

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Hebert Bratefixe Alquimim

**Proposta de critério para avaliação de *Softwares* de
questionários eletrônicos, com base nas normas
ABNT NBR ISO/IEC 9126 e 14598**

MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

São Paulo – SP

2013

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Hebert Bratefixe Alquimim

**Proposta de critério para avaliação de *Softwares* de
questionários eletrônicos, com base nas normas
ABNT NBR ISO/IEC 9126 e 14598**

MESTRADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob a orientação do Professor Doutor Demi Getschko.

SÃO PAULO

2013

Banca Examinadora

A minha família, acima de tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a DEUS, pela vida que me concedeu e pelas oportunidades infinitas de progresso intelectual e espiritual;

À minha família, que esteve sempre presente, me apoiando com seu amor incondicional, acreditando na minha capacidade e me incentivando;

À minha esposa pela paciência e companheirismo;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Demi Getschko, e aos professores do TIDD, pela valiosa contribuição nos ensinamentos repassados;

Aos professores Daniel Couto Gatti e Dra. Ana Maria Di Grado Hessel, pelos valiosos comentários;

Ao Professor Dr. Marcos Alberto Bussab pela compreensão, amizade e apoio;

Aos coordenadores e professores da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste sonho;

*“O estudo em geral, a busca da verdade e da
beleza são domínios em que nos é consentido ficar crianças toda a vida.”*

Albert Einstein

RESUMO

Com o advento e a popularização da Internet, diversos *Softwares* que permitem a criação de questionários eletrônicos como foco na avaliação de ensino aparecem como uma alternativa para o docente, mesmo que a disciplina lecionada seja presencial, permitindo assim uma forma diferenciada de avaliação. Este trabalho tem por objetivo descrever uma proposta de critério para avaliação de questionários eletrônicos na Web, utilizando como base a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126, que especifica as qualidades de produtos de *Software* e, a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598 que descreve o processo de avaliação de produto de *Software*. Para a realização da avaliação foram identificados Webapps para construção de questionários eletrônicos que estejam de acordo com o critério estabelecido e ao final, terão seus dados analisados e comparados de acordo com as características de qualidade de *Software*.

Palavras-chave: Qualidade de *Software*, ABNT NBR ISO/IEC 9126, ABNT NBR ISO/IEC 14598, avaliação eletrônica.

ABSTRACT

Within the advent of Internet and its popularization, several *Software* that allow the creation of electronic questionnaire for a focus on evaluation of educational process in learning, appear as an alternative to the teacher, even if the course is taught in presence meeting, allowing a differentiated evaluation. This research has as aim to describe a methodology for evaluating electronic questionnaire son the Web, using as basis the standard ISO /IEC 9126, which specifies the quality of *Software* products and the standard ISO /IEC 14598 which describes the evaluation process of the *Software* product. To perform the evaluation, Webapps were identified for building electronic questionnaires that comply with the criteria established and at the end, the evaluation will have their data analyzed and compared according to the quality of *Software*.

Keywords: *Software* Quality, ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598, electronic evaluation.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 - Requisitos | 25 |
| Figure 2 - Moodle | 38 |
| Figure 3 - FreeMoodle..... | 40 |
| Figure 4 - Moodle: avaliação | 40 |
| Figure 5 - Moodle: tipo de questão..... | 41 |
| Figure 6 - Google Drive | 43 |
| Figure 7 - Hot Potatoes | 46 |
| Figure 8 - Hot Potatoes, tela de instalação..... | 47 |
| Figure 9 - Hot Potatoes, seleção de exercício..... | 47 |
| Figure 10 - ProProfs Quizz Maker | 49 |
| Figure 11 - QuizRevolution..... | 50 |
| Figure 12 - ClassMarker..... | 51 |
| Figure 13 - QuizBox | 53 |
| Figure 14 - MyQuizCreator | 54 |
| Figure 15 - EasyTestMaker | 56 |
| Figure 16 - Quibblo..... | 57 |
| Figure 17 - eQuizzer..... | 58 |
| Figure 18 – Quizilla | 60 |
| Figure 19 - Quizz.biz | 61 |
| Figure 20 - QuizEgg | 63 |
| Figure 21 - QuizStar | 64 |
| Figure 22 - Online Quiz Maker | 66 |
| Figure 23 - Zunal | 67 |
| Figure 24 - Atributos de Qualidade externa e interna..... | 71 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 25 - Modelo de referência para processo de avaliação de <i>Software</i> | 76 |
| Figure 26 - Escala | 82 |
| Figure 27 – Análise de funcionalidade | 95 |
| Figure 28 – Análise de usabilidade | 96 |
| Figure 29 – Análise de Portabilidade..... | 98 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 1 - Webapps, avaliação eletrônica..... | 36 |
| Table 2- Características e subcaracterísticas de qualidade externa e interna . | 72 |
| Table 3 – Peso | 79 |
| Table 4 – Subcaracterísticas e pesos | 80 |
| Table 5 – Classificação e julgamento | 83 |
| Table 6 - Grau de aderência..... | 85 |
| Table 7 – Perguntas chave..... | 85 |
| Table 8 – Pesos e notas, Moodle | 90 |
| Table 9 – Pesos e notas, Google Forms | 94 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| CMS | <i>Couse Management System</i> |
| IEC | <i>International Electrotechnical Commission</i> |
| ISO | <i>International Organization for Standardization</i> |
| LCMS | <i>Learning Content Management System</i> |
| SQuaRE | <i>Systems and Software Quality Requirements and Evaluation</i> |
| VLE | <i>Virtual Learning Environment</i> |
| WWW | <i>World Wide Web</i> |

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

EPÍGRAFE

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--------------------------------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1 | Tema..... | 17 |
| 1.2 | Apresentação do problema..... | 17 |
| 1.3 | Apresentação da justificativa..... | 17 |
| 1.4 | Objetivos | 19 |
| 1.4.1 | Apresentação do objetivo geral | 19 |
| 1.4.2 | Apresentação dos objetivos específicos..... | 19 |
| 1.5 | Resultados esperados e contribuições..... | 19 |
| 1.6 | Método de pesquisa | 19 |
| 1.7 | Estruturação do trabalho..... | 20 |
| 2 | Fundamentação Teórica..... | 22 |
| 2.1 | Software | 22 |
| 2.2 | Engenharia de <i>Software</i> | 23 |
| 2.3 | Engenharia <i>Web</i> | 24 |
| 2.4 | Qualidade de <i>Software</i> | 24 |
| 2.5 | Requisito | 25 |
| 2.1 | Produto de <i>Software</i> | 26 |
| 3 | Avaliação e avaliação <i>online</i> | 27 |
| 3.1 | Introdução | 27 |
| 3.2 | Aspectos negativos..... | 27 |
| 3.3 | Aspectos positivos..... | 28 |
| 3.4 | Tipos de avaliação..... | 30 |
| 3.5 | Avaliação em tempos de <i>Internet</i> | 32 |

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4 | Softwares de avaliação on-line..... | 35 |
| 4.1 | AVA..... | 37 |
| 4.1.1 | Moodle..... | 37 |
| 4.2 | Office..... | 42 |
| 4.2.1 | Google Form..... | 43 |
| 4.3 | Offline..... | 45 |
| 4.3.1 | Hot Potatoes..... | 45 |
| 4.4 | Quiz..... | 48 |
| 4.4.1 | PROPROFS QUIZ MAKER..... | 48 |
| 4.4.2 | QuizRevolution..... | 50 |
| 4.4.3 | ClassMakerz..... | 51 |
| 4.4.4 | QuizBox..... | 52 |
| 4.4.5 | MyQuizCreator..... | 54 |
| 4.4.6 | EasyTestMaker..... | 55 |
| 4.4.7 | Quibblo..... | 57 |
| 4.4.8 | eQuizzer..... | 58 |
| 4.4.9 | Quizilla..... | 59 |
| 4.4.10 | Quizz.biz..... | 61 |
| 4.4.11 | QuizEgg..... | 62 |
| 4.4.12 | QuizStar..... | 64 |
| 4.4.13 | Online Quiz Maker..... | 65 |
| 4.4.14 | Zunal..... | 67 |
| 5 | metodologia de avaliação | 69 |
| 5.1 | Modelo de qualidade de produto de <i>Software</i> | 70 |
| 5.2 | Modelo de referência para processo de avaliação de <i>Software</i> | 75 |
| 5.2.1 | Estabelecer os requisitos da avaliação..... | 77 |
| 5.2.2 | Especificar a avaliação..... | 78 |
| 5.2.3 | Projetar a avaliação..... | 83 |
| 5.2.4 | Executar a avaliação..... | 84 |
| 6 | Aplicação do instrumento e análise dos dados | 85 |
| 6.1 | Avaliação - <i>Moodle</i> | 88 |
| 6.1.1 | Estabelecer os requisitos da avaliação..... | 88 |
| 6.1.2 | Especificar a avaliação..... | 89 |
| 6.1.3 | Projetar a avaliação..... | 89 |
| 6.1.4 | Executar a avaliação..... | 90 |
| 6.2 | Avaliação – <i>Google Form</i> | 91 |
| 6.2.1 | Estabelecer os requisitos da avaliação..... | 91 |
| 6.2.2 | Especificar a avaliação..... | 92 |
| 6.2.3 | Projetar a avaliação..... | 93 |

| | | |
|----------------|-------------------------------------------------------------|------------|
| 6.2.4 | Executar a avaliação | 93 |
| 6.3 | Análise dos dados | 95 |
| 6.3.1 | Funcionalidade..... | 95 |
| 6.3.2 | Usabilidade | 96 |
| 6.3.3 | Portabilidade | 97 |
| 7 | Considerações finais..... | 99 |
| 7.1 | Limitações do trabalho..... | 103 |
| 7.2 | Sugestões para trabalhos futuros..... | 104 |
| 8 | REFERÊNCIAS | 105 |
| Anexo A | - Métricas | 113 |
| Anexo B | - Estudo comparativo dos aplicativos candidatos..... | 114 |
| Anexo C | - Avaliação - Moodle | 115 |
| Anexo D | - Avaliação - Google Form..... | 116 |

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo no qual o paradoxo da modernidade nos consome, em que a tecnologia perpetrou a inovação, disseminada a qualquer preço, em qualquer hora ou lugar, transformando fatos em notícias e permitindo a muitas pessoas terem conhecimento, com o intuito de poder entendê-lo e analisá-lo. Com o passar dos anos, inclusive, muitos investimentos foram feitos nesse procedimento e, principalmente, na Internet, por parte de empresas e pessoas preocupadas em aprender como operar corretamente essa poderosa mídia.

A problematização dos procedimentos, sobretudo na rede, em processos de mudança social e cultural, ganha particular relevo no âmbito de certas concepções sobre como atribuir e incorporar a melhoria na qualidade da comunicação.

ARGENTI (2006) entende que as expectativas atuais do público em relação às empresas também são diferentes daquelas de há 40 ou 50 anos. Para atrair clientes, funcionários e investidores, as empresas precisam ser líderes progressistas sobre uma gama de questões globais e colocar sua visão em um contexto social mais amplo.

É nesse contexto que observamos a difusão e a permanência imperiosa da Web transformando a empresa e a educação em uma grande aldeia global, local onde a circulação dos fatos ocorre e apresenta sua atualização de forma imediata, em tempo real. Bretzke (2000) afirma que a Internet e, em particular a Web, sua parte multimídia mais reverenciada, se materializa como uma mídia viável para a comunicação e o relacionamento ao abranger um público globalizado e altamente qualificado. Tal acontecimento causa polêmica e divergência, trazendo à tona uma verdade que, embora não absoluta, existe e é mostrada à revelia daqueles que, por vezes, não desejariam que ela fosse tão latente, Bretzke (2000).

O que acontece, efetivamente, é que uma simples explicação não mais satisfaz a curiosidade das pessoas e, para elas, tanto a mutação quanto a instantaneidade trazem, em seu bojo, a compreensão; hoje, em todo o lugar, onipotente e vitoriosa, atravessando lugares e abarcando crenças. No domínio da

guerra da informação, tudo é, pois, hipotético, e, da mesma maneira que a informação e a desinformação se tornam equivalentes, o ataque ou o simples acidente no que se refere à informação, agora, também o é.

Isso foi possível graças ao mais recente aspecto da formação da sociedade tecnológica, a sua automação, que acontece a partir da metade do século passado, com a invenção do computador. O tempo da máquina se acelera quando os computadores processam milhões de informações em um período inimaginável por nós. Infelizmente, o tempo humano, ainda mais distante, faz com que as pessoas se subordinem, cada vez mais, aos ritmos impostos pelas máquinas.

Nesse sistema científico-tecnológico, o homem perde seu lugar e se transforma em um número: quanto mais este número se multiplica e se subdivide em milhões de lugares e, entre milhões de pessoas, mais a comunicação se expande e mostra seu reflexo de forma positiva e eficaz, quer pessoalmente, quer profissionalmente.

A comunicação mediada por computador traz uma série de transformações sociais e é disposta na máquina virtual-digital de múltiplos diálogos humanos mostrando os seus efeitos mais visíveis, portanto, a sua manifestação mais concreta. Ela é entendida, atomisticamente, como uma interação cooperativa entre indivíduos que, ao deterem controle consciente das regras a serem utilizadas, são capazes de contribuir para a efetivação de tal processo.

Com o passar dos anos, o avanço tecnológico permite, cada vez mais, que usuários possam ter acesso facilitado aos computadores. Antigos *Desktops*¹ e *Laptops*² perdem lugar para equipamentos que permitem maior mobilidade, tais como *Notebooks*³, *Tablets*⁴ e até mesmo celulares. Este progresso permite, também, que os mesmos usuários acessem o universo das informações, por meio da Internet. Hoje, o aluno, com um dispositivo móvel, por meio de banda larga, em

¹ Tradução para “em cima da mesa”, caracterizado por uma CPU (*computing central processing unit*), monitor, teclado e mouse, Oxford University Press (2013a)

² Tradução para “em cima do colo”, um computador que é portátil e adequado para uso durante viagens, Oxford University Press (2013b).

³ Tradução para “livro de anotações”, um computador portátil, especialmente menor e mais fino que um Laptop, Oxford University Press (2013c)

⁴ Pequeno computador portátil que aceita entrada diretamente para sua tela, em vez de um teclado ou mouse, Oxford University Press (2013d)

sua residência, *Hotspots*⁵ em diversos pontos da cidade de São Paulo, utilizando uma conexão 3G⁶, ou, em qualquer outro local que melhor lhe aprouver, tem, em suas mãos, a possibilidade de adquirir conhecimento. Conectado à Web, o aluno consegue consultar bibliotecas digitais, vídeo aulas, artigos científicos, isto é, uma gama infinita de informações.

