMMERVILLE, I.; KOTONYA, G. *Requirements engineering: processes and techniques*. [S.l.]: John Wiley & Sons, Inc., 1998.

SQUIRES, D.; PREECE, J. Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them. *Interacting with computers*, Oxford University Press, v. 11, n. 5, p. 467–483, 1999.

TAIT, M. et al. Development and evaluation of a critical care e-learning scenario. *Nurse Education Today*, Elsevier, v. 28, n. 8, p. 970–980, 2008.

UNIVERSITY, S. E. I. C. M. *Software Engineering Institute/ Carnegie Mellon University*. 2014.

WANG, W. et al. *Scenario Driven Requirements Analysys Method*. 1992.

WEINER, D. K. et al. E-learning module on chronic low back pain in older adults: Evidence of effect on medical student objective structured clinical examination performance. *Journal of the American Geriatrics Society*, Wiley Online Library, 2014.

APÊNDICE A - Questionário SABER Comunidade

Este é um questionário destinado a vocês usuários do SABER Comunidades. Só para recordar. O SABER Comunidades se configura como um ambiente de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, e disponibiliza um conjunto de Cenários Virtuais contendo estórias que representam situações reais, no entanto sem apresentar o rigor de simular tais situações em todos os detalhes. Essas estórias são usadas para contextualizar situações, aproximar os alunos da realidade em que atuam e assim provocar reflexões.

O objetivo deste questionário é conhecermos um pouco sobre vocês e saber o que acharam deste sistema, além tentar identificar os pontos fortes e pontos de melhoria. Possui quatro partes:

A Parte I faz um breve levantamento do perfil do respondente - dados gerais.

A Parte II analisa o SABER Comunidades do ponto de vista do uso geral

A Parte III avalia o SABER Comunidades com relação aos conteúdos disponibilizados.

Por. fim, a Parte IV avalia o SABER Comunidades de forma geral e deixa espaço para sugestões de melhorias.

Qualquer dúvida, basta entrar em contato: camilla.a.diniz@gmail.com (Camila Diniz, Mestranda - Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica - Centro de Tecnologia e Geociências - UFPE)

Esta pesquisa é orientada pela professora Cristine Gusmão, DSc (Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica - Centro de Tecnologia e Geociências - UFPE)

Por fim, esta pesquisa é parte integrante de projeto de metrado intitulado Modelagem de Cenários de Qualidade aplicados a Sistemas de Educação em Saúde com base em Cenários Virtuais"

•**Dados Gerais 1. Qual sua faixa etária?**

() 0 - 17 anos

() 18 - 29 anos

() 30 - 39 anos

() 40 - 49 anos

() 50 - 59 anos

() 60 - 69 anos

() Mais de 70 anos

2. Em que município você nasceu?

3. Em que município você trabalha atualmente?

4. Sexo

() Feminino

() Masculino

5. Qual seu estado civil?

() Solteiro

() Casado

() Divorciado

() Viúvo

() União estável

6. Qual é seu nível de escolaridade?

() Sem escolaridade

() Ensino fundamental incompleto

() Ensino fundamental completo

() Ensino Médio incompleto

() Ensino Médio completo

() Superior Incompleto

() Superior Completo

() Mestrado ou Doutorado

7. Como você classifica seus conhecimentos em informática?

() Ruim

() Regular

() Bom

() Ótimo

•Uso geral do SABER Comunidades

8. Qual é o meio que você usa para acessar o SABER Comunidades ? (Pode ser marcada mais de uma alternativa.)

() Computador pessoal

() Notebook pessoal

() Lan House

() Computador/Notebook de amigos ou parentes

() Dispositivos móveis (Celulares, Tablets)

9. Foi fácil aprender a utilizar o sistema ?

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

10. Após ter aprendido a utilizar o sistema, eu o achei de fácil utilização.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

11. Considero que o SABER pode ser utilizado tanto por pessoas com alto conhecimento em informática quanto por aquelas com baixo conhecimento na área.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

12. As telas do SABER, contendo textos, botões e figuras têm formato de fácil reconhecimento (Por exemplo, os botões para passar a página tem um mesmo formato e localização em todas as telas).

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

13. Quando utilizava o sistema, era capaz de visualizar de maneira fácil os recursos disponíveis. (Exemplo: Menus, opções de ajuda).

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

14. Ao clicar em um ícone ou botão, o sistema me direcionava para onde eu realmente solicitei. (Por exemplo, ao clicar no Botão "Episódios", o sistema ia para a página onde estavam os Episódios)

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

15. O sistema respondia de forma rápida quando uma ação era requisitada.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

•**Conteúdos apresentados no SABER Comunidades**

16. O sistema apresentava palavras, nomes e símbolos de fácil entendimento.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

17. A linguagem utilizada era similar àquela encontrada no meu dia-a-dia, ambiente de trabalho e/ou estudo.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

18. As figuras no SABER Comunidades me ajudavam a aprender

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

19. Os vídeos, quando utilizados no SABER Comunidades, me ajudavam a aprender.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

20. O conteúdo disponibilizado através do SABER é similar ao encontrado na vida cotidiana.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

21. O material fornecido pelo SABER me ajudava a aplicar os conhecimentos adquiridos na vida cotidiana.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

22. Os objetivos eram claramente disponibilizados ao início de cada tópico. (Ao se iniciar uma sessão, o sistema informava quais seriam os conteúdos disponibilizados e quais são os objetivos do tópico)

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

23. Eu me considero apto(a) a utilizar as habilidades aprendidas neste sistema no dia a dia. (Os episódios disponibilizados ajudaram a melhorar minhas habilidades na relação profissional-paciente, habilidades de comunicação, análise e interpretação de situações).

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

•**Avaliação geral do SABER Comunidades e sugestões.**

24. Fiquei satisfeito com o SABER.

() Concordo totalmente

() Concordo Parcialmente

() Indeciso

() Discordo parcialmente

() Discordo totalmente

25. Após a utilização do SABER, em uma escala de 0 a 10, que nota você dá ao mesmo?

() 0

() 1

() 2

() 3

() 4

() 5

() 6

() 7

() 8

() 9

() 10

26. O que mais você gostou no SABER Comunidades? (Pontos fortes que você identificou ao utilizar o sistema)

27. O que você alteraria no SABER Comunidades? (Aspectos relacionados ao sistema que poderiam melhorar)

APÊNDICE B – Artigo SBSI

Metodologia de avaliação de Sistemas de Educação em Saúde baseados em Cenários Virtuais: estudo de caso do aplicativo SABER Comunidades

RESUMO

Ao desenvolver um *software* educacional deve-se levar em consideração tanto aspectos relacionados a Qualidade de *Software* como aspectos pedagógicos. Neste contexto, este trabalho analisou modelos de sistemas de Educação a Distância (EaD) em saúde que usam Cenários Virtuais, identificou atributos de qualidade, a partir destes atributos, elaborou um questionário de avaliação de qualidade de *software*, que foi aplicado aos usuários do SABER Comunidades, ambiente de apoio ao processo de ensino-aprendizagem voltado para educação em saúde na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Categories and Subject Descriptors

K.3.1 [**Computers uses in education**]: *Distance Learning*,

General Terms

Measurement, Documentation, Verification.

Keywords

Quality Software, Distance Education, Quality Attributes.

1. INTRODUÇÃO

Hoje vive-se em uma sociedade em que há uma disseminação das chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação, também conhecidas por TIC´s [15], e nesta sociedade, possuir conhecimento é algo de grande valor e que vêm se propagando graças ao advento destas tecnologias, com ênfase na Internet, que atualmente oferece inúmeras aplicações voltadas ao ensino-aprendizagem [1]. Desta forma, os computadores têm-se apresentado de forma cada vez mais frequente em todos os níveis da educação e podem atuar como um grande aliado no desenvolvimento cognitivo do aluno [8]. É neste contexto, aliando o avanço tecnológico e o alcance da internet pela população, que surgiram os softwares educacionais como ferramenta de auxílio à aprendizagem, aparecendo a chamada de Educação a Distância (EaD)[1].

A Educação a Distância é uma prática que vem crescendo bastante e uma área que vem sendo bastante beneficiada com essa modalidade é a educação em Saúde. Na Educação permanente em Saúde, a Educação a Distância (EaD) representa um caminho tanto para construção coletiva e dialógica do conhecimento quanto para a melhoria das práticas dos trabalhadores do setor. A EaD na Saúde contribui também para a consolidação de um modelo mais equitativo e democrático de promoção e atenção à saúde no país [5].

Atualmente existe uma enorme variedade de ambientes virtuais de aprendizagem, que se utilizam dos mais diversos métodos e práticas. Uma dessas formas de abordagem de ensino-aprendizagem são as situações-problema, e destas, uma forma de representação são os Cenários Virtuais. Nestes sistemas há o uso de recursos multimídia para apresentar situações comuns aos usuários, podendo ser acompanhados por outros objetos de aprendizagem, tais como vídeos, imagens, animações e atividades avaliativas (formativas-exercícios). Estes ambientes objetivam capacitar o aluno a organizar e estruturar suas respostas às situações apresentadas, aparecendo como uma ferramenta alternativa que permite que o uso adequado de ferramentas multimídia possa apoiar os objetivos educacionais, complementando as formas tradicionais, como os livros por exemplo.

Esses ambientes de aprendizagem necessitam de um grande conjunto de funcionalidades para que possam atender aos objetivos a que foram propostos. Na produção de um software educacional, características relacionadas à qualidade técnica (funcionalidade, usabilidade, confiabilidade) devem ser consideradas, bem como aspectos educacionais tais como aspectos pedagógicos, psicopedagógicos, socioculturais e lúdicos [8].

Como exemplo de um sistema educacional baseado em cenários virtuais temos o SABER Comunidades (**S**aúde, **A**ssistência, **B**em-estar e **E**ducação em **R**ede), que é um ambiente de apoio ao processo de ensino-aprendizagem para a educação em saúde, que tem como público alvo os trabalhadores do Sistema Único de Saúde (SUS), que participam de cursos de atualização,

aperfeiçoamento e especialização. O objetivo deste trabalho foi avaliar o sistema sob a ótica dos usuários.

Este trabalho está dividido em 6 seções, onde na seção 2 é apresentada a metodologia para realização deste trabalho, em seguida, na seção 3 é apresentada uma breve revisão da literatura. A seção 4 é dedicada a dar uma visão mais abrangente do sistema SABER Comunidades, a seção 5 mostra a elaboração e os resultados obtidos com a aplicação de um questionário aos usuários do SABER Comunidades. Por fim, a seção 6 é dedicada às conclusões e trabalhos em andamento.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi elaborado em duas etapas. A primeira etapa consistiu de um levantamento da literatura sobre sistema de informação em saúde que são baseados em cenários virtuais. Esta etapa foi dividida em duas fases: (i) Estudo da literatura das diversas classificações existentes para Atributos de Qualidade, e a escolha da definição-classificação que melhor contemplaria o estudo em questão, e em seguida (ii) realização de um levantamento bibliográfico de sistemas de informação em saúde baseados em cenários virtuais, com o objetivo de identificar atributos de qualidade presentes nestes sistemas.

A segunda etapa foi realizada a partir dos resultados obtidos na primeira etapa e da leitura de diversos documentos sobre Qualidade de *software* educacional. Desta maneira foi elaborado um questionário, que foi enviado aos usuários do sistema SABER Comunidades, seus resultados foram coletados e analisados. Este questionário buscou obter o ponto de visto do usuário do sistema, pontos fortes e pontos de melhoria do mesmo.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta primeira etapa do trabalho buscamos identificar na literatura alguns sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais para ter uma visão geral destes sistemas e, identificar atributos de qualidade, também conhecidos como requisitos não funcionais, considerados quando do desenvolvimento dos mesmos. Como uma breve explicação, os requisitos não funcionais são restrições aos serviços ou funções oferecidas pelo sistema, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas por normas [16].