O docente do ensino superior, sabendo deste avanço, pode utilizar a Internet a seu favor, empregando diversos aplicativos Web, conhecidos também por *Webapps*, que auxiliam e expandem o processo ensino-aprendizagem para além das paredes das Instituições de Ensino Superior. Alguns desses aplicativos permitem a construção de questionários eletrônicos, os quais, tendo apenas um aluno, participando de uma disciplina presencial, utilizam seus aparatos tecnológicos e verificam que existem formas e maneiras de realizar uma avaliação, saindo do formato tradicional.

Por essas características de acesso simplificado aos inúmeros aplicativos Web, com foco na educação, a qualidade de *Software* é de extrema importância, pois, criar questionários em *Softwares*, onde não é possível garantir a qualidade, mostrará a longo ou, médio prazo, uma fragilidade no processo, no qual, o maior perdedor, certamente, será o aluno.

Substancialmente, esse trabalho trata da avaliação no contexto educacional, sob as diversas formas e aplicações, analisando seus alvos de potencialidade e fragilidade do processo. A avaliação é retratada sob o ponto de vista da Internet, mostrando como esta proporciona mecanismos para auxiliar o docente a ampliar seus potenciais com a ajuda da tecnologia.

Pela Web, o professor pode encontrar diversas formas de efetuar testes ou, avaliações eletrônicas por meio de aplicativos Web conhecidos como *Webapps*. Para a dissertação foram compilados diversos aplicativos que tem por finalidade criar um questionário eletrônico, na Internet, de forma gratuita. Esses aplicativos foram separados por categoria, para um melhor entendimento, e, foram destacados pontos positivos e negativos de cada *Software*.

⁵ Um local público com um sinal para acesso à Internet por meio de rede sem fio, Oxford University Press (2013e).

⁶ Um padrão de comunicação móvel que permite que os celulares, computadores e outros dispositivos portáteis possam acessar a Internet por meio de conexão sem fio.

Para efeito de análise, sob a ótica da Qualidade de *Software*, este trabalho visa a criar uma proposta de critério que permita ao docente do ensino superior avaliar se o aplicativo que está utilizando atende às normas brasileiras de qualidade de *Software*, e, com isso, tais normas são utilizadas para desenvolver os critérios, destacando as características e subcaracterísticas voltadas para efetuar a avaliação do aplicativo. Dos aplicativos relacionados, os que atenderem ao critério estabelecido serão avaliados, conforme os critérios propostos e, ao final, os dados resultantes serão comparados e analisados de acordo com as características de qualidade.

1.1 Tema

Proposta de critério para avaliação de *Softwares* de questionários eletrônicos, com base nas normas ABNT NBR ISO/IEC 9126 e 14598.

1.2 Apresentação do problema

Como efetuar a avaliação de qualidade de um *Software* de questionário eletrônico?

Como o docente escolhe uma ferramenta para criar avaliações eletrônicas na *Web* para utilização no contexto do ensino superior?

1.3 Apresentação da justificativa

Existiu a percepção de que professores do ensino superior, que lecionavam em aulas presenciais, poderiam utilizar aplicativos que possibilitassem a criação de avaliações ou questionários eletrônicos na *Internet*. Existem diversos aplicativos que permitem tal atividade como: Hotpotatoes, Moodle, Proprofs, e, após assumir o cargo de coordenador de curso, o autora da dissertação teve o conhecimento de causas, diversas vezes abordadas por professores, que questionavam sobre como aplicar atividades aos seus alunos, utilizando recursos computacionais na *Web* e, sobre qual seria o melhor aplicativo de avaliação eletrônica. Por falta de embasamento a respeito do melhor aplicativo a ser

utilizado, ou, o melhor de acordo com as normas de qualidade de produto de *Software*, ou, mesmo se a usabilidade estaria de acordo com a necessidade do professor, a única informação advinda seria a própria vivência como usuário de *Software*.

Em vista desse cenário foi feita uma pesquisa com amplitude suficiente para constatar a não existência de uma metodologia que permita avaliar aplicativos de avaliação eletrônica na *Internet*, com base na qualidade.

Para Pressman (2010, p. 379), a importância da avaliação em aplicativos baseados na Web é ressaltada:

“Para evitar uma Web entrelaçada e alcançar maior sucesso no desenvolvimento e na aplicação de sistemas complexos e de grande escala baseados na Web, há uma necessidade premente de abordagens disciplinadas de engenharia da Web, e novos métodos e ferramentas para o desenvolvimento, a implantação e a avaliação de sistemas e aplicações baseados na Web”.

E, nesta mesma linha de raciocínio, Sanga (2010) caracteriza, em seu trabalho, o problema de se utilizar um *Software* correto, de acordo com a necessidade do usuário:

“Avaliação *Software* é um problema universal e complexo. A questão é: como deve ser selecionado e adotado, ou melhor, qual *Software* é o mais adequado para um ambiente específico?”.

Para SILVA (2008), “seguir determinadas normas, critérios e recomendações de usabilidade é, em diversos níveis de atingimento, um ponto em comum entre os melhores produtos interativos voltados para a atividade de avaliação de aprendizagem em ambiente virtual.”

1.4 Objetivos

1.4.1 Apresentação do objetivo geral

Desenvolver critérios que permitam efetuar avaliação da qualidade de produtos de *Softwares* com ênfase na criação de questionários eletrônicos.

1.4.2 Apresentação dos objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral proposto, será necessário:

1. Levantamento bibliográfico abordando:
 - a. normas de qualidade de produto de *Software* ;
 - b. avaliação no contexto educacional;
2. Levantar *Softwares* de avaliação eletrônica na *Web*;
3. Descrever o critério de avaliação de produto de *Software*;
4. Aplicação da avaliação;
5. Analisar os resultados.

1.5 Resultados esperados e contribuições

Facilitar a tomada de decisão para escolha do aplicativo de avaliação eletrônica mais adequada para o professor de ensino superior, sob o ponto de vista da qualidade de produto de *Software*.

1.6 Método de pesquisa

O processo metodológico desse trabalho considerou as etapas descritas na sequência abaixo:

1. Realização de pesquisas, leituras em artigos e livros para elaboração da fundamentação teoria;
2. Pesquisas, leituras para elaboração e conceituação sobre avaliação no contexto educacional;

3. Levantamento de aplicações direcionadas na criação de questionários eletrônicos na *Web* e, efetuar uma pré-análise nos aplicativos candidatos com base nas métricas de subcaracterísticas de *Software*;
4. Pesquisas para elaboração de avaliação de produtos de *Softwares*, pautado nas normas brasileiras ABNT NBR ISO/IEC 9126 e 14598. Nesta etapa serão definidas as características e subcaracterísticas adotadas no critério de avaliação, bem como o processo para efetuar avaliação do produto de *Software*;
5. Aplicação do critério de avaliação nos aplicativos *Web* que estiverem de acordo com os seguintes critérios:
 - a. ser um aplicativo do tipo *Webapps*⁷;
 - b. ser gratuito e disponibilizado na internet;
 - c. ter o idioma e documentação em língua portuguesa.
6. Por fim, serão analisados os resultados da aplicação da avaliação.

Os critérios justificam-se primeiramente por evidenciar o crescimento da internet e o amadurecimento dos aplicativos *Web*, Olsina; Sassano (2009), a possibilidade de utilizar um *Software* na *Web* gratuito com qualidade e, verificar que os alunos do ensino superior, principalmente os estudantes ingressantes tem dificuldade com a língua inglesa, Zago (2006) e Abreu (2009), portanto mesmo que a avaliação ainda esteja em língua portuguesa, o acesso ao aplicativo bem como suas funcionalidades estando em inglês, dificultaria a aplicação de uma avaliação eletrônica.

1.7 Estruturação do trabalho

A apresentação da dissertação é estruturada em forma de capítulos, sendo que o primeiro capítulo terá apresentada a Introdução, mostrando o assunto, esclarecendo a respeito da metodologia e os objetivos, contextualizando o trabalho e, apresentando, ainda, a sequência dos capítulos.

⁷ Webapps, são aplicativos baseados na Web, Pressman (2010, p. 378)

No capítulo 2 é discutida a Fundamentação Teórica, abordando os temas relevantes e necessários para o entendimento da dissertação.

No Capítulo 3, será abordado o tema avaliação e avaliação em tempos de *Internet*, sob a ótica do contexto educacional.

No Capítulo 4 são apresentados os *Softwares* de avaliação on-line, destacando suas principais características e fragilidades.

No Capítulo 5 é exibida a descrição da metodologia de avaliação de produto de *Software*, utilizando a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126 para definir as características e subcaracterísticas de qualidade e a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598 para descrever o processo de avaliação.

No Capítulo 6 é exposta a aplicação da metodologia nos aplicativos *Web* de avaliação eletrônica que estiverem em concordância os critérios estabelecidos. Ao final, serão analisados e comparados obtidos.

No capítulo 7, nas considerações finais, tecemos algumas observações sobre os resultados obtidos com a pesquisa, pontuando as informações importantes e apresentando propostas para a continuidade dos estudos na área.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse capítulo são apresentados os conceitos básicos e relevantes de *Software*, Engenharia de *Software*, Engenharia *Web*, Qualidade de *Software* e Produto de *Software*. Estes conceitos são necessários para contextualizar a avaliação de aplicativos de avaliação eletrônica.

2.1 Software

No início da era da informática, quando o computador se popularizou, existia a definição do que era *hardware* e *Software*. Definia-se *hardware* como sendo a parte dura (*hard*), isto é, o computador, a CPU, o monitor, já, o que era executado dentro dele, o sistema operacional e os programas, eram considerados *Softwares*.

Em diversos livros-textos é muito comum encontrar definições de *Software* como sendo:

“(1) instruções (programas de computadores) que quando executadas fornecem as características, função e desempenho desejados; (2) estrutura de dados que permitem aos programas manipular adequadamente a informação; e (3) documentos que descrevem a operação e o uso dos programas”. Pressman (2010, p.4)

Isto mostra que o autor considera a necessidade de definições mais apropriadas e completas, quando vistos sob a luz da Engenharia de *Software*.

Para *Sommerville* (2007, p. 1) *Software* não é apenas um programa de computador, mas, também, todos os dados de documentação e configuração associados, necessários para que o programa opere corretamente.

Como *Software* é elemento de um sistema lógico e não de um sistema físico, Pressman (2010, p.4) representa três características que diferem *Software* de *hardware*:

1. O *Software* é desenvolvido ou passa por um processo de engenharia; não é fabricado no sentido clássico.
2. *Software* não se desgasta.
3. Apesar de a indústria estar se movendo em direção à montagem baseada em componentes, a maior parte dos *Softwares*, ainda, continua a ser construída sob encomenda.

A norma ISO/IEC 24765 (2010) faz as seguintes definições de *Software*:

1. Todo ou parte dos programas, procedimentos, regras e documentação associada de um sistema de processamento de informações;
2. Programas de computador, procedimentos e documentação, possivelmente, associada e os dados relativos à operação de um sistema de computadorizado.

2.2 Engenharia de *Software*

Para criar um *Software*, programa de computador, não basta ter um programador com uma ideia ou, necessidade de resolver um problema. Será necessário seguir procedimentos ligados a uma disciplina denominada Engenharia de *Software* que, segundo *Sommerville* (2007, p. 5) é uma disciplina de engenharia relacionada com todos os aspectos da produção de *Software*, desde os estágios iniciais de especificação de sistema até a sua manutenção.

Pressman (2010, p.33) caracteriza a Engenharia de *Software* como uma disciplina integra processo, método e ferramentas para o desenvolvimento de *Software* de computador. E, de acordo com a norma ISO/IEC 24765 (2010), Engenharia de *Software* é definida como sendo:

1. Aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos, métodos e experiência para a, implementação de projeto, teste e documentação de *Software*.
2. Aplicação de uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável para o desenvolvimento, operação e manutenção de *Software*; isto é, a aplicação de engenharia de *Software*.
3. A engenharia de *Software* tem como característica a solução de problemas utilizando o conhecimento sobre computadores e computação, *Pfleeger* (2004).

2.3 Engenharia Web

Diversas aplicações e *Softwares* estão migrando para a *Internet* e, hoje, são conhecidos como *Webapps*. Com isso, foi definida uma disciplina com foco nesse tipo de aplicação, denominada Engenharia *Web*.

Para *Pressman* (2010 p. 378) Engenharia *Web* (WebE), é o processo para criar *Webapps* de alta qualidade. O autor caracteriza a WebE não como clone perfeito da engenharia de *Software*, mas toma emprestado conceitos e princípios fundamentais da engenharia de *Software*.

Segundo *Kappel* (2006 p. 1) a engenharia *Web* compreende o uso de abordagens sistemáticas e quantificáveis com o propósito de realizar especificação, implementação, operação e manutenção de *Webapps* de alta qualidade.

2.4 Qualidade de Software

Produzir um *Software* com Qualidade é visto como uma necessidade para os desenvolvedores de sistema *Pressman* (2010 p. 349).

O autor faz seguinte definição de Qualidade de *Software*:

“(...) é a satisfação de requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, normas de desenvolvimento explicitamente documentadas e características implícitas que são operadas em todo o *Software* desenvolvido profissionalmente”.

Para *Bartié* (2002, p.16), qualidade de *Software* é um processo sistemático que enfoca todas as etapas e artefatos produzidos, com o objetivo de garantir a conformidade de processos e produtos, prevenindo e eliminando defeitos.