Foi feita uma busca na literatura sobre sistemas educacionais em saúde que usam cenários virtuais, realizado por meio de uma busca de referências. Foram considerados tanto autores nacionais como internacionais, artigos e *papers* publicados em Congressos e *Journals*. Para esta busca foram utilizadas as seguintes bases de dados: LILACS[1], MEDLINE[2] e Scielo[3], e foram considerados artigos em tanto em português como em inglês. A busca foi realizada durante um período de 30 dias e inicialmente foram lidos apenas o título e o *abstract* ou resumo dos artigos, totalizando um total de 50 artigos. Em seguida, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e deste total apenas 10 se enquadravam nas especificações que estávamos buscando, ou seja, eram realmente sistemas de educação em saúde baseados em cenários virtuais.

[1] http://lilacs.bvsalud.org/

[2] http://bases.bireme.br/

[3] http://www.scielo.org/php/index.php

Os atributos de qualidade foram classificados levando em consideração a norma ISO/IEC25010. A série de normas ISO/IEC25000 é uma proposta para avaliar a qualidade de um produto de *software*, também conhecida como Square (*System and Software Quality Requirements*), é resultado da evolução de outras normas, especificamente da ISO/IEC9126 [6,12]. Norma possui 5 divisões e destas estamos interessados na divisão ISO/IEC25010, que define um total de 8 características e 30 subcaracterísticas para a qualidade de um produto de *software*, duas características a mais que a ISO/IEC9126 [11], e recentemente esta norma substituiu a ISO/IEC9126 [6]. Foram estudadas as normas ATAM, ISO9126, ISO25010 e a definição de Sommerville, esta norma foi escolhida porque é a mais recente e engloba um maior número de características. A tabela 1 mostra as características e subcaracterísticas definidas pela ISO/IEC25010.

Foi realizado um fichamento e identificação dos atributos de qualidade presentes nos 10 artigos selecionados. É importante destacar que o levantamento dos requisitos não funcionais foi realizado apenas por meio da leitura dos artigos, os mesmos não foram testados. O objetivo desta etapa foi levantar alguns atributos de qualidade considerados quando um sistema educacional em saúde baseado em cenários virtuais é desenvolvido.

Tabela 1: Características e subcaracterísticas definidas pela Norma ISO/IEC25010.

Característica	Subcaracterísticas
Adequação funcional	Integridade funcional, Correção funcional e Adequação funcional
Eficiência de desempenho	Comportamento de tempo, Utilização de recursos e Capacidade.
Compatibilidade	Coexistência e Interoperabilidade
Usabilidade	*Recognizability*, Apreensibilidade, Operacionalidade, Proteção a erros do usuário, Estética de interface do usuário e Acessibilidade.
Confiança	Maturidade, Avaliabilidade, Tolerância a falhas e Capacidade de recuperação.
Segurança	Confidencialidade, Integridade, Não-repúdio, Responsabilidade e Autenticidade
Manutenabilidade	Modularidade, Reutilização, Analisabilidade, Modificabilidade e Testabilidade.
Portabilidade	Adaptabilidade, Instalabilidade e *Replaceabiliyy*.

Esses sistemas encontrados eram voltados para os mais diversos profissionais da área de saúde, sendo 6 destes voltados para o ensino de médicos no geral, 2 para enfermeiros, 1 para fisioterapeutas e 1 para psiquiatras.

Em dois sistemas foi identificado que para ter acesso ao sistema, o usuário necessitava de um *login* e uma senha [10, 13], este se caracteriza como um atributo de segurança. Também é importante comentar que em um destes sistemas, a partir do *login* efetuado, se era estudante ou professor, o usuário tinha acesso a

determinadas funções [13], se caracterizando também como um atributo de segurança.

Foram identificados alguns atributos de usabilidade nestes sistemas, identificados a seguir:

- Cenários desenvolvidos de maneira que seja intuitivo de usar, para que o usuário possa se concentrar mais no conteúdo [18].
- Sistema desenvolvido para que seja de fácil acesso, interessante e que estimule a abordagem multidisciplinar [10].
- Páginas do sistema criadas utilizando o mesmo *design* [13].

Além disso, identificamos diversos atributos de funcionalidade:

- Usuários são identificados através de um *avatar* [9]
- Com o objetivo de obter uma maior fidelidade e visando estimular a participação dos usuários, foram usadas ferramentas interativas na construção dos cenários [4].
- Sistema apresenta *feedback* imediato [3, 12, 19].
- Ao final do cenário, o usuário recebe uma pontuação por seu desempenho [3].

A Tabela 2 é resultado da compilação dos atributos de qualidade obtidos através da revisão da literatura.

Tabela 2: Atributos de qualidade identificados e suas classificações.

Atributo de Qualidade	Característica (Subcaracterísticas)
Necessidade de *login* e Senha para acessar o sistema.	Segurança (Confidencialidade, Integridade)
Nível de acesso determinado através do *login.*	Segurança (Autenticidade)
Cenários desenvolvidos para que fossem intuitivos de usar, e para que possam navegar por um ambiente mais simples	Usabilidade (Operacionalidade, Estética de interface do usuário).
Sistema desenvolvido para ser de fácil acesso, interessante e que tenha formato que estimule uma abordagem multidisciplinar	Usabilidade (Operacionalidade, Estética de interface do usuário).
Páginas do sistema criadas com um mesmo *design*	Usabilidade (Estética de interface do usuário).
Usuário identificado através de um AVATAR.	Adequação funcional (Integridade Funcional, Adequação funcional).
Uso de ferramentas interativas na construção dos cenários	Adequação funcional (Adequação funcional).
Feedback imediato	Adequação funcional (Adequação funcional).
Usuário recebe uma pontuação por seu desempenho	Adequação funcional (Adequação funcional).

4. SABER COMUNIDADES

O SABER Comunidades (**S**aúde, **A**ssistência, **B**em-estar e **E**ducação em **R**ede) é um ambiente de apoio ao processo de ensino-aprendizagem tendo como foco principal a educação em saúde. O seu público alvo é formado por trabalhadores do Sistema Único de Saúde (SUS), que participam de cursos de atualização, aperfeiçoamento e especialização. Este ambiente foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa SABER Tecnologias Educacionais e Sociais por meio do programa de inclusão digital HELENA (*Health, Learning and Education at Assistance*), ambos da UFPE.