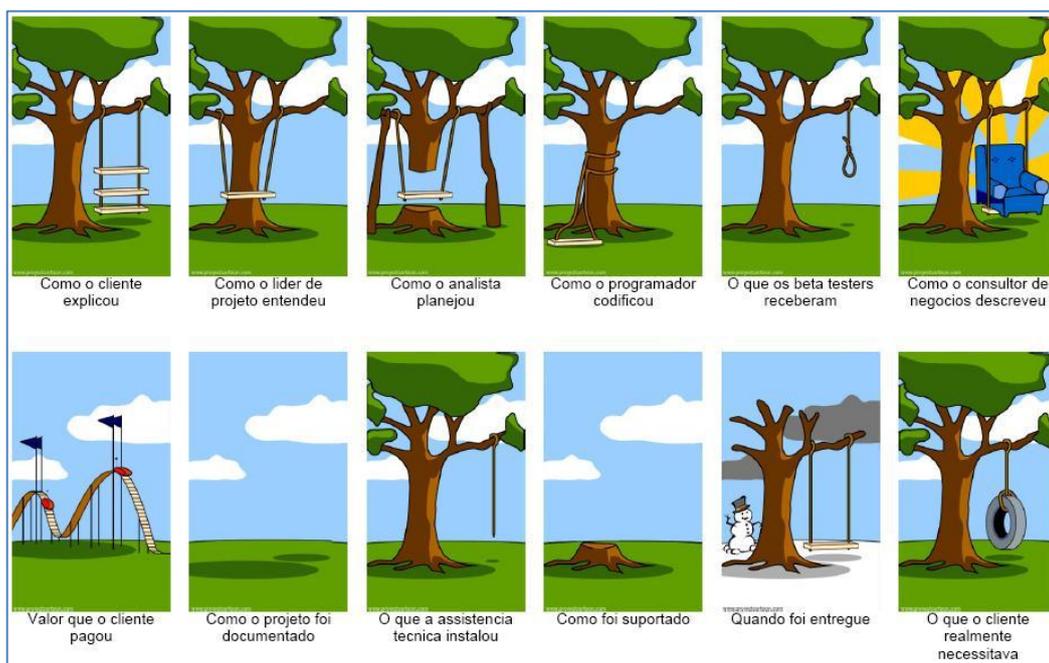
Um problema fundamental da qualidade de *Software* segundo *Koscianski*; *Soares* (2007 p. 204), é caracterizado como sendo a definição clara dos objetivos que se pretende atingir com um projeto.

2.5 Requisito

Um dos maiores desafios para o Analista de Sistema, ou Engenheiro de *Software* é traduzir as necessidades do cliente e transformá-la em um programa de computador que atenda a essas precisões.

A figura Figure 1 – Requisitos, ilustra, em muitos casos a forma como as informações são retratadas pelos profissionais envolvidos na elaboração de um *Software*:

Figure 1 - Requisitos



Fonte: <<http://www.ceviu.com.br/blog/wp-content/uploads/2013/02/Software.jpg>>. Acesso em: 18/03/2013.

Para Pfleeger (2004), “um requisito é uma característica do sistema ou a descrição de algo que o sistema é capaz de realizar, para atingir seus objetivos”.

Koscianski; Soares (2007, p.174) descreve os requisitos de um *Software* como sendo “descrições sobre seu comportamento funções e especificações das operações que deve realizar e especificações sobre suas propriedades ou atributos”.

O autor ressalta sobre a classificação clássica de requisitos como funcionais e não funcionais. Assim sendo, requisito funcional, de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 25030:2008 (2008), Szilagyi (2010), especifica-se pela função que um sistema ou componente do sistema seja capaz de realizar. Requisitos não funcionais por sua vez representam as exceções ou restrições do *Software*. Os requisitos de qualidade, vistos mais adiante na dissertação, são exemplos de requisitos não funcionais.

2.1 Produto de *Software*

De acordo com a norma ISO/IEC 24765 (2010), Produto de *Software* é um conjunto de programas de computador, procedimentos e documentação, possivelmente, associados aos dados. Esta definição se faz necessária, pois a norma *Square*, tratada no capítulo 6, aborda da Avaliação de Produto de *Software*.

Segundo a norma ISO/IEC 24765 (2010), Avaliação de produto de *Software* é uma operação técnica que consiste em produzir uma avaliação de um ou mais características de um produto de *Software*, de acordo com um procedimento específico.

3 AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO ONLINE

3.1 Introdução

A avaliação no contexto educacional, ainda, é vista por alguns docentes do ensino superior como o ato de criar questões, dissertativas ou de múltipla escolha, ou, ainda, elaborar um seminário e solicitar aos discentes que façam pesquisas, ou que entreguem um trabalho escrito e, em algumas situações, é solicitado que o aluno faça uma apresentação oral. Ao final, em todos os casos, será atribuída uma nota.

Para Luckesi (2012), o procedimento descrito não trata uma avaliação, mas, um exame escolar. Segundo o autor, exame caracteriza-se pelo processo vindo do século 16 (dezesseis), importado da vida social, utilizado para seleção. Esse processo seletivo limitava-se a distinguir “quem aprendia era aprovado e quem não aprendia era reprovado”.

Avaliação segundo Luckesi (2003, 2012) caracteriza-se por garantir o sucesso, apresentando um diagnóstico sobre qualidade de que foi realmente aprendido. “A avaliação [...] envolve um ato que ultrapassa a obtenção da configuração do objeto, exigindo decisão do que fazer ante ou com ele”, Luckesi (2003, p. 93). Desta forma, criticada por uns, exaltadas por outros, será importante analisar as abordagens favoráveis e desfavoráveis do processo avaliativo como um todo.

3.2 Aspectos negativos

Segundo Masetto (2003, p. 148) “a avaliação traz consigo a ideia de nota, de poder, de aprovação ou reprovação, de autoridade, de classificação de alunos [...]”.

As avaliações ainda causam ansiedade e até mesmo preocupação tanto para os alunos como para os professores (Bruno; Moraes, 2006), pois, de um lado temos professores insatisfeitos com as propostas avaliativas e de outro, os alunos que interpretam a avaliação como algo punitivo e desconfortável. Sob esses

aspectos, as avaliações são muito criticadas (Gil, 2010). Abaixo segue um resumo de algumas acusações elencadas pelo autor:

- A avaliação é fonte de ansiedade e de estresse: em diversas IES ainda existe o formato da avaliação, como exame final de semestre, de diversas disciplinas, realizadas em curto espaço de tempo, nas quais os alunos realizam tais exames em um clima de tensão e, alguns professores aproveitam para abater alguma mágoa obtida, ao lecionar, para a turma, de forma vingativa, utilizando o poder da nota;
- Muitas avaliações têm pouca ligação com aquilo que foi ensinado no curso: professores que não tem muita clareza sobre os objetivos que pretendem alcançar ao realizar uma avaliação, ou, ainda, pouco conhecimento técnico sobre a disciplina, não tendo condição de montar uma avaliação adequada do que foi lecionado durante o semestre;
- As provas tradicionais incentivam a fraude: alguns alunos ao se depararem com os exames finais, já pensam na elaboração da “cola”. Hoje, com o avanço da tecnologia, a situação se agrava cada vez mais;
- As provas tradicionais favorecem a especulação com a sorte: como as provas tendem a ter um número reduzido de questões, alguns professores acabam por repetir a mesma prova, o que é facilmente descoberto pelos alunos;
- As avaliações consomem demasiado tempo e energia dos professores e dos alunos: os professores universitários lecionam para muitas turmas com muitos alunos por turma, o que exige um esforço considerável por parte do professor para corrigir as provas, acabando por fazer uma alinhô superficial das provas para ganhar tempo;

3.3 Aspectos positivos

Infelizmente, nos deparamos com exemplos de colegas de trabalho, ou em alguns casos, nós mesmos, acabamos por realizar alguns dos exemplos citados no parágrafo anterior, porém as avaliações não podem ser vistas penas pelo lado negativo, pois segundo Gil (2010, p. 244) “[...] elas continuam sendo fundamentais

para garantir o direito de aprender”. O autor relata diversos argumentos em prol da avaliação:

- A avaliação pode ser feita com alto grau de cientificidade: utilizando-se de princípios oriundos da Estatística e da Psicologia, será possível desenvolver mecanismos e procedimentos para criar um tipo de avaliação com um amplo respaldo científico.
- O processo de avaliação fornece dados necessários à melhoria da aprendizagem e do ensino: por meio das avaliações, podem ser verificadas possíveis mudanças no comportamento dos estudantes, pois, caso a aprendizagem não esteja adequada, será possível modificar e adequar à forma de lecionar, antes de terminar o período letivo.
- A avaliação envolve todo o processo de aprendizagem e deve ser vista como um processo realizado ao final de um módulo ou semestre, porém no contexto atual, ela pode assumir um papel de avaliação diagnóstica, formativa e somativa. Diagnóstica quando realizada no início para fazer um prognóstico dos alunos com relação ao assunto que será abordado. Formativa, quando aplicada no decorrer do semestre, ou módulo, para verificar o resultado da aprendizagem pelo professor e pelo aluno. Somativa, quando realizada no final do semestre, ou módulo e visa a determinar se os objetivos de uma disciplina ou conteúdo foram alcançados.
- A avaliação fornece a integração dos conhecimentos e como envolvem diversos domínios do conhecimento, permitem ao estudante trabalhar a construção de sínteses e a relação entre os assuntos.
- A avaliação fornece opinião para o professor e a informação sobre o desempenho do estudante é fundamental para que o professor saiba se o trabalho dentro da sala de aula está sendo satisfatório, pois, uma avaliação bem executada permite analisar a percepção do ensino ministrado e a validade de suas ações. Moran (2009, p.164) caracteriza a importância do processo de opinião, pois, permite ao estudante receber “informações necessárias, oportunas e no momento em que ele precisa para que desenvolva sua aprendizagem.”

A avaliação pode toar de forma positiva para diagnosticar a evolução do aprendizado durante o módulo ou, semestre, porém, existe a necessidade de saber como elaborar uma avaliação, de acordo com a disciplina ou, plano de aula.

3.4 Tipos de avaliação

Existem diversas formas de avaliar o desempenho dos estudantes cabe ao docente decidir qual técnica de avaliação se ajusta aos objetivos definidos no plano de ensino Gil (2010, p.254). O autor descreve algumas:

- Provas discursivas: caracterizadas como sendo uma das mais tradicionais formas de avaliação, na qual o professor apresenta um tema ou questão para que os alunos discorram sobre ele. Esta modalidade pode ser dividida em dois tipos:
 - Dissertativa: conhecida como ensaio ou resposta longa, na qual o tema abordado é desenvolvido livremente pelo aluno, que tem como única limitação o tempo da avaliação. Tal modalidade é adequada para avaliar o raciocínio lógico, a capacidade e análise e síntese de ideias, a justificativa de opiniões e a verificação da clareza de expressão. Pode ser utilizada para que os alunos possam manifestar a criatividade e originalidade.
 - Respostas curtas: o professor elabora questões abertas nas quais as respostas, de forma clara e sucinta, são limitadas, o que obriga o aluno a fornecer réplicas diretas, evitando, assim, textos longos e exagerados. Com relação ao objetivo, esta modalidade tem o mesmo peso das provas dissertativas onde fica caracterizada a facilidade de correção, quando aplicada para um grande número de alunos.
- Provas objetivas: comuns em concursos públicos e vestibulares, estas avaliações vem sendo adotadas pelos professores universitários de diferentes disciplinas, caracterizadas pela brevidade das respostas e exatidão na correção. Mesmo contestada e criticada por direcionar essa modalidade para medir o quanto o aluno memorizou sobre um determinado assunto ou, inibir a criatividade, quando bem elaboradas, aplicadas e

corrigidas, fornecem informações úteis para direcionar ou redirecionar o processo de aprendizagem. As questões para esta modalidade podem ser divididas em: lacuna, certo ou errado, múltipla escolha, associação e ordenação.

- Lacunas: são elaboradas por frases incompletas, com espaços em branco que devem ser preenchidos por uma ou mais palavras para que sentença tenha sentido;
 - Certo ou errado: incumbe ao estudante caracterizar se uma determinada afirmação está certa ou errada. O inconveniente para esse tipo de questão é permitir ao aluno que mesmo sem conhecimento possa ter uma chance de 50% (cinquenta por cento) de acertar a questão;
 - Múltipla escolha: são questões formatadas de um enunciado e geralmente cinco alternativas possíveis e apenas uma alternativa correta. Muito comuns em provas objetivas, aplicadas para alunos do ensino superior, em concursos, porém, são desprezadas por muitos docentes acreditando ter serventia, apenas, para verificar a memorização dos assuntos envolvidos nas questões. Por outro lado, permite praticidade na correção e quando bem elaboradas, consentem uma análise complexa, verificando a compreensão da leitura, raciocínio dedutivo e indutivo e julgamento de valores;
 - Associação: tipo de questão que deixa ao estudante estabelecer associações entre elementos que, geralmente são apresentados em dois grupos;
 - Ordenação: tipo de questão que aceita ordenar elementos de um conjunto pré-estabelecido. Esta modalidade requer a existência de conteúdos que permitam estabelecer algum tipo de ordenação, o que torna muito limitada.
- Provas práticas: em certas disciplinas, existe a necessidade de avaliar a destreza, o que não pode ser medido mediante uma prova escrita, por exemplo: manejar instrumentos, operação de máquinas, tocar instrumentos musicais, analisar o processo de um desenvolvimento de *Software* etc. Estas avaliações podem se referir tanto à execução de uma atividade,

quanto ao resultado de uma execução, que pode estar ligada a uma aula expositiva, a um trabalho de laboratório, a uma clínica ou oficina etc. Para avaliar as execuções são utilizados dois tipos de instrumentos: folhas de cotejos ou escalas de classificação.

- Folhas de cotejos: consistem em descrever afirmações relacionadas ao que será avaliado, permitindo ao avaliador colocar um sinal de positivo ou negativo ao lado das afirmações indicando acertos ou erros de uma execução;
 - Escalas de classificação: instrumento caracterizado por uma série de itens relacionados com o que pretende avaliar, acompanhado de uma escala com opções ordenadas, nas quais o avaliador marca a opção que, a seu entender, seja mais indicada, de acordo com o procedimento executado pelo aluno. “Nenhum”, “pouco”, “razoável”, “bom” e “excelente” são exemplos que podem ser utilizados em escalas de classificação.
- Provas orais: esta modalidade já foi muito utilizada no Ensino Superior, no Brasil. Hoje, são raras as situações onde são empregadas. Elas podem ser misteres para avaliar estudantes com necessidades especiais ou, para verificar habilidades nas quais é indispensável a utilização da locução, como exemplos: entrevistador, intérprete, guia turístico, ou ainda, em cursos de pós-graduação para verificar a argumentação dos estudantes.

A maioria das modalidades de avaliação pode ser aplicada por meio de *Softwares* na *Web* conhecidos como *Webapps*, utilizando-se de navegadores conectados à *Internet*. Nesse contexto, ressalta-se a necessidade de revisarmos o processo avaliativo em tempos de *Internet*.

3.5 Avaliação em tempos de *Internet*

Com a popularização da *Internet*, nos lares brasileiros, ficou extremamente fácil o acesso às informações, pois, segundo o relatório do COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (2011), 45% dos lares brasileiros possuem computador em suas residências e 38% de casas estão conectadas à *Internet* o que representa um aumento de 10% com relação ao número de computadores

nas residências e um aumento de 11% com conexão à *Internet*, comparados aos números de 2010.

Para Martins et al. (2006), “por meio do computador, precisamente da *Internet*, a possibilidade de troca de informações e aprendizado tornou-se sem barreiras, fortalecendo e enriquecendo as experiências de cada indivíduo.” O autor alerta, “o uso das tecnologias na educação tornou-se fator imprescindível para a sobrevivência de instituições de ensino”.

A *Internet* é um grande recurso de aprendizagem múltipla, segundo Masetto (2003, p. 138), pois, possibilita ao aluno processos como aprender a ler, buscar e pesquisar informações, comparar os dados obtidos nas pesquisas, analisar, criticar e organizar essas informações, porém não basta apenas a prender a usar a ferramenta, o autor ressalta a importância da orientação do professor nesse processo de aprendizagem, para que os alunos não utilizem esses recursos para apresentar uma colagem de textos.

A tecnologia disponível permitiu a criação de cursos de ensino à distância, conforme comentário do Portal Mec (2012):

“A Educação a Distância é a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. Esta definição está presente no Decreto 5.622, de 19.12.2005 (que revoga o Decreto 2.494/98), que regulamenta o Art. 80 da Lei 9.394/96 (LDB).”

Os cursos à distância, em tempos de *Internet*, são conhecidos como cursos em EAD e, de acordo com o E-MEC (2012) no estado de São Paulo são 57 (cinquenta e sete) instituições de ensino superior que oferecem cerca de 110 (cento e dez) cursos para o grau de Bacharelado, Licenciatura e Tecnológico.

Para criação de um curso em EAD são utilizados os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). Conforme Dillemburg; Teixeira (2011) os AVAs são *Softwares* desenvolvidos para o gerenciamento da aprendizagem via *Web* que tem por característica a reprodução de uma sala de aula presencial física para o

meio *online*. O autor complementa, “os ambientes virtuais que usam a tecnologia trazem ferramentas que auxiliam no processo de aprendizagem”.

Nas considerações de Gatti (2009), salienta-se a importância do aprendizado eletrônico:

“Em seu desenvolvimento recente, o aprendizado eletrônico, contou com a criação de variados sistemas de gestão do ensino e de aprendizagem ancorados no dispositivo tecnológico fundamentado na rede mundial de computadores (Internet), conhecidos como Learning Management System (LMS). *Softwares* projetados para atuarem como salas de aula virtuais, gerando várias possibilidades de interações entre os seus participantes.”

Ao se incorporarem recentes recursos tecnológicos à forma de ensinar, foi preciso repensar a forma de avaliar, escolhendo e elaborando métodos e instrumentos que melhor atendessem à nova proposta, Martins et al. (2006).

A forma de avaliar um aluno independe de o docente ministrar aulas em cursos presenciais, semipresenciais ou à distância, pois, o importante é saber organizar, adequar e tirar o melhor proveito dos recursos tecnológicos disponíveis a favor do ensino-aprendizagem, Moran (2006).

Uma forma interagir com os recursos tecnológicos é usufruir de *Softwares* que permitam criar avaliações na *Internet*, para serem utilizadas, não só em cursos à distância, como também, em cursos presenciais e semipresenciais.

4 SOFTWARES DE AVALIAÇÃO ON-LINE

Com a ajuda da *Internet*, os professores podem utilizar aplicativos para elaboração de avaliações ou questionários eletrônicos, com o intuito de enriquecer as aulas, transpondo paredes da educação puramente em sala de aula.

Uma vantagem na utilização de aplicativos de avaliação on-line é retratada por Giacomazzo et al. (2010):

“Pode-se dizer que um dos aspectos que torna significativa a avaliação de aprendizagem com o uso do Quiz é os dados estatísticos gerados na apresentação dos resultados, tanto para docentes, quanto discentes. (...) ou ainda, se o Quiz for aplicado no início da aula como um diagnóstico, o docente poderá usar os resultados para debate no tempo subsequente, contribuindo significativamente no processo de aprendizagem.”

Uma das conveniências de utilizar esse aplicativo é armazenar os dados e resultados das avaliações para o acompanhamento durante o curso. Trabalhar com aplicativos de avaliações eletrônicas, de certa forma, pode facilitar e, ao mesmo tempo, tornar a avaliação mais trabalhosa, ressalta Okada (2006) que destaca a vantagem no armazenamento de dados:

“Sabemos que a alta capacidade de armazenamento de dados do meio digital permite o resgate, em qualquer momento, de produções que ficam registradas e lidar com o tempo de modo muito flexível.”

Já, para Junior (2011) existe uma necessidade em armazenar dados:

“(...) recolher dados é uma tarefa que fazemos com grande frequência, seja no âmbito acadêmico ou no profissional e neste sentido, faz-se necessário a utilização de métodos que facilitem este processo, pois em muitos casos torna-se urgente conhecer ou produzir resultados.”

Neste capítulo serão apresentados *Softwares* de avaliação eletrônicas utilizados com base: Byrne (2012), “12 Free Online Quiz Makers to Create Online Quizzes | Training & E-Learning Zone for Quizzes” (2012) e “Quiz Tools at Tech4Classrooms.com - Technology for Classrooms” (2012) .

Os *Webapps* serão classificados de acordo com as seguintes categorias:

- *Ava* – ambientes virtuais de aprendizagem, aplicativos do tipo *Webapps* utilizado para organizar cursos oferecidos na modalidade de ensino à distância (EAD);
- *Office* – aplicativos para escritório contendo editor de texto, editor de planilha entre outros aplicativos.
- *Offline* – aplicativos com a necessidade de instalação em um sistema operacional, não tendo a obrigação de estar conectado à Internet;
- *Quiz* – aplicativos do tipo *Webapps* para criação exclusiva de questionários eletrônicos para diversos fins.

Os aplicativos divididos por categoria podem ser vistos na tabela abaixo.

| Categoria | Softwares de Avaliação | Endereço Eletrônico |
|-----------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ava | Moodle | http://www.moodle.org.br/ |
| Office | Google Forms | https://drive.google.com/ |
| Offline | Hot Potatoes | http://hotpot.uvic.ca/index.php |
| Quiz | ProProfs Quiz School | http://www.proprofs.com/quiz-school/ |
| Quiz | QuizRevolution | http://www.quizrevolution.com/ |
| Quiz | ClassMaker | http://www.classmarker.com/ |
| Quiz | QuizBox | http://www.quizbox.com/builder/ |
| Quiz | MyQuizCreator | http://myquizcreator.com/ |
| Quiz | EasyTestMaker | http://www.easytestmaker.com/default.aspx |
| Quiz | Quibblo | http://www.quibblo.com/ |
| Quiz | eQuizzer | http://www.equizzer.com/ |
| Quiz | Quizilla | http://quizilla.teennick.com/ |
| Quiz | Quizz.biz | http://www.quiz.biz/ |
| Quiz | QuizEgg | http://quizegg.com/ |
| Quiz | QuizStar | http://quizstar.4teachers.org/ |
| Quiz | Online Quiz Maker | http://www.online.quiz-maker.net/ |
| Quiz | Zunal | http://zunal.com/ |

Fonte: O Autor

Table 1 - Webapps, avaliação eletrônica.

4.1 AVA

Existem diversos aplicativos de ambientes virtuais de aprendizado (AVA) disponíveis na Internet como o *Moodle*⁸, *AulaNet*⁹, *Teleduc*¹⁰, *Webct*¹¹ entre outros, e, para este trabalho foi considerado o ambiente virtual de aprendizagem que, além de ser gratuito, pudesse ser utilizado sem a necessidade de instalação; por este motivo, o *Moodle* foi escolhido.

4.1.1 Moodle

Moodle, acrônimo para *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*¹² (Cole; Foster, 2008 , Bri et al., 2008, BARBOSA, 2009, Gatti, 2009) é um sistema *open source* de CMS¹³ no qual universidades, colégios e empresas que oferecem algum tipo de treinamento, o utilizam para adicionar seus cursos no ambiente Web (COLE, 2007). A figura abaixo mostra a tela principal da comunidade *Moodle*.

⁸ < <https://moodle.org/>> Acesso em: 30/07/2012.

⁹ < <http://www.eduweb.com.br/aulanet/>> Acesso em: 30/07/2012.

¹⁰ < <http://www.teleduc.org.br/>> Acesso em: 30/07/2012.

¹¹ < <https://vista.unm.edu/webct/entryPageInns.dowebct>> Acesso em: 30/07/2012.

¹² <<http://moodle.org>> Acesso em: 30/07/2012.

¹³ Course Management System

Figure 2 - Moodle

Explain and Send Screenshots

Você ainda não se identificou (Acesso) [Português - Brasil \(pt_br\)](#)

Sobre Notícias Suporte Comunidade Desenvolvimento Downloads Search moodle.org

Bem-vindo a comunidade Moodle!

O Moodle é um Course Management System (CMS), também conhecido como Learning Management System (LMS) ou Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Ele é um aplicativo web gratuito que os educadores podem utilizar na criação de sites de aprendizado eficazes.

Moodle.org é o nosso site da comunidade Moodle, onde ele é feito e discutido. Por favor, use os menus para explorar e participar!

Sobre o Moodle Notícias Suporte Comunidade Desenvolvimento Downloads

Official Moodle Partner: e-create Soluções em e-learning moodle partner

Últimas notícias

18 Out, 21:24
Helen Foster
Moodle 2.1.2, 2.0.5 and 1.9.14 are now available [mais...](#)

14 Out, 22:20
Helen Foster
Web conferencing integrations available from Moodle Plugins directory [mais...](#)

6 Out, 16:53
Helen Foster
New Moodle Plugins directory now available [mais...](#)

[Tópicos antigos ...](#)

Você ainda não se identificou (Acesso)

All content on this web site is made available under the [GNU General Public License](#), unless otherwise stated.
Moodle™ is a registered trademark of the Moodle Trust, see the [license](#) for details.
[Frequently Asked Questions](#) | [Code of Conduct](#) | [Contact](#)

<http://moodle.org/>

Fonte: <<http://www.moodle.org>>. Acesso em: 30/07/2012.

Para Gatti (2009), o Moodle foi criado:

“[...] originado de uma experiência vinculada ao processo de preparação da tese de doutorado de Martin Dougiamas no final da década de 1990 no “Science and Mathematics Education Centre” - SMEC da “Curtin University of Technology localizada na cidade de Perth, na Austrália, na

qual ocupou várias funções, dentre as quais a de gerente do sistema WebCT, da Blackboard.”

Segundo Bri et al. (2008), o *Moodle* pode ser instalado em qualquer computador no qual exista a linguagem PHP e possa suportar banco de dados SQL, como exemplo o Mysql, e, ser executado em sistemas operacionais como Windows, Mac e distribuições Linux como Red Hat ou Debian GNU.

O aplicativo *Moodle* vem sendo utilizado por diversas instituições no mundo, conforme colocações de BARBOSA.

[...] “são cerca de 48 mil instituições registradas, possuindo uma grande comunidade cujos membros estão envolvidos em atividades que abrangem desde correções de erros e o desenvolvimentos de novas ferramentas à discussão sobre estratégias pedagógicas de utilização do ambientes e suas interfaces”.(BARBOSA, 2009, p. 34)

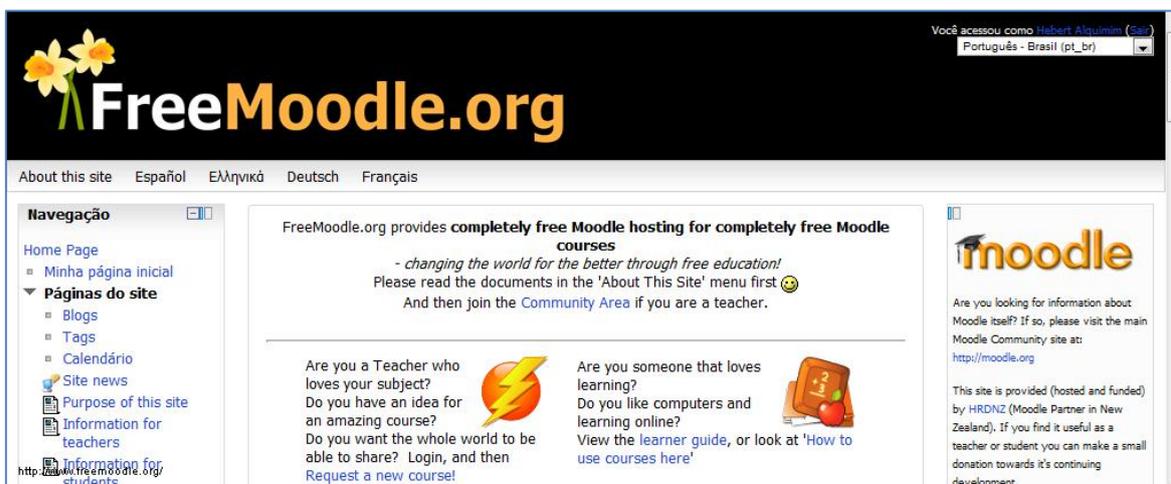
Como o ambiente *Moodle* está pautado na licença de *Software Livre*, pode ser usado por qualquer instituição, existindo a possibilidade de ser alterado e customizado utilizando temas e *plug-ins* disponíveis na Internet (BARBOSA JÚNIOR, 2009). Para (COLE, 2007), no ambiente *Moodle* ficam diversas ferramentas e características de sistemas CMS (*Course Management System*) o que torna a criação de cursos eficazes, como submeter arquivos e materiais para consulta, realização de fóruns e salas de bate-papo, criação de questionários, pesquisas e avaliações.

Como o foco desta dissertação baseia-se na utilização de aplicativos de avaliações *on-line* gratuitas, utilizaremos o ambiente *Moodle* em uma hospedagem gratuita, pois segundo o Blog *Moodle News*¹⁴ têm diversos sites que permitem utilizar o ambiente, de forma gratuita, sem a necessidade de instalar ou configurar o aplicativo em um *Website*. Para efetuar os testes do aplicativo foi utilizado o site Freemoodle¹⁵.