O SABER Comunidades disponibiliza um conjunto de Cenários Virtuais. Estes Cenários apresentam inúmeras situações que vêm acompanhadas por vídeos, animações e exercícios, como forma de aprendizagem complementar às formas consideradas tradicionais (livros, artigos, apresentações eletrônicas).

As estórias contidas no SABER Comunidades são representações de situações reais, no entanto, elas não apresentam o rigor de simular tais situações em todos os detalhes, contextualizam e aproximam os alunos da realidade em que atuam, e objetivam provocar reflexões.

O SABER Comunidades é disponibilizado ao usuário através de uma página WEB e para ter acesso ao sistema, o usuário precisa de uma senha e um *login*. No momento em que o usuário entra no sistema, ele encontra um **Menu** na barra superior e ao clicar em cada ícone ele é levado a um espaço distinto conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1: Página inicial do SABER Comunidades.

Quando o usuário clica no ícone **Episódios**, tem-se acesso aos cenários virtuais, mais de 20 episódios diferentes, sendo atualmente disponibilizados em 6 turmas de cursos de especialização a distância na área de atenção primária à saúde, cujo corpo discente ultrapassa o quantitativo de 1 mil alunos. Uma figura ilustrativa que corresponde à tela contendo o índice de Cenários Virtuais da primeira turma de especialização em Saúde da Família da UFPE é mostrada na Figura 2.

Figura 2: Página contendo todos os episódios disponíveis no sistema SABER Comunidades.

Analisando a figura 2, concluímos que o SABER se trata de um sistema que possui conteúdo dividido em módulos, cada um dos episódios contidos atualmente trata de um tema específico e que está em concordância com o dia-a-dia dos agentes de saúde da família. Ao clicar em um dos episódios, o usuário tem acesso a animações, texto e dependendo do episódio há vídeo. O sistema SABER também faz uso de aspectos lúdicos como forma de prender a atenção do aluno. Os aspectos lúdicos, em conjunto com outros componentes e atributos de um sistema, são responsáveis por manterem os usuários interagindo com o ambiente, e ao contrário do que muitos educadores pensam o lúdico/divertido não é infantil e vice-versa [7].

Há botões na lateral central direita caso o usuário queira ter acesso a animação seguinte, e se o usuário deseja regressar deve clicar no botão localizado na parte central esquerda, como mostrada na Figura 3.

Figura 3: Página de um dos episódios do SABER Comunidades.

Ao final de cada episódio é disponibilizada ao usuário uma série de questionamentos sobre os conteúdos vistos. Essas perguntas devem ser respondidas no AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), sala de aula virtual, onde o software utilizado é o Moodle e é dado ao usuário um *feedback*.

5. PROPOSTA DE AVALIAÇÃO POR MEIO DE UM QUESTIONÁRIO

A segunda etapa deste trabalho foi composta pela elaboração de um questionário, que foi distribuído para os usuários do sistema SABER Comunidades. A modalidade Questionário foi escolhida pois apresenta uma série de vantagens em relação a outros métodos, tais como: economia de tempo na obtenção de uma grande quantidade de dados, atinge um maior número de pessoas e uma maior área geográfica, obtém respostas mais rápidas[14], em contrapartida esta metodologia de obtenção de dados possui seus pontos fracos: apenas uma parte dos questionários é respondida e não se sabe em que condições o questionário foi respondido [14].

Como nosso intuito é obter a opinião dos usuários de um sistema educativo é preciso avaliar questões relacionadas tanto a Usabilidade, como relacionadas a aspectos pedagógicos [17]. A elaboração deste questionário levou em considerações alguns dos atributos de qualidade identificados na revisão da literatura e por meio de uma leitura intensiva de artigos relacionados à qualidade de *software.* O questionário foi elaborado e passou por revisões por parte dos responsáveis pelo desenvolvimento do sistema e ao final do processo, o mesmo contou com um total de 27 questões, sendo dividido em 4 partes bem definidas. A primeira parte correspondia a questões relacionadas aos dados demográficos dos usuários do sistema, tais como faixa etária, sexo, cidade em que nasceu e em que vive agora, escolaridade e nível de conhecimento em informática, a segunda parte perguntava sobre o uso geral do sistema SABER Comunidades: meio usado para acessar o sistema, facilidade de aprendizado e uso de sistema, rapidez de resposta do sistema. Já a terceira parte foi destinada aos conteúdos contidos no sistema, tais como se o uso de vídeos, textos, figuras e a linguagem apresentada eram similares ao dia-a-dia e ajudavam a assimilar o conteúdo, e por fim, a Parte 4 foi sobre a satisfação geral com o sistema, além dos pontos fortes e de melhoria.

5.1 Resultados obtidos com o questionário

O questionário foi enviado por e-mail para os usuários egressos da Turma 1 do curso de Especialização em Saúde da Família (ESF), que usaram o aplicativo SABER Comunidades, o número total de estudantes a qual o questionário foi enviado foi de 404, que corresponde ao total de concluintes desta turma. Os e-mails com o questionário foram repassados entre os dias 09 de novembro de 2014 e 23 de novembro e 2014, e os resultados foram coletados até o dia 09 de dezembro de 2014. Foram obtidas apenas 33 respostas, ou seja, um total de 8,2% de respostas, corroborando que a forma de avaliação por questionários possui como uma desvantagem a baixa porcentagem de respostas. Os resultados encontrados estão descritos a seguir:

Parte I - Dados gerais dos usuários do SABER Comunidades

Das 33 pessoas que responderam ao questionário, 20 delas possuíam idade de 18-29 anos, correspondendo a um total de 60,6% das respostas obtidas, 11 possuíam faixa etária de 30 – 39 anos (33,3%) e apenas 2 usuários possuíam idade entre 40 - 49 anos (6,1%). Em relação ao sexo, verificou-se que 17 (51,5%) eram do sexo feminino enquanto 16 eram do sexo masculino, o que mostra uma equivalência percentual entre os dois sexos.