¹⁴ <<http://www.moodlenews.com/collections/hosting/>>

¹⁵ <<http://www.freemoodle.org/>>

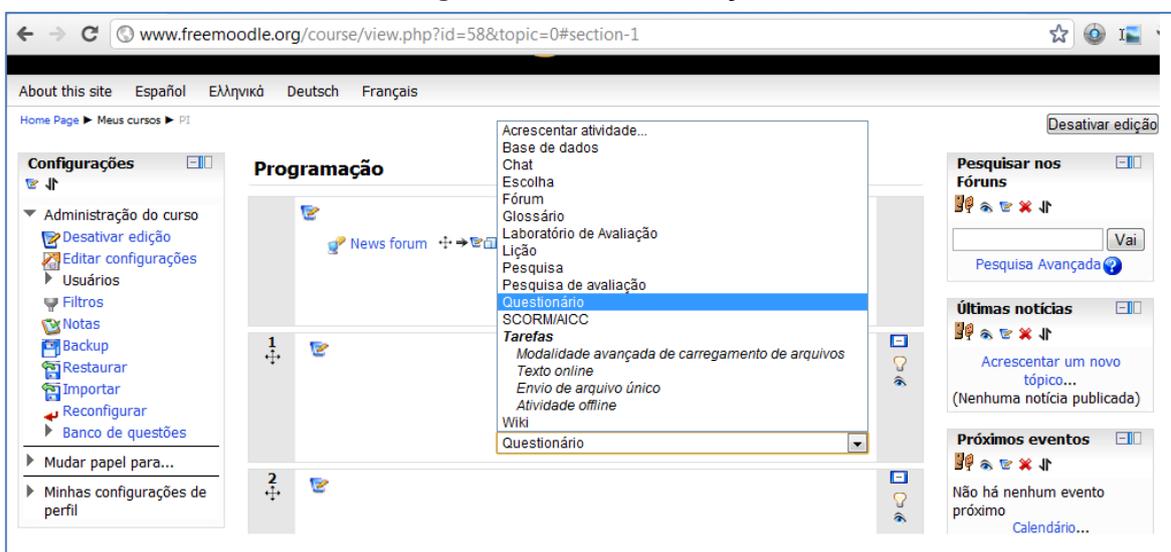
Figure 3 - FreeMoodle



Fonte: <<http://www.freemoodle.org/>>. Acesso em: 30/7/2012.

Todo aplicativo de avaliação baseado no ambiente Moodle necessita, primeiramente, estar vinculado à criação de um curso, e, em seguida, a avaliação será criada em uma semana determinada, como mostrado na figura Figure 4 - Moodle: avaliação:

Figure 4 - Moodle: avaliação



Fonte: <<http://www.freemoodle.org/>>. Acesso em: 30/7/2012.

Nas avaliações do ambiente Moodle são possíveis criar tipos distintos de questões como pode ser visto na figura Figure 5 - Moodle: tipo de questão:

Figure 5 - Moodle: tipo de questão

| Escolha um tipo de questão para adicionar | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> Associação | A resposta a cada sub-questão deve ser escolhida de uma lista de possibilidades. |
| <input type="radio"/> Associação aleatória de respostas cu | |
| <input type="radio"/> Calculado | |
| <input type="radio"/> Cálculo simples | |
| <input type="radio"/> Ensaio | |
| <input type="radio"/> Múltipla escolha | |
| <input type="radio"/> Múltipla escolha calculada | |
| <input type="radio"/> Numérico | |
| <input type="radio"/> resposta curta | |
| <input type="radio"/> Respostas embutidas (cloze) | |
| <input type="radio"/> Verdadeiro/Falso | |
| <input type="radio"/> Descrição | |
| <input type="button" value="Próximo"/> <input type="button" value="Cancelar"/> | |

Fonte: <<http://www.freemoodle.org/>>. Acesso em Acesso em: 30/7/2012.

Para cada tipo de avaliação ainda é possível embaralhar as questões, bem como as alternativas.

Como pontos positivos, Uchôa (2008) cita vantagens do aplicativo Moodle sob o ponto de vista tecnológico:

- execução em qualquer ambiente operacional com servidor Web instalado e suporte à linguagem PHP3, como: Unix, Linux, Windows, etc.
- dados são armazenados em MySQL4 e PostgreSQL5, mas podem ser usados Oracle, Access, Interbase, etc.;
- tradução para mais de 50 idiomas, como: espanhol, português, italiano, japonês, alemão, etc.;
- excelente documentação;
- forte suporte para administração e segurança;
- suporte a padrões IMS6 e SCORM7.

Abaixo seguem outros pontos de destaque do ambiente *Moodle*:

- Facilmente customizado;
- Simples instalação;
- Simplificada navegação;
- Possibilidade de utilizar em *site* gratuito;
- Ambiente traduzido para o português;
- Documentação em português;
- Acesso de alunos e acesso administrativo do aplicativo por meio de usuário e senha;
- Criação de avaliações com diversos tipos de questões;
- Possibilidade de criar exercícios com questões embaralhadas;
- Inserção de imagem em enunciados e alternativas.

Como pontos negativos podemos citar:

- Para criar uma avaliação será necessário criar um curso e vincular os alunos ao curso;
- Caso não utilizar o *Moodle* no formato gratuito, como o site *FreeMoodle*, existirá a necessidade de instalação o que envolverá um certo conhecimento técnico para instalar e configurar o *Moodle*.

4.2 Office

Na categoria *Office* estão relacionados os *Webapps* que, além de possuírem um pacote para criação de documentos, planilhas e apresentações, permitem criar formulários que podem ser utilizados como avaliação. A princípio, seriam analisados os *Webapps Google Forms* e *Zoho Challenge*, porém, o *Zoho Challenge* foi descontinuado conforme informa Sridhar (2012). Neste caso, apenas o *Google Forms* será analisado.

4.2.1 Google Form

O *Google Forms* é uma das ferramentas do pacote *Google Docs*, agora denominado *Google drive*, segundo *Google Drive* (2012a).

O *Google Docs* *Google docs* é uma oferta das empresas *Google* como uma alternativa para aplicações do tipo *Office*, como o *Microsoft Office*. Como um conjunto de aplicativos o *Google docs* inclui processamento de texto, planilhas, apresentação, desenho e outros recursos, Tan; Kim (2011).

A figura Figure 6 - Google Drive, mostra a tela de acesso ao Google Drive.

Figure 6 - Google Drive



Fonte: Google Drive (2012b)

Para *Treepuech* (2011), *Google Docs*:

“é uma ferramenta online que permite aos usuários criar, editar e abrir documentos, planilhas e apresentações por meio de navegadores(..), suporta a colaboração do documento e em tempo real, além de que, também são capazes de utilizar formas para gerar questionários de várias maneiras.”

O o *Google Forms* é utilizado por *Byrne* (2012) para criar pequenos questionários, pois, criando os questionários nessa ferramenta permite ao autor

publicar em se blog na sala de aula, os alunos realizam os testes em seu *blog* e as respostas aparecem em uma planilha eletrônica do próprio *Google Docs*, denominada *Google Spreadsheets*.

As seguintes recomendações ao utilizar o *Google Form* para aplicação em questionários eletrônicos são ressaltadas por *Byrne* (2012):

1. Certificar que a primeira pergunta é o “nome do aluno”. Caso contrário não terá condição de saber quem respondeu o questionário;
2. Você pode misturar tipos de questões (múltipla escolha, resposta curta e parágrafo) no mesmo questionário, mas se a quantidade de alunos for muito grande, a planilha pode se tornar de difícil navegação e;
3. Ao incorporar o formulário (questionário) em um blog, certifique-se de editar a largura do questionário para que caiba dentro da coluna principal do seu blog.

São pontos positivos:

- Documentação em português;
- Possibilidade de compartilhar ou anexar o questionário em *sites* ou *blogs*;
- Dados armazenados em planilhas para consultas futuras.

Consideram-se pontos negativos:

- Formatação limitada para criação questões;
- Não permite inserção de imagens em enunciados ou alternativas;
- Não existe acesso por meio de usuário e senha para execução do questionário
- Não permite opinião dos resultados.

4.3 Offline

Nesta categoria estão relacionados os *Softwares* que necessitam de instalação em um sistema operacional que, não necessariamente, precisam estar conectados à *Internet* para criar uma avaliação. O resultado final para estes *Softwares* será uma página HTML contendo o formulário para preenchimento que pode ser hospedado em um site ou, disponibilizado por e-mail. Os *Softwares* *Hotpotatoes*¹⁶ e *Wondershare Quiz Creator*¹⁷ foram relacionados para essa categoria, porém, para efeito desse trabalho, o *Hotpotatoes* foi escolhido por ser gratuito, enquanto que o *Wondershare Quiz Creator* exige uma versão para teste e um custo para aquisição do *Software*, e, por esta razão foi descaracterizado.

4.3.1 Hot Potatoes

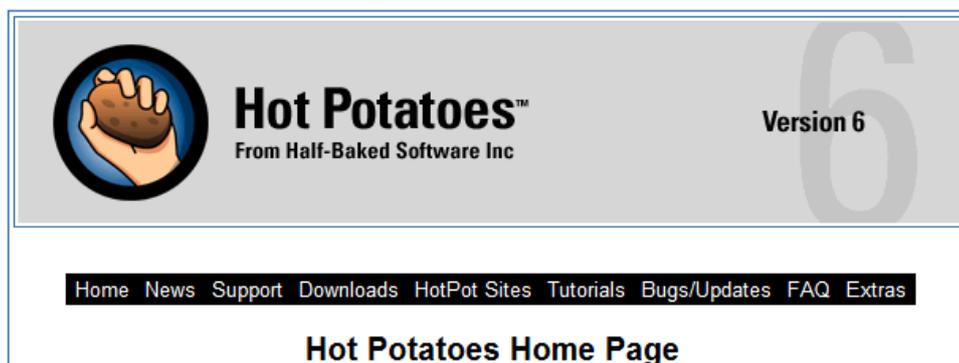
O *Hot Potatoes*, segundo *Half-Baked Software* (2012) é um conjunto contendo seis aplicações para criação de exercícios para Web do tipo múltipla escolha, resposta curta, frases misturadas, palavras cruzadas, correspondência e preenchimento de lacunas. *gap-fill* exercícios para a *World Wide Web*. O *Software* é *freeware*, e pode usá-lo para qualquer propósito ou projeto que necessite de um destes exercícios.

A Figure 7 - Hot Potatoes, representa a página principal do *Hot Potatoes*.

¹⁶ < <http://hotpot.uvic.ca/index.php>>

¹⁷ < <http://www.quiz-creator.com/quiz-maker/>>

Figure 7 - Hot Potatoes



Fonte: Half-Baked Software (2012)

Para SILVA (2008) o *Software Hot Potatoes* foi desenvolvido pela empresa *Half-Baked Software Inc.*:

“teve início em um grupo de pesquisa e desenvolvimento da University of Victoria Humanities Computing and Media Centre, no Canadá. Entre os principais responsáveis pelo projeto, estão os pesquisadores Stewart Arneil, Hilary Street e Martin Holmes.”

O *Hot Potatoes*, diferente dos *Softwares* de avaliações que permitem criar o questionário direto pela Internet, necessita de instalação em um computador com sistema operacional Windows, Linux ou outro equipamento que permita executar uma *Java Virtual Machine*. A tela de instalação para o sistema operacional Windows pode ser vista na Figure 8 - Hot Potatoes, tela de instalação.

Figure 8 - Hot Potatoes, tela de instalação



Fonte: Tela de instalação do *Software* Hot Potatoes

Na figura Figure 9 - Hot Potatoes, seleção de exercício, é possível visualizar a tela principal do aplicativo para seleção de um dos tipos de exercícios.

Figure 9 - Hot Potatoes, seleção de exercício



Fonte: Tela de seleção de exercício do *Software* Hot Potatoes

Como pontos positivos destacamos:

- A possibilidade de criar diversos tipos de questionários e diversos tipos de questões;
- Ambiente de fácil entendimento;
- Permite a inclusão de imagens nos enunciados;
- Aplicativo e documentação em língua portuguesa.

Já, como pontos negativos entendemos:

- A necessidade de instalação em um sistema operacional;
- Para disponibilização de um questionário na Internet, necessita que o arquivo esteja hospedado em um site;
- A possibilidade de visualizar as respostas dos questionários em alguns tipos de exercícios ao visualizar o código fonte;
- Não existir acesso por meio de usuário e senha para resolver um questionário.

4.4 Quiz

Aqui serão relacionados os *Webapps* para criação de questionários eletrônicos no formato *online*.

4.4.1 PROPROFS QUIZ MAKER

O *ProProfs Quizz Maker* segundo ProProfs (2012) é um *Webapps* que permite criar questionários com seis tipos de questões, inserção de imagens e vídeos nos enunciados. Após criar um questionário, será possível imprimir ou compartilhar, por meio de um *link* de acesso, *e-mail*, ou, compartilhar, diretamente, em *site* ou *blog* na *Internet*. Outra opção é disponibilizar o questionário por meio de uma rede social como o *Facebook* ou *Twitter*.

A página de acesso e links para informações do *ProProfs Quizz Maker* pode ser visualizado na *Figure 10 - ProProfs Quizz Maker*.

Figure 10 - ProProfs Quiz Maker

Fonte: ProProfs (2012)

Para acessar o *Webapps* é possível criar uma conta gratuita com diversas limitações, ou uma conta paga e são considerados pontos positivos:

- A possibilidade de criar e administrar diversos questionários;
- Para cada questionário criado existe a possibilidade de inserir questões de diversos tipos;
- Admite inserir imagens e vídeos nos enunciados;
- Permite acesso por meio de dispositivos móveis;
- Aceita acompanhar o desempenho dos estudantes.

Pontos negativos são:

- Versão gratuita com recursos limitados;
- Possibilidade de visualizar as questões e alternativas na tela de autenticação na versão gratuita, antes da autenticação;
- Documentação em português apenas na versão paga.

4.4.2 QuizRevolution

O QuizRevolution conhecido antigamente por MyStudiyo permite a criação de questionário no formato multimídia, direcionado para sites ou blogs. A ferramenta proporciona a inclusão de vídeo, áudio e arquivo de imagem na criação de questionário e cada pergunta pode ter um formato de mídia diferente, Byrne (2012).

A tela principal do site pode ser vista na Figure 11 - QuizRevolution:

Figure 11 - QuizRevolution



Fonte: QuizRevolution (2012)

Pontos positivos

- Possibilidade de criar e administrar diversos questionários;
- As questões podem ser elaboradas nos formatos de múltipla escolha e dissertativas;
- Permite inserir imagens e vídeos ao iniciar um questionário ou no enunciado de uma questão;

- Permite compartilhar os questionários em redes sociais como *Facebook e Twitter*.

Pontos negativos

- Não permite controlar quem respondeu o questionário;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.3 ClassMakerz

ClassMarker permite criar questionários, na *Web*, direcionados tanto para treinamento profissional, quanto para avaliação educacional. Ao elaborar um questionário, permitem que as questões sejam embaralhadas e os questionários anexados diretamente em *sites* ou *blogs* na *Internet*.

A página principal de acesso pode ser visualizada na Figure 12 - ClassMarker.

Figure 12 - ClassMarker

Explain and Send Screenshots

ClassMarker

Home ▾ Log in ▶ Register Free ▶

Tour | Pricing | FAQ | Contact us

The Quiz Maker for Professionals. Create Web Based Exams.