Outro questionamento feito foi quanto ao estado civil do usuário do aplicativo, a maioria dos usuários correspondente a 51,5% declararam serem solteiros (17 usuários), 45,5% casados (15 usuários) e apenas 3% em união estável (apenas 1 usuário). Quanto ao nível de escolaridade um fato interessante foi observado, a grande maioria, correspondente a 31 (93,3%) usuários que responderam ao questionário afirmaram possuir nível superior completo, 1 declarou possuir Ensino Médio Incompleto e 1 título de Mestrado ou Doutorado. Por fim foi perguntado o nível

de conhecimento em informática que os usuários do SABER Comunidades possuíam, as respostas para essa questão foram divididas em Ótimo, Bom, Regular e Ruim, e os resultados encontram-se na Figura 4.

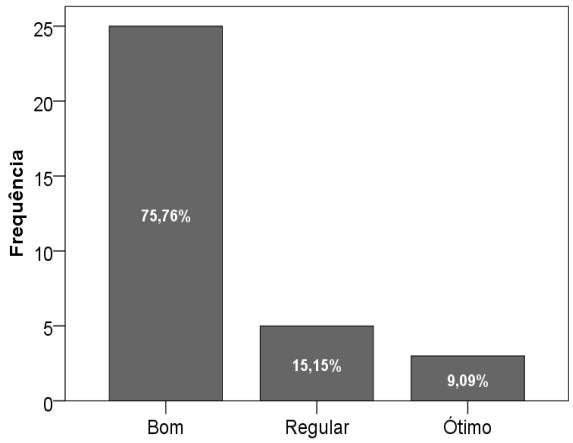

Figura 4: Resultado do nível de conhecimento em informática dos usuários do SABER Comunidades.

A maior parte dos usuários considera possuir um Bom conhecimento em informática (25 dos 33 usuários), seguido por 5 usuários que afirmaram ter um conhecimento Regular e 3 usuários disseram ter um ótimo conhecimento em informática. Importante destacar que nenhum dos usuários afirmou possuir conhecimento Ruim em informática.

Parte II - Uso geral do SABER Comunidades

A segunda parte do questionário foi dedicado a perguntas relativas ao uso geral do aplicativo SABER Comunidades. Primeiro foi perguntado aos usuários que meio(s) eles utilizavam para acessar o sistema SABER Comunidades, nesta pergunta o usuário podia assinalar mais de uma alternativa, e tinha como opções: *Notebook* pessoal, Computador pessoal, *Notebook*/Computador de terceiros, *Lan Hou*se e/ou Dispositivos móveis (Celulares e *Tablets*).

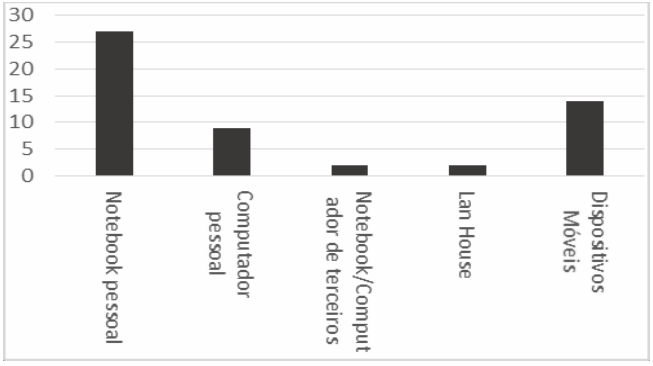

Figura 5: Meios utilizados para acessar o SABER Comunidades.

A Figura 5 mostra os resultados obtidos, e é possível notar que o meio mais utilizado foi o *Notebook* pessoal (27 dos 33 usuários), seguido pelo uso de dispositivos móveis (14/33), Computador pessoal (9/33). Acesso através de *Notebook*/Computador de tercerios e *Lan House* obtiveram apenas 2 ocorrências cada.

É interessante notar que 81,8% afirmaram usar *notebook* pessoal e 42,4% utilizaram dispositivos móveis, o que pode ser explicado pela facilidade que estes dispositvos possuem, podendo ser levados para qualquer lugar, e hoje em dia é possível acessar a internet nos mais diversos locais por meio destes aparelhos.

As próximas questões foram todas baseadas em uma Escala *Likert* de 5 pontos, que ia de Concordo Totalmente até Discordo Totalmente, os resultados destas perguntas são apresentados em forma de gráficos. Primeiramente foi questionado sobre a facilidade em aprender a usar o sistema, o que seria um atributo de usabilidade, as respostas encontram-se descritas na Figura 6:

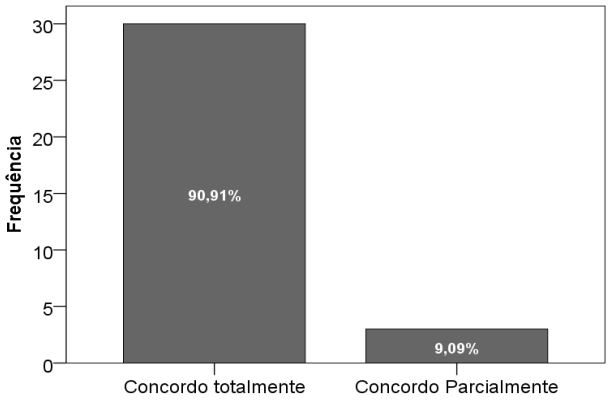

Figura 6: Resultado relativo a pergunta: Foi fácil aprender a utilizar o sistema?

Como pode ser visto no gráfico da Figura 6, 90,91% dos usuários que responderam ao questionário Concordaram totalmente em dizer que houve facilidade ao prender a usar o sistema, o que corresponde a 30 das 33 respostas obtidas, e apenas 3 responderam Concordar Parcialmente.

Também foi questionado se os usuários achavam que o sistema poderia ser usado tanto por pessoas com alto quanto por baixo conhecimento em informática, o que também se configura como um aspecto relacionado a Usabilidade do sistema.

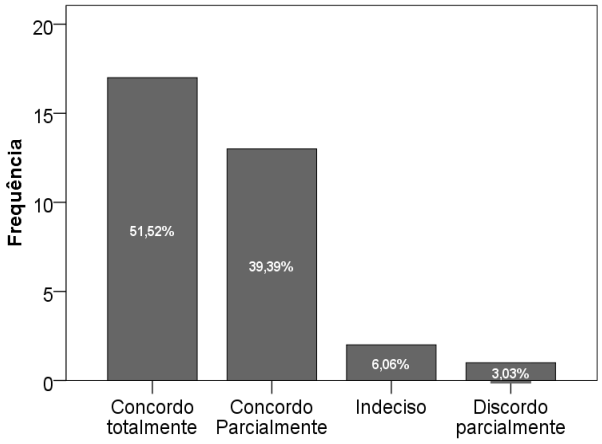

Figura 7: Resultado do questionário quanto a possibilidade do sistema ser usado quanto por pessoas com alto quanto com baixo nível de conhecimento em informática.