The Best Online Testing for Business & Education

ClassMarker's secure, professional web-based testing service is an easy-to-use, customizable online test maker for business, training & educational assessment with tests and quizzes graded instantly - **saving hours of paperwork!**

Log in

Username:

Password:

[Log in ▶](#) [Forgot password?](#)

Create custom tests and exams online:

- Secure & private
- Easy to define test settings
- No software installations required

Quiz maker features

- [All features](#)
- [Quiz maker settings](#)
- [Pre-employment testing](#)
- [Integrate with your website](#)
- [Create engaging online quizzes](#)
- [Direct link / Embedded quizzes](#)

New to ClassMarker?

Our easy & secure hosted online testing service keeps your data safe, backed up and ready to go 24/7.

Register free and start creating online tests today.

[Register free ▶](#)

http://www.classmarker.com/

Fonte: *ClassMarker Pty Ltd* (2012)

Os pontos positivos são:

- Possibilidade de criar e conduzir diversos questionários;
- As questões podem ser elaboradas nos formatos de múltipla escolha e dissertativas;
- Aceita inserir imagens e vídeos nos enunciados;
- Consente dividir os questionários criados em grupos;
- Admite adicionar alunos e dividi-los em grupos;
- Aceita fazer o acompanhamento dos estudantes de forma individual ou em grupo;
- Acesso ao *Webapps* por meio de usuário e senha.

Pontos negativos:

- As contas gratuitas não permitem: Fornecer certificados, resultados por e-mail, efetuar *Upload* de imagens ou arquivos;
- Contas gratuitas permitem que sejam respondidas no máximo 100 (cem) testes por mês;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.4 QuizBox

*QuizBox*¹⁸ permite criar testes, *on-line*, gratuitos, em três passos básicos, para serem anexados em *sites* ou *blogs*. O *Software* permite ao professor escolher o número de questões, bem como o número de respostas para questões de múltipla escolha.

¹⁸ < <http://www.quizbox.com/builder/> >

A figura Figure 13 – QuizBox mostra a página inicial do QuizBox.

Figure 13 - QuizBox

Explain and Send Screenshots

QuizBox mind flash EASY ONLINE TRAINING TRY IT FREE!

Home > QuizBuilder > Make a Quiz

Make a Quiz for Your Blog or Website

In only three steps, you can create your own quiz for your blog or website with no programming skills required.

It's Easy and Free

BRAIN TRAINING GAMES

Memory Stress Focus
Attention Language Intelligence

lumos! Play Games

Step 1 of 3: Create your quiz structure.

You can change the quiz info later, just press the button to make a quiz.

How many questions do you want the quiz to contain? 1 questions/quiz

How many choices per question? 2 choices/question

What is the title of your quiz? My Quiz

After scoring, where do you want us to create a return link to? (optional) http://www.quizbox.com/builder/

Click here to Make Your Own Quiz

Create Your Own Quiz

1. Create your quiz structure.
2. Edit your questions, choices and scores.
3. Congratulations, you've just made the quiz.

You can use a [grading tool](#) to create a conditional message for your result page.

Once you get the quiz in step 3, it 100% works on any website. However, due to our limited resources, we are unable to host your quiz here with this demo version. So you will need to put the quiz on your own blog or website.

How to make a quiz for my blog?

Sample Quizzes

- Go ahead, Make My Quiz! (Xanga)
- Oh My Quiz (Blogger)

http://www.quizbox.com | Thai Astrology | Resources | Privacy Policy | About Us | Contact Us | del.icio.us

Fonte: QuizBox (2012)

Temos como pontos positivos:

- Permissão para criar questionários com questões de múltipla escolha, de forma fácil;
- Consentimento para compartilhar questionários em *sites* e *blogs*.

Pontos negativos

- Não permite acesso por meio de usuário e senha;
- Não aceita adicionar imagens ou vídeos;
- Para compartilhar o questionário em *sites* ou *blogs* é necessário “copiar e colar” a página com o questionário;
- Não permite controlar quem respondeu o questionário;

- Comporta visualizar as respostas do questionário, clicando com o botão direito do mouse e selecionar a opção: “Exibir código fonte da página”.
- Documentação do Webapps apenas em inglês.

4.4.5 MyQuizCreator

MyQuizCreator é uma *Webapp* para criação de testes *on-line* de forma gratuita, permitindo disponibilizar seus questionários em sites, blogs e perfis na rede social *MySpace*.

A página de acesso ao *MyQuizCreator* pode ser visualizada na figura Figure 14 - MyQuizCreator:

Figure 14 - MyQuizCreator



Fonte: Myquizcreator (2012)

Pontos positivos:

- Permite criar questionários com questões de múltipla escolha de forma fácil;
- Aceita compartilhar os questionários em sites e blogs por meio de um link de acesso;
- Admite ao aluno visualizar as respostas corrigidas, juntamente com o percentual de acerto ao terminar de responder o questionário.
- Para criar e conduzir o questionário, o acesso é feito por meio de usuário e senha.

Pontos negativos

- Aceita criar questionários com no máximo quinze questões;
- Questões apenas no formato de múltipla escolha;
- Não consente adicionar imagens ou vídeos;
- Não deixa controlar quem respondeu o questionário;
- Documentação do *WebApps* apenas em inglês.

4.4.6 EasyTestMaker

O aplicativo *EasyTestMaker* é um gerador de testes *on-line*, o qual permite criar questões do tipo múltipla escolha, preenchimento de espaços em branco, correspondência, questões curtas e verdadeira ou falsa, no entanto só é possível criar e imprimir os testes.

A página de acesso ao *EasyTestMaker*. pode ser visualizada na Figure 15 – EasyTestMaker:

Figure 15 - EasyTestMaker



Fonte: EasyTestMaker (2012)

Pontos positivos

- Tolera criar questionários com questões de diversos tipos;
- Permite configurar a aparência visual do ambiente;
- Para criar e gerir o questionário, o acesso é feito por meio de usuário e senha.

Pontos negativos

- Na versão gratuita não permite disponibilizar o questionário em formato online, permite apenas gerar uma versão para impressão;
- Não permite adicionar imagens ou vídeos;
- Não permite controlar quem respondeu o questionário;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.7 Quibblo

Quibblo é um tipo de rede social onde é possível criar testes, questionários e visualizar os resultados, em um gráfico, possibilitando comparar as respostas com outros alunos. O *Webapps* permite o compartilhamento e inclusão dos questionários em sites ou blogs. A página inicial para acessar o *Quibblo* pode ser vista na Figure 16 - Quibblo.

Figure 16 - Quibblo

The screenshot shows the Quibblo website interface. At the top, there's a navigation menu with buttons for 'My Profile', 'Quizzes', 'Stories', 'Topics', 'Create', 'Games', 'Quibblo Blog', and 'FAQ'. A search bar is located in the top right corner. Below the navigation, a yellow banner reads 'Take & Create Free Online Quizzes and Share Quizzes with Friends'. The main content area is divided into two columns. The left column has a 'Welcome To Quibblo!' section with a quiz titled 'Crazy About One Direction?' and a list of related stories. The right column has a 'Today's Poll' section with a question about peanut butter texture. At the bottom, there's a 'Recently Popular' table and an advertisement for OLX classifieds.

| Name | Creator | Responses | Rating |
|-------------------------------------|------------------|-----------|--------|
| National Nutrition Month Quiz | CooperHospital | 2.643 | ★★★★★ |
| Who is your celebrity twin? (Gir... | PrincessCinde... | 139 | ★★★★★ |
| What are you missing in life? | littlerainbow87 | 57 | ★★★★★ |

Fonte: Miva AK Inc (2012)

Pontos positivos:

- Aceita criar questionários com questões de múltipla escolha e de respostas curtas;
- Admite inserir imagens no enunciado das questões;
- Permite compartilhar o questionário em sites, blogs ou em redes sociais como Facebook;
- Deixa visualizar as respostas corretas ao terminar de responder o questionário;

- Para criar e reger o questionário, sendo o acesso é feito por meio de usuário e senha;
- Permite vincular a criação do usuário com o perfil do *Facebook*.

Pontos negativos

- O aluno necessita estar vinculado a uma rede social para controlar quem respondeu um questionário;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.8 eQuizzer

eQuizzer é um *WebApps* baseado em *Web* que permite ao professor criar questionários customizados para que os alunos possam resolver de forma *on-line*. No caso de escolas que queiram ter um endereço de URL separada, tal fato implicará em custos no momento da inscrição. Seu acesso pode ser visto na Figure 17 – *eQuizzer*.

Figure 17 - *eQuizzer*

The screenshot displays the eQuizzer website interface. On the left is a navigation sidebar with links for Home, Contact Us, eQuizzer History, All Users Login, Username, Password, Login, New Teacher? Register, Teacher Lost, Password?, Student Logon, and Self-Registration. The main content area is divided into several sections: 'Welcome to eQuizzer.com' with a 'Remove Ads' link; 'What is eQuizzer.com?' explaining it's a free web-based quizzing program; 'What can you do with eQuizzer?' listing features like creating custom quizzes and managing them; 'Student Generated Quizzes' and 'Self-Enrollment' sections; and a 'How it works' section with a numbered list. On the right, there are 'Ads by Google' for Quiz, Quiz Game, and Trivia Quizzes, a 'Find an eQuiz' search form with filters for Grade, Category, and Order, and an advertisement for an Apple iPhone 3G 8GB.

Fonte: EQuizzer (2012)

Pontos positivos

- Possibilidade de criar e conduzir diversos questionários;
- As questões podem elaboradas nos formatos de múltipla escolha e dissertativa;
- Consente a inserção de imagens nos enunciados;
- Permite adicionar alunos e dividi-los em grupos;
- Admite fazer o acompanhamento dos estudantes de forma individual ou, em grupo;
- Acesso ao *WebApps* por meio de usuário e senha, tanto para criação, quanto para responder os questionários.

Pontos negativos

- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.9 Quizilla

Quizilla é um site que permite gerar, *on-line*, o formato de testes de personalidade ou, testes gratuitos. Os questionários criados podem ser incorporados em um *site* ou *blog*, ou em redes sociais como *MySpace* ou *Facebook*. A Figure 18 – *Quizilla* representa a página de acesso principal ao aplicativo.

Figure 18 – Quizilla

Imagine it. Create it. Share it.

QUIZZES

QUIZ OF THE DAY

What Candy Are You

Quiz created by [alice6000](#)

LOG IN

username [Forgot Password?](#)
password or [Register](#)
 Remember Me

THE ULTIMATE LIST

The best quizzes and tests as chosen by our moderators. Updated daily!

| Type | Title | Author | Published | Viewed | Rating |
|------|----------------------------------------|---------------|------------|--------|--------|
| quiz | What Candy Are You | alice6000 | 07/26/2012 | 10,768 | ☆☆☆☆☆ |
| quiz | How emotional are you? | xEmotionallyX | 07/26/2012 | 13,894 | ☆☆☆☆☆ |
| quiz | Are You A House-Elf, Goblin or Wizard? | NoraNancy | 07/25/2012 | 10,977 | ☆☆☆☆☆ |
| quiz | what type of hat are you | 8682691 | 07/23/2012 | 9,833 | ☆☆☆☆☆ |
| quiz | Do you have the gift of prophecy? | NoraNancy | 07/23/2012 | 13,763 | ☆☆☆☆☆ |

WHERE THE JERSEY SHORE AND THE GULF COAST COLLIDE.

Fonte: Viacom International Inc (2012)

Pontos positivos

- Permite criar questionários com questões de múltipla escolha;
- Admite compartilhar o *link* do questionário em *sites*, *blogs* ou redes sociais;
- Para criar e conduzir o questionário, o acesso é feito por meio de usuário e senha.

Pontos negativos

- Não permite adicionar imagens ou vídeos;
- Não aceita controlar quem respondeu o questionário;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.10 Quizz.biz

O Webapps Quizz.biz foi criado e direcionado para desenvolvedores de *blogs* ou *sites*, *consentindo* ao aluno realizar questionários elaborados por seus professores, bem como responder questionários de outros docentes.

O Quizz.biz pode ser acessado por meio de dispositivos móveis por meio do endereço: <http://m.quiz.biz/>.

O acesso para página principal do aplicativo pode ser visualizado na Figure 19 - Quizz.biz.

Figure 19 - Quizz.biz



Fonte: Quizz.biz (2012)

Pontos positivos

- Aceita criar questionários com questões de múltipla escolha e de respostas curtas;
- Permite inserir imagens no enunciado das questões;

- Pode compartilhar o questionário em *sites*, *blogs* ou em redes sociais como *Facebook*;
- Permite visualizar as respostas corretas ao terminar de responder o questionário;
- Permite visualizar em formato gráfico, a quantidade de usuários que respondeu o questionário, bem como o percentual de respostas corretas por questão;
- Para criar e gerir o questionário, o acesso é feito por meio de usuário e senha;
- Permite vincular a criação do usuário com o perfil do *Facebook*.

Pontos negativos

- Não permite controlar quem respondeu o questionário;
- Documentação do *WebApps* apenas em inglês ou francês.

4.4.11 QuizEgg

O *QuizzEgg* permite criar questionários para publicação *on-line*, com a possibilidade de visualizar os resultados por meio de relatórios, permitindo efetuar o acompanhamento dos alunos. O acesso aos questionários é feito mediante cadastro no site e o conhecimento de uma senha de acesso.

A página principal de acesso ao *Webapp QuizEgg* pode ser visualizada e representada pela figura Figure 20 – QuizEgg.

Figure 20 - QuizEgg



Fonte: Quizegg (2012)

Pontos positivos

- Aceita criar questionários com questões de oito tipos diferentes como múltipla escolha, verdadeiro ou falso, respostas curtas entre outros;
- Admite inserir imagens no enunciado das questões;
- Permite compartilhar o questionário em sites, blogs ou em redes sociais como *Facebook*;
- Deixa visualizar as respostas corretas ao terminar de responder o questionário;
- Para criar e gerir o questionário, o acesso é feito por meio de usuário e senha;
- Tolera receber informações por *e-mail* de quem respondeu o questionário;
- Possibilidade de vincular uma senha de acesso aos questionários;
- Antes de responder um questionário, solicita ao aluno que efetue o cadastro no *site*.

Pontos negativos

- Para contas gratuitas é permitido criar no máximo quatro questionários;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.12 QuizStar

Projetado pela universidade de *Kansas*, o *QuizStar* consente criar testes multimídias, em diferentes tipos de formatos, incluindo múltipla escolha, verdadeiro ou falso, questões curtas e em diferentes idiomas. Os questionários são classificados automaticamente e os resultados podem ser analisados por classe, por estudante e por questão. Os relatórios podem ser salvos, impressos ou inseridos em uma planilha eletrônica. A página principal de acesso ao *Software* pode ser visualizado na *Figure 21 – QuizStar*.

Figure 21 - QuizStar

The screenshot shows the QuizStar website interface. At the top, there is a navigation bar with the QuizStar logo and the tagline 'Create Online Quizzes and Organize Results'. Below the navigation bar, there are three tabs: 'Welcome', 'New Features', and 'Get Started'. The main content area is divided into several sections. On the left, there is a 'Welcome' section with a 'Get Started' button. In the center, there is a 'The Best Way to Make Quizzes!' section with a list of features and a 'Get Started' button. On the right, there are two login sections: 'Instructor Login Page' and 'Student Login Page', each with a list of benefits and a 'Get Started' button. At the bottom, there is a 'QuizStar is a FREE Quiz-making Tool!' section and a '101 BEST WEB SITES' award badge.

Fonte: ALTEC at the University of Kansas (2012)

Pontos positivos

- Consente criar questionários com questões de diferentes formatos como múltipla escolha, verdadeiro ou falso, respostas curtas entre outros;
- Deixa inserir imagens e vídeos no enunciado das questões;
- Consente visualizar as respostas corretas ao terminar de responder o questionário;
- Admite a criação de classes, possibilitando administrar questionários diferentes para disciplinas distintas;
- Permite cadastrar e gerenciar os alunos para posterior acompanhamento e controle;
- O aluno acessa um endereço diferente para efetuar o cadastro e posteriormente para responder o questionário;
- Para acessar e administrar classes, questionários e alunos, é feito mediante acesso por usuário e senha.

Pontos negativos

- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.13 Online Quiz Maker

Online Quiz Maker é *Weapps* 100% (cem por cento) *on-line*, projetado para ser utilizado em navegadores *Web* em ambiente desktop, bem como por navegadores em dispositivos móveis, consentindo criar questionários, cadastrar e acompanhar o desempenho dos estudantes. Uma versão gratuita com recursos limitados está disponível para cadastro. A página de acesso ao *Online Quiz Maker* pode ser vista na figura Figure 22 - Online Quiz Maker .

Figure 22 - Online Quiz Maker

Online Quiz Maker

The Easiest Quiz Maker System on the Planet!

Create stunning online quizzes. Track, view & export scores and user data nearly effortlessly.

Things you expect like shuffled questions, quiz timer, visual skins, and more are all standard.

Get a **FREE Account** ... and start using it in 60 seconds

or **Take a Tour**

Online Quiz Maker is a budget-friendly, easy-to-use online system for creating, tracking and managing online quizzes.

Fonte: Atrixware LLC (2012)

Pontos positivos

- Aceita criar questionários com questões de diferentes formatos como múltipla escolha, verdadeiro ou falso, respostas curtas entre outros;
- Admite inserir imagens e vídeos no enunciado das questões;
- Tolera cadastrar e administrar alunos em grupos para posterior acompanhamento e controle de forma individual ou por grupos;
- Para acessar e conduzir classes, questionários e alunos, é feito mediante acesso por usuário e senha;
- Ao terminar de responder um questionário, possibilita a emissão de certificado com porcentagem de acertos. Na mesma tela, o aluno pode verificar as respostas da sua avaliação bem como, quais questões acertou ou errou.

Pontos negativos

- *Link* de acesso para criar uma conta gratuita no *Webapps* aparece com uma fonte muito pequena;

- Versão gratuita permite criar um questionário com no máximo vinte questões e permissão para vinte alunos cadastrados responderem o questionário;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

4.4.14 Zunal

Zunal é um aplicativo do tipo *Webapp* para criação de questionários eletrônicos, possibilita a escolha de diversos modelos de formatação visual dos questionários e permite anexar arquivos e vídeos do *Youtube* nas questões. O questionário criado pelo aplicativo pode ser anexado em um *blog* ou *site* na *Internet* ou compartilhado por meio de e-mail ou rede social como *Facebook*.

Zunal possui um endereço para ser acessado por meio de dispositivos móveis como *smartphone* ou *tablets* pelo endereço <http://m.zunal.com>.

O acesso principal ao aplicativo pode ser visualizado na figura Figure 23 – Zunal.

Figure 23 - Zunal

Fonte: *Zunal.com* (2012)

Pontos positivos

- Aceita criar questionários com questões de múltipla escolha e de respostas curtas;
- Tolera inserir imagens e vídeos do *Youtube* no enunciado das questões;
- Permite compartilhar o questionário em *sites*, blogs ou em redes sociais como *Facebook*;
- Para criar e conduzir o questionário, o acesso é feito por meio de usuário e senha;
- Permite acesso por meio de dispositivos móveis.

Pontos negativos

- Não permite controlar quem respondeu o questionário;
- Documentação do *Webapps* apenas em inglês.

5 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

Para efetuar a análise dos aplicativos de avaliações eletrônicas dispostos no capítulo 5, utilizamos normas ABNT NBR ISO/IEC 9126 e ABNT NBR ISO/IEC 14598.

Em 2008 foi criado um conjunto de normas conhecido como SQUARE() que tem em uma das suas características reunir as acima descritas, sendo que a ISO/IEC 25010 substituirá a ISO/IEC 9126 e a norma ISO/IEC 25040 substituirá a norma ISO/IEC 14598, Gruber et al. (2007). Para efeito deste trabalho e, segundo informações obtidas da norma ABNT NBR ISO/IEC 25000:2008 (2008, p.37), as normas ISO/IEC 25010 E ISO/IEC 25040 estão em fase de revisão de grande porte para serem adotadas e convertidas para o padrão ABNT, portanto serão utilizadas as normas ABNT NBR ISO/IEC 9126 E ABNT NBR ISO/IEC 14598 por serem normas aprovadas e confirmadas segundo o padrão da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A importância em efetuar uma avaliação técnica, Rocha e Victor (2011), é caracteriza como sendo , “a dimensão técnica está relacionada com o modo como os conteúdos e os serviços são montados e disponibilizados em um sítio *Web*”. O autor relata ainda em seu trabalho:

“A avaliação da qualidade técnica recorre a modelos ou normas da qualidade de *Software* e a métodos focados na usabilidade, derivados de investigação na área da interação homem-computador (HCI)”.

Abaixo, descrito o modelo de qualidade de produto de *Software* com as suas características e subcaraterístcas para ser utilizado pelo modelo de referência para processo de avaliação de *Software*.

5.1 Modelo de qualidade de produto de *Software*

A ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003) recomenda que, ao efetuar uma avaliação de *Software* de qualquer natureza, seja definido um modelo de qualidade e que este seja usado na definição das metas de qualidade para o produto de *Software* final e intermediário.

Segundo Abran; Al-Qutaish (2010), Heitlager et al. (2007) e ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003), sob o título geral de “Engenharia de *Software* – qualidade do produto”, consiste nas seguintes partes:

- Parte 1: Modelo de qualidade;
- Parte 2: Métricas Externas;
- Parte 3: Métricas internas;
- Parte 4: Métricas de qualidade em uso.

O modelo de qualidade define três diferentes perspectivas de qualidade Al-Kilidar et al. (2005):

- Qualidade do *Software* em uso, o que corresponde ao ponto de vista do usuário, quando utilizado em um ambiente e um contexto de uso especificado, direcionado para medir o quanto os usuários¹⁹ podem atingir seus objetivos num determinado ambiente.
- Qualidade externa do *Software*, o produto é visto como uma “caixa preta”, ou seja, não são conhecidos os códigos, funcionamento ou mesmo a arquitetura do produto a ser avaliado Koscianski; Soares (2007, p. 209).
- Qualidade interna do *Software*, relacionada à parte estática do produto de *Software*, onde se leva em conta a arquitetura interna do *Software*.

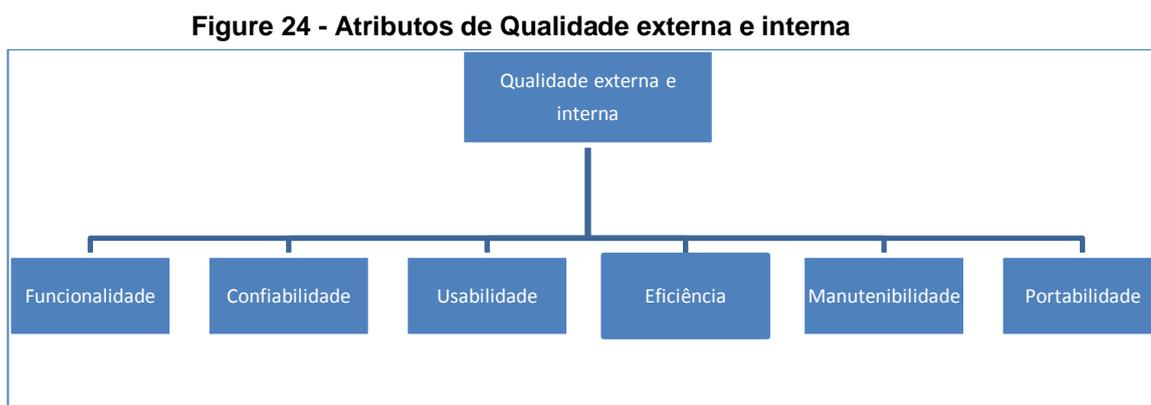
¹⁹ “Usuários” refere-se a qualquer tipo de usuário em potencial, como operadores e mantenedores, com requisitos diferentes, ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003) .

De acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003), as três perspectivas de qualidade resultam em três tipos de requisitos de qualidade de *Software*:

- Requisito de qualidade em uso, normalmente utilizado para validação de *Software* (o *Software* se enquadra na finalidade pretendida).
- Requisito de qualidade externa, utilizado para validação e verificação do *Software* (o *Software* é construído de acordo com as especificações).
- Requisito de qualidade interna, geralmente utilizados para monitorar e controlar a qualidade durante o desenvolvimento.

As características de qualidade do produto de *Software* definidas na norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003) podem ser utilizadas na especificação de requisitos funcionais e não funcionais do cliente e do usuário.

O modelo de qualidade de produto de *Software* representado pela norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003) categoriza os atributos de qualidade externa e interna em seis características: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade, como demonstrado na figura . Figure 24 - Atributos de Qualidade externa e interna.



Fonte: ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003)

Por sua vez, cada característica é subdividida em subcaracterísticas que podem ser medidas por meio de métricas externas e internas, representadas na tabela abaixo, Pruengkarn et al. (2005).

Table 2- Características e subcaracterísticas de qualidade externa e interna

| Características | Subcaracterísticas |
|-----------------|-----------------------------------|
| Funcionalidade | Adequação |
| | Acurácia |
| | Interoperabilidade |
| | Segurança de acesso |
| Confiabilidade | Maturidade |
| | Tolerância a falhas |
| | Recuperabilidade |
| Usabilidade | Inteligibilidade |
| | Apreensibilidade |
| | Operacionalidade |
| | Atratividade |
| Eficiência | Comportamento em relação ao tempo |
| | Utilização de Recursos |
| Manutibilidade | Analisabilidade |
| | Modificabilidade |
| | Estabilidade |
| | Testabilidade |
| Portabilidade | Adaptabilidade |
| | Capacidade para ser instalado |
| | Coexistência |
| | Capacidade para substituir |

Fonte: adaptado de ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003)

Abaixo, seguem as descrições das características e subcaracterísticas do modelo de qualidade de *Software* em conformidade com a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003).

- Funcionalidade – capacidade do *Software* de prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas, quando o *Software* estiver sendo utilizado sob condições específicas, ou seja, diz respeito ao que o *Software* faz quando solicitado pelo usuário Koscianski; Soares (2007, p. 211).

- Adequação, capacidade do produto de *Software* de prover um conjunto apropriado de funções para tarefas e objetivos do usuário especificados.
- Acurácia, capacidade do produto de *Software* de prover, com um grau de precisão necessário, resultados ou efeitos corretos, ou conforme acordados.
- Interoperabilidade, capacidade do produto de *Software* de interagir com um ou mais sistemas especificados.
- Segurança de acesso, capacidade do produto de *Software* de proteger as informações e dados, de forma que pessoas ou sistemas não autorizados não possam lê-los nem modificá-los e que não seja negado o acesso às pessoas ou sistemas autorizados.
- Confiabilidade - capacidade do produto de *Software* de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições especificadas.
 - Maturidade, capacidade do produto de *Software* de evitar falhas decorrentes de defeito no *Software*.
 - Tolerância às falhas, capacidade do produto de *Software* de manter um nível de desempenho especificado em casos de defeitos no *Software* ou de violação de sua interface especificada.
 - Recuperabilidade, capacidade do produto de *Software* de restabelecer seu nível de desempenho especificado e recuperar os dados diretamente afetados no caso de uma falha.
- Usabilidade - capacidade do produto de *Software* de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas, representando a facilidade de utilizar o produto de *Software* Koscianski; Soares (2007, p. 213).
 - Inteligibilidade, capacidade do produto de *Software* de possibilitar ao usuário compreender se o *Software* é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas.
 - Apreensibilidade, capacidade do produto de *Software* de possibilitar ao usuário aprender a sua aplicação.
 - Operacionalidade, capacidade do produto de *Software* de possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo.

- Atratividade, capacidade do produto de *Software* de ser atraente ao usuário.
- Eficiência – capacidade do produto de *Software* de apresentar desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usados, sob condições especificadas:
 - Comportamento em relação ao tempo, capacidade do produto de *Software* de fornecer tempos de resposta e de processamento, além de taxas de transferência, apropriados, quando o *Software* executa suas funções, em condições estabelecidas.
 - Utilização de recursos, capacidade do produto de *Software* de usar tipos e quantidades apropriados de recursos, quando o *Software* executa suas funções em condições estabelecidas.
- Manutibilidade – capacidade do produto de *Software* de ser modificado. As modificações podem incluir correções, melhorias ou adaptações do *Software* devido a mudança no ambiente e nos seus requisitos ou especificações funcionais. Koscianski; Soares (2007, p. 212) salienta que esta característica não pode ser confundida com a possibilidade de configuração de *Software*, sendo de interesse especial para os desenvolvedores de *Software*.
 - Analisabilidade, capacidade do produto de *Software* de permitir o diagnóstico de eficiências ou causas de falhas no *Software*, ou a identificação de partes a ser modificadas;
 - Modificabilidade, capacidade do produto de *Software* de permitir que uma modificação especificada seja implementada;
 - Estabilidade, capacidade do produto de *Software* de evitar defeitos inesperados de correntes de modificações no *Software*.
 - Testabilidade, capacidade do produto de *Software* de permitir que o *Software*, quando modificado, seja validado.
- Portabilidade – capacidade do produto de *Software* de ser transferido de um ambiente para outro. Koscianski; Soares (2007, p. 217) designa o termo portabilidade como sendo a possibilidade que o código fonte do produto de *Software*, possa ser utilizado em plataformas diferentes.