Como pode ser visto na Figura 7, a maioria das respostas (17 das 33) afirmaram Concordar totalemnte, 13 usuários Concordaram Parcialmente, 2 usuários ficaram indecisos e apenas 1 usuário afirmou Discordar parcialmente, não havendo nenhum que Discordou Totalmente.

Parte III – Conteúdos apresentados no SABER Comunidades

A terceira e penúltima parte do questionário era relacionada aos conteúdos presentes no SABER Comunidades. Uma questão importante foi saber a opinião do usuário se o sistema apresentava palavras, nomes e símbolos de fácil entendimento.

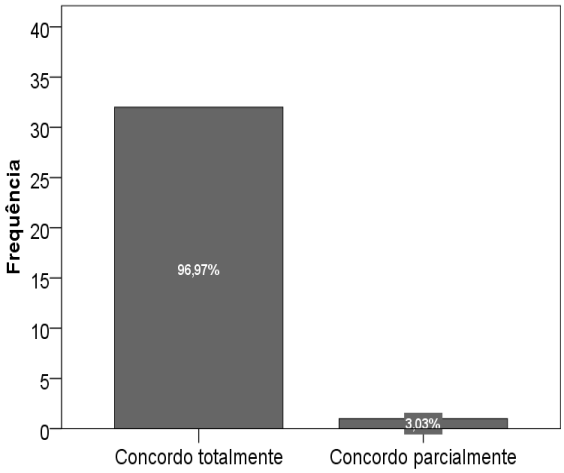

Figura 8: Resultado do questionário quanto ao sistema apresentar palavras, nomes e símbolos de fácil entendimento.

Como pode ser visto pelo gráfico da Figura 8, 32 usuários, o que corresponde a 96,97% dos usuários que responderam ao questionário, Concordam totalmente que o sistema apresentava palavras, nomes e símbolos de facil entendimento.

Também foi questionado se a linguagem utilizada durante os epiódios do sistema são similares àqueles encontrados no dia-a-dia. Apenas 1 usuário Discorda Totalmente neste quesito, enquanto 27 usuários Concordam totalmente e 5 Concordam Parcialmente, esses resultados estao descritos na Figura 9.

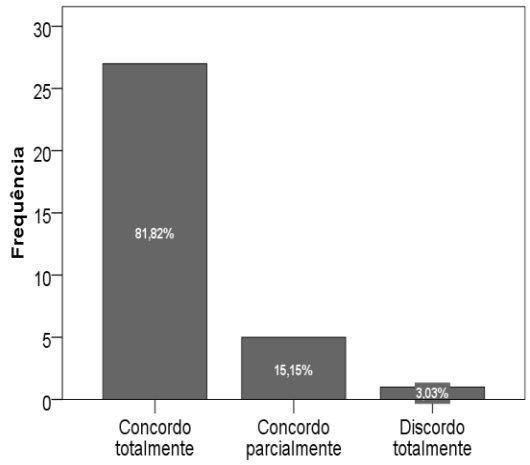

Figura 9:Resultado do questionário para a pergunta se a linguagem utilizada era similar àquela encontrada no cotidiano.

Ainda nesta parte do questionário foi perguntado se os conteúdos apresentados durante os episódios são similares àqueles vistos no dia-a-dia.

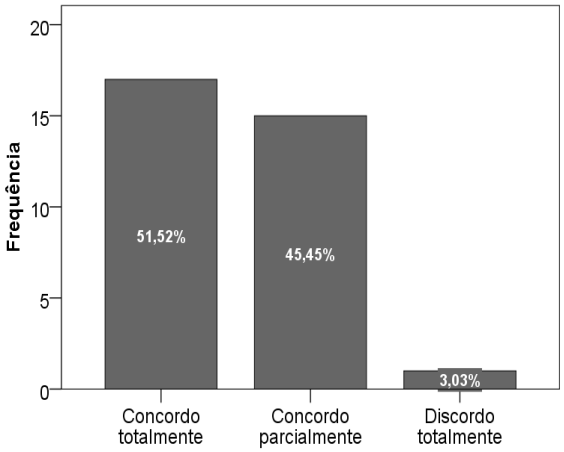

Figura 10: Resultado obtido do questionário quanto à pergunta se os conteúdos apresentados durantes os episódios eram similares aos encontrados no dia-a-dia.

Pode ser notado pela Figura 10 que apenas 1 dos usuários Discorda Totalmente quanto ao fato de o sistema apresentar um conteúdo similar àquele encontrado no cotidiano, enquanto 17 afirmaram Concordar Totalmente e 15 Concordam Parcialmente.

Parte IV - Avaliação Geral do SABER Comunidades.

Na última parte do questionário foi perguntado ao usuário a sua opinião geral sobre o sistema usado. Primeiramente foi questionado se o usuário ficou satisfeito com o sistema.

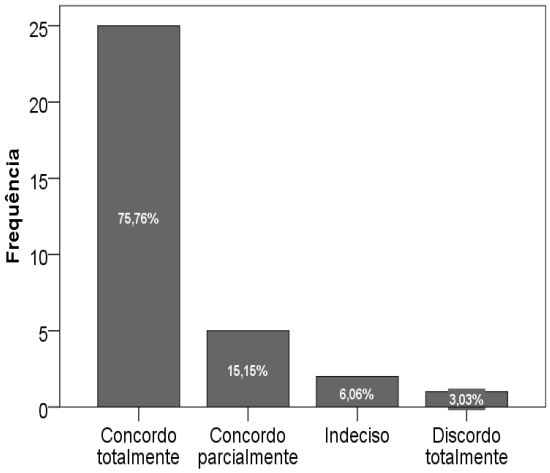

Figura 11: Resultado quanto ao nível de satisfação dos usuários com o sistema.

Como pode ser visto pelo gráfico da figura 11, 25 usuários responderam Concordar Totalmente quanto a satisfação com o sistema, 5 Concordaram Parcialmente, enquanto 2 foram Indecisos e 1 Discordou Totalmente. O que mostra que o sistema agradou a maioria dos usuários que responderam ao questionário.

Em seguida foi perguntado a Nota que o usuário daria ao sistema, para esta pergunta foi usada uma escala de 0 a 10. A nota máxima obtida foi 10 e a nota mínima foi 0. A média das Notas foi de 8,45

e o desvio padrão foi de 2,152. Estes resultados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Tabela correspondente aos resultados obtidos para as notas dadas pelos usuários do SABER Comunidades

Número de respostas	Valor Mínim	Valor Máxim	Média	Desvio Padrão
33	0	10	8,45	2,152

Também foi feita uma tabela com as notas dadas e a frequência destas notas, mostradas na Figura 13.

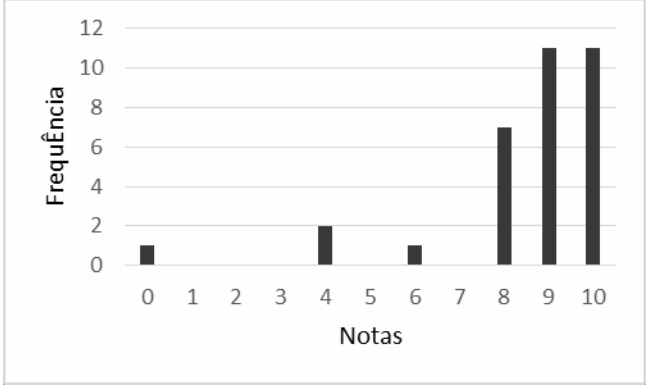

Figura 12: Gráfico demonstrativo das notas dadas pelos usuários do SABER Comunidades ao sistema.

Como pode ser visto pela Figura 12, as notas 9 e 10 foram as que mais tiveram ocorrências, com um total de 11 cada uma. A nota 8 possuiu 7 ocorrências, a nota 4 teve 2 ocorrências e as notas 6 e 0 possuíram apenas 1 ocorrência. As notas 1, 2, 3, 5 e 7 não foram citadas uma única vez. O gráfico da figura 13 também demonstra que as notas dados foram bastante distribuídas e não uniformes, e a partir destes resultados não podemos tirar mais conclusões porque o número de respostas obtidas não é tão grande.

Também fizemos um gráfico relacionando o conhecimento em informática dos usuários com a média das notas dada ao sistema e obtivemos o gráfico da Figura 13.

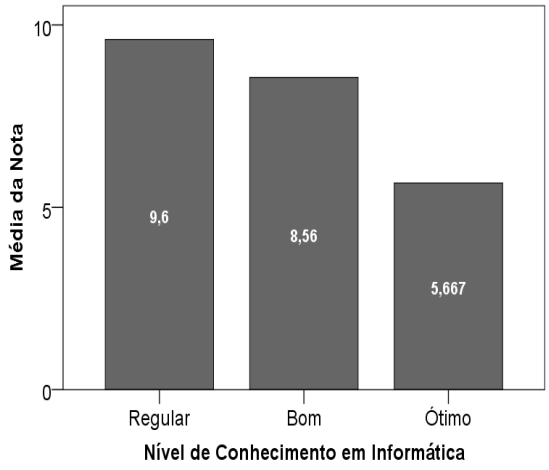

Figura 13: Gráfico demonstrativo da média das notas x nível de conhecimento em informática dos usuários.

Se analisarmos o gráfico da figura 13 podemos perceber que a medida que o nível de conhecimento em informática aumenta a média das notas diminui, que demonstra que os mais satisfeitos com o sistema são aqueles que possuem um menor conhecimento em informática. Para um conhecimento em informática Regular, a média das notas é 9,6, quando passamos para usuários com um conhecimento em informática Bom a média cai para 8,56, já quando o conhecimento em informatica é ótima a média tem um drástica redução para 5,667.

E por fim, relacionamos a faixa etária com as notas obtidas, um fato interessante notado foi de que as médias das notas caiam a medida que a faixa etária diminuia, a figura 14 demonstra esse resultado.

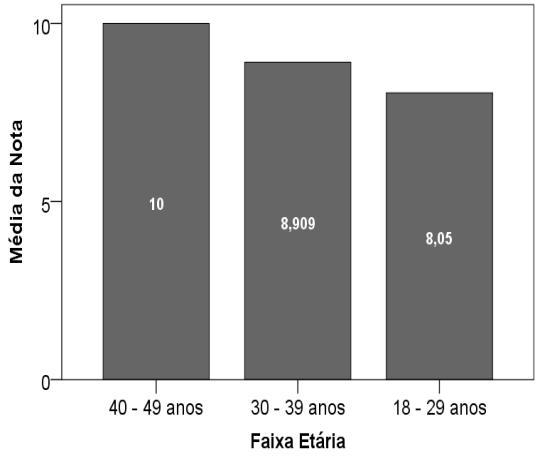

Figura 15: Gráfico indicativo da Faixa etária x Média das notas.

As duas últimas perguntas eram facultativas e questionavam sobre os pontos fortes e quais pontos precisariam de melhoria no sistema. 21 usuários responderam à pergunta sobre os pontos fortes do sistema, 5 usuários afirmaram que o sistema era fácil de usar, intuitivo, 6 usuários identificaram que o sistema apresentava cenários com estórias próximas à realidade em que viviam e 04 afirmaram que o sistema possuía uma linguagem objetiva, o que facilitava o aprendizado. Apenas um dos usuários não viu pontos fortes no sistema, afirmando que o sistema possuía uma forma infantilizada de abordagem e que esta abordagem não seria propícia para ser utilizada em um contexto para profissionais de saúde que já tem conhecimentos sobre a área.

Quanto aos pontos de melhoria obtivemos 18 respostas, 6 destes responderam que não havia nada em que melhorar no sistema, 2 usuários sugeriram que houvessem mais episódios (estórias), 2 usuários apontaram que seria interessante que o sistema possuísse um aplicativo específico para *smartphones* e *tablets*, 2 disseram que o sistema poderia ser mais ágil, 2 afirmaram que o sistema possuía uma abordagem infantilizada e 1 usuário sentiu dificuldade ao utilizar o sistema.