- Adaptabilidade, capacidade do produto de *Software* de ser adaptado para diferentes ambientes especificados, sem necessidade de aplicação de outras ações ou meios além daqueles fornecidos para essa finalidade;
- Capacidade do produto de *Software* de ser instalado em ambiente especificado;
- Coexistência, capacidade do produto de *Software* de coexistir com outros produtos de *Softwares* independentes, em ambiente comum, compartilhando recursos comuns.
- Capacidade para substituir, capacidade do produto de *Software* de ser usado em substituição a outro produto de *Software* especificado, com o mesmo propósito e no mesmo ambiente.

De acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003, p. 6), na prática, não é possível utilizar todas as características e subcaracterísticas, portanto, para efeito deste trabalho, consideramos a perspectiva de qualidade externa para avaliação de questionários eletrônicos, sendo empregadas as características de qualidade, citadas abaixo, por permitirem uma avaliação sem a necessidade de analisar, como por exemplo, código fonte ou outras características internas dos *Softwares* de questionários eletrônicos:

- Funcionalidade;
- Usabilidade e,
- Portabilidade.

5.2 Modelo de referência para processo de avaliação de *Software*

A norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001) exemplifica um modelo para processo de avaliação de *Software*, modelo o qual utilizamos para avaliar os questionários eletrônicos *on-line*, dispostas no capítulo 4.

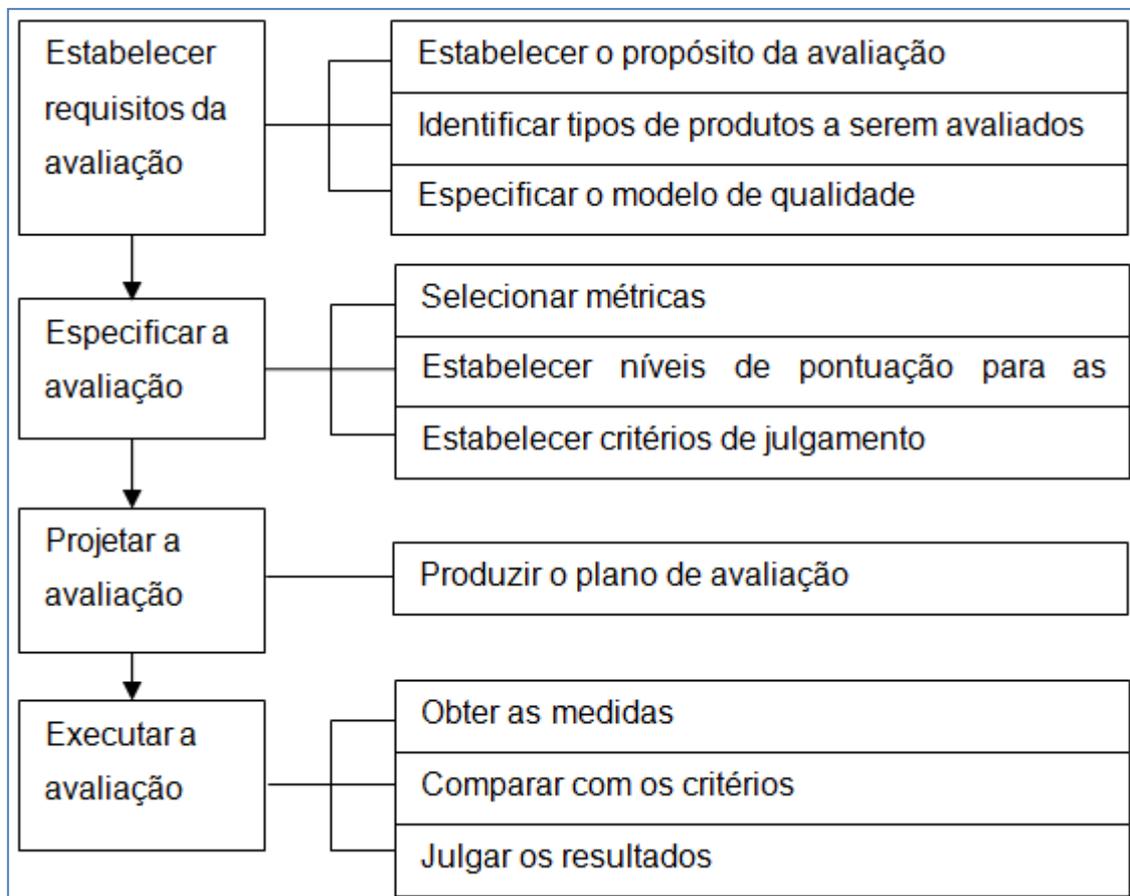
Para Gruber et al. (2007), o modelo de referência do processo de avaliação da qualidade de *Software* descreve os processos gerais e detalhes das atividades e tarefas, transmitindo as suas finalidades, entradas, resultados e informações

complementares que podem ser usados para guiar a avaliação da qualidade do produto de *Software*.

Para avaliar tal produto, segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001), inicialmente, são estabelecidos os requisitos da avaliação, para, então, especificar, projetar e executar a avaliação.

A figura Figure 25 - Modelo de referência para processo de avaliação de *Software* representa o modelo adaptado da norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001).

Figure 25 - Modelo de referência para processo de avaliação de *Software*



Fonte: adaptado de ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003)

A seguir, são descritas as etapas, de forma detalhada, para melhor entendimento do processo de avaliação.

5.2.1 Estabelecer os requisitos da avaliação

Para estabelecer os requisitos da avaliação, esta etapa será dividida em três estágios:

1. Estabelecer o propósito da avaliação;
2. Identificar os tipos de produto(s) a serem avaliados;
3. Especificar o modelo de qualidade.

5.2.1.1 Estabelecer o propósito da avaliação

De modo geral, o propósito da avaliação de um produto de *Software* está diretamente ligado ao apoio para o desenvolvimento ou aquisição de um *Software* que atenda as necessidades do usuário, tendo como objetivo final assegurar a qualidade do produto de *Software*.

O propósito da avaliação da qualidade de produto de *Software* pode ser direcionado para um produto intermediário²⁰ ou para o produto final. Para efeito desta dissertação, o propósito da avaliação será para um produto de *Software* final, podendo ser utilizado para as seguintes finalidades:

- Resolver quanto à aceitação do produto;
- Decidir quanto liberar o produto;
- Comparar o produto com produto competidores;
- Selecionar um produto entre produtos alternativos;
- Analisar os efeitos positivos e negativos da utilização de um produto;
- Definir quando aprimorar ou substituir um produto.

5.2.1.2 Identificar os tipos de produto(s) a serem avaliados

O tipo de *Software* a ser avaliado será um produto de *Software* final direcionado para elaboração de questionários eletrônicos, do tipo *Webapps*, isto

²⁰ Produto de Software Intermediário entende-se por ser o produto do processo de desenvolvimento de *Software* que é utilizado como entrada para um outro estágio do processo de desenvolvimento de *Software*, [Norma 14598](#)

é, um programa a ser executado por meio de um navegador conectado na *Internet*.

5.2.1.3 Especificar o modelo de qualidade

Segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001), os modelos de qualidade para avaliação de *Software* geralmente representam a totalidade dos atributos de qualidade de *Software* classificados em uma estrutura hierárquica de características e subcaracterísticas.

O modelo de qualidade a ser utilizado será o proposto pela norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003), conforme visto no capítulo 5.2, onde são empregadas as seguintes características para avaliar um produto final de *Software*, sob a perspectiva de qualidade externa:

- Funcionalidade;
- Usabilidade e,
- Portabilidade.

5.2.2 Especificar a avaliação

Para cumprir a etapa de especificação da avaliação, é necessária a execução de três estágios:

1. Selecionar métricas;
2. Estabelecer níveis de pontuação para as métricas;
3. Estabelecer critérios para julgamento.

5.2.1.1 Selecionar métricas

A norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001) caracteriza a importância que as medições do produto de *Software* possam ser realizadas de forma fácil e que os resultados dessas medições também sejam de fácil utilização.

A forma pela qual as características de qualidade têm sido definidas não permite a sua medição direta, portanto, se torna necessário estabelecer as métricas que faça correspondência com as características do produto.

Para essa dissertação, as métricas para efetuar a avaliação externa dos *Softwares* de questionários eletrônicos, podem ser visualizadas na tabela do Anexo A, onde são evidenciadas as características, subcaracterísticas e métricas.

5.2.1.2 Estabelecer níveis de pontuação para as métricas

As características de qualidade podem ser medidas através de mapeamento quantitativo onde o resultado medido deverá ser mapeado por meio de uma escala que precisa ser dividida em faixas que correspondam aos graus de satisfação dos requisitos.

A norma propõe dois exemplos:

- divisão da escala em duas categorias: satisfatória e insatisfatória;
- divisão da escala em quatro categorias delimitas por: Ultrapassa os requisitos, intervalo-alvo ou nível atual, mínimo aceitável e inaceitável.

Podem-se associar às métricas um peso que corresponde à importância da métrica para sua avaliação e a tabela Table 3 – Peso representa os tipos de pesos e seus valores:

Table 3 – Peso

| Grau de Importância | Peso |
|---------------------|------|
| Alta | 5 |
| Média | 3 |
| Baixa | 1 |

Fonte: O Autor

Os pesos serão determinados para as subcaracterísticas de qualidade conforme mostra a tabela Table 5 – Subcaracterísticas e pesos:

Table 4 – Subcaracterísticas e pesos

| Características | Subcaracterísticas | Grau de Importância |
|-----------------|---------------------|---------------------|
| Funcionalidade | Adequação | Alta |
| | Segurança de acesso | Alta |
| Usabilidade | Inteligibilidade | Média |
| | Apreensibilidade | Alta |
| | Operacionalidade | Alta |
| | Atratividade | Baixa |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Alta |

Fonte: O Autor

A seguir mostram-se as justificativas para o Grau de Importância atribuído para cada subcaracterística:

- Adequação: Alto, é necessário que o aplicativo *Web* possa atender todas as funcionalidades especificadas para atendimento às necessidades do usuário.
- Segurança de acesso: Alto, um *Software* para criação de questionários eletrônicos disponível na Internet deve ter um grau de segurança alto, para evitar fraudes nas respostas. Também existe a necessidade que professor possa cadastrar seu usuário e senha.
- Inteligibilidade: Média, existe a necessidade de entender o seu funcionamento de forma prática e caso o *Software* não seja tão interativo, o professor poderá levar mais tempo para entender suas funcionalidades.
- Apreensibilidade: Alta, deve existir alta facilidade de aprendizado, independentemente do conhecimento ou habilidade do usuário a lidar com mídias eletrônicas e *Softwares*.
- Operacionalidade: Alta, existe a necessidade de permitir ao usuário que não tenha vivência em *Webapps* a executar comandos e seguir o “passo a passo” exigido pelos aplicativos.
- Atratividade: Baixa, não existe a necessidade de que o usuário manuseie o *Software* durante um longo período e por repetidas vezes.

- Adaptabilidade: Alta, por ser um aplicativo disponível na Internet, existe a real necessidade de ser executado nos navegadores em computadores *Desktop* ou, dispositivos móveis como *Tablets* e *SmartPhones*.

Na trajetória acadêmica e de desenvolvimento de aplicativos Web do autor da dissertação, foi possível constatar com a aplicação para os alunos de um *Webapp*, ainda em fase de desenvolvimento, diversas situações onde se enquadram os Graus de Importância para as subcaracterísticas citadas acima. **Adequação** mostrou-se extremamente necessária para evidenciar as funcionalidades de criação de questionários, manutenção de usuário e senha para professor e alunos, para com isso permitir que sejam controlados quais alunos responderam a avaliação. No quesito **segurança de acesso**, representa outro ponto de destaque onde a atenção é primordial, pois os alunos ao se depararem com um instrumento avaliativo com acesso por meio de navegadores, a curiosidade de visualizar o código fonte da página, ou tentar acessar o servidor Web, mostra a necessidade de ter os dados armazenados com segurança. Com relação à **Inteligibilidade**, demonstra uma atenção moderada, pois mesmo tomando um pouco mais de tempo para entender o funcionamento do aplicativo, ainda assim será possível criar uma avaliação eletrônica, diferente da **apreensibilidade**, pois aqui tanto o professor como o aluno não pode ter dificuldade em aprender a utilizar o *Software*, o que realça uma atenção considerada alta. Na aplicação das avaliações utilizando o *Webapp*, os alunos conseguiram entender o funcionamento do aplicativo, permitindo assim que a avaliação transcorresse de forma normal, sem que o houvesse a intervenção do docente. A **Operacionalidade** é outro ponto que merece uma atenção especial, pois os alunos, principalmente alunos ingressantes, que não tenham vivência em aplicativos *Web*, não podem ter problemas em operar o aplicativo, evitando comparações ou discriminações de usuários experientes, o que poderia tornar traumático o processo avaliativo para esses alunos sem experiência em aplicativos *Web*. No aplicativo utilizado para criar avaliações para os alunos, não foi considerado poucos ou nenhuns elementos gráficos que impactaria na **atratividade** do *Software* e, foi constatado que mesmo um aplicativo sem um apelo visual mais agradável, foi possível a aplicação da avaliação sem maiores problemas, o que mostrou que essa subcaracterística não tenha uma atenção tão

especial com relação as demais, por fim a **adaptabilidade** demonstrou ter uma atenção considerada alta, pois o aplicativo utilizado para as avaliações teria que ser executado por meio de um navegador, independente da plataforma (*desktop, tablet, smartphone*) ou sistema operacional (*Windows, Linux, Android, IOS*), o que foi averiguado pelos alunos.

5.2.2.3 Estabelecer critérios para julgamento

Para julgar a qualidade do produto de *Software*, o resultado da avaliação de cada característica necessita ser sintetizado, para isso será utilizado o cálculo de média ponderada, pois foram atribuídos pesos as subcaracterísticas. A equação abaixo demonstra como será efetuado o cálculo da média ponderada:

Para avaliação deste trabalho subtende-se as subcaracterísticas A, B, C, ...N, sendo N o n-ésima subcaracterística teremos então:

- $S_a, S_b, S_c, \dots, S_n$ para os valores medidos das subcaracterísticas
- $P_a, P_b, P_c, \dots