6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho procurou elaborar uma metodologia de avaliação de *softwares* educacionais em saúde baseados em cenários virtuais, estudando o caso específico do sistema SABER Comunidades. Primeiramente foi realizado uma busca na literatura, onde foi

possível identificar alguns atributos de qualidade presentes nestes sistemas. Em seguida foi elaborado o questionário, aplicado aos usuários do sistema SABER Comunidades.

A metodologia de avaliação por questionário se mostrou eficaz para os propósitos deste trabalho, que era de ter uma ideia da satisfação dos usuários com o sistema, além dos pontos considerados fortes e pontos de melhoria, e em relação a algumas métricas de usabilidade.

Os resultados obtidos mostraram que o sistema atende ao que foi proposto, pois inicialmente foi criado como uma tentativa de inclusão digital. Como discutido, o sistema possui uma grande aceitação daqueles usuários que possuem um conhecimento regular em informática e também aqueles usuários com uma faixa etária mais elevada (40 – 49 anos). Pelas respostas dadas pelos usuários foi possível identificar que a maioria destes ficou satisfeito com o sistema, um fato que comprava isto é que a média das notas dada foi de 8,45.

Também por meio do questionário foi possível identificar os pontos considerados fortes do sistema na visão dos usuários, foi importante observar que os usuários, em uma boa proporção dos que responderam ao questionário, consideraram o sistema de fácil utilização, intuitivo, linguagem próxima ao do cotidiano, que se caracterizam como características de Usabilidade. Também foi importante ter um conhecimento dos pontos que poderiam ser melhorados, como é o caso de existir um aplicativo específico para *smartphones* e *tablets* e, a inclusão de mais episódios ao sistema.

Espera-se com os resultados do questionário e futuramente com a realização de grupos focais identificar mais requisitos e pontos onde o sistema poderia melhorar. A realização de grupos focais será realizada com profissionais envolvidos no desenvolvimento do SABER Comunidades e também profissionais ligados à área de desenvolvimento de *software*, e o sistema será discutido sobre o ponto de vista tecnológico e pedagógico. Como produto final esperamos modelar cenários de qualidade para o SABER Comunidades.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Ministério da Educação e ao Ministério da Saúde, pelo financiamento, pelo apoio na realização da pesquisa

8. REFERÊNCIAS

[1] Abreu, A. C. B. de. Avaliação de usabilidade em softwares educativos. Diss. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Ceará Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia do Ceará, Fortaleza, CE, (2014).

[2] Alencar, G. D.; Silva, A, J. F. G. ; Soares Passos, L. M. ; Farias, C. B. A. ; Queiroz,, A. A. L.. FaceEduc: Análises e Resultados da Adaptação Gráfica do Moodle baseada no Facebook. *In: X Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI'14)*, 2014, Londrina - PR. Sociedade Brasileira de Computação SBC, (2014) v. 1. p.244-255.

[3] Barros, P. R. M. et al. Um simulador de casos clínicos complexos no processo de aprendizagem em saúde. RENOTE, (2012), v. 10, n. 1.

[4] Beyer-Berjot, L. et al. Surgical training: Design of a virtual care pathway approach. Surgery, Elsevier,.

[5] Costa, M. A.; Santos, N. B.; Rodriguez, J. A. F. ; Barbosa, D. S. ; Silva, T. P. ; Spilker, M. J. ; Costa, S. M. M. (2012) . EAD e saúde: aproximação entre estas áreas, a partir da experiência de um curso na Fundação Oswaldo Cruz. EAD em Foco, (2014), v. 2, p. 47-57.

[6] Esaki, K. Analysis of Influence of Price to Customer Satisfaction Based on the Prediction Models. *Intelligent Information Management*, (2013), v. 5, p. 93.

[7] Galvis-Panqueva, A. H. Software educativo multimidia aspectos críticos no seu ciclo de vida. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, (1997), v. 1, n. 1, p. 9-18.

[8] Gladcheff, A. P., Zuffi E. M, e Silva D. M. "Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental." *Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação.* (2001).

[9] Heinrichs, W. L. et al. Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds. *World Journal of Surgery*, Springer, v. 32, n. 2, (2008), p. 161–170.

[10] Hickey, K. T. et al. Cardiac e-learning: Development of a web-based implantable cardioverter defibrillator educational system. *Telemedicine and e-Health*, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 17, n. 3, (2011), p. 196–200.

[11] ISO/IEC25010. Software engineering-System and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software Quality Model. (2011).

[12] Kononowicz, A. A. et al. Effects of introducing a voluntary virtual patient module to a basic life support with an automated external defibrillator course: a randomised trial. *BMC medical education*, BioMed Central Ltd. (2012), v. 12, n. 1, p. 41

[13] Leung, J. Y. et al. Introduction of virtual patients onto a final year anesthesia course: Hong Kong experience. Advances in Medical Education and Practice, Dove Press, (2011), v. 2, p. 71.

[14] Marconi, M. de A.; Lakatos, E. M. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2003. MARTINS, G. de A. Manual para elaboração de monografias e dissertações. São Paulo: Atlas.(2003)

[15] Pinto, A. M. As novas tecnologias e a educação. *RevistaPortal Anpedsul*. *Acesso no dia*, *5*. (2012).

[16] Sommerville, I. Engenharia de Software. 9. ed. [S.l.]: Brochura, (2011), p.59.

[17] Squires, D.; Preece, J..(1999). Predicting quality in educational software: Evaluating for learning, usability and the synergy between them.Interacting with computers,(1999). v. 11, n. 5, p. 467-483,.

[18] Tait, M. et al. Development and evaluation of a critical care e-learning scenario. *Nurse Education Today*, Elsevier, (2008), v. 28, n. 8, p. 970–980.

[19] Weiner, D. K. et al. (2014). E-learning module on chronic low back pain in older adults: Evidence of effect on medical student objective structured clinical examination performance. *Journal of the American Geriatrics Society*, Wiley Online Library, (2014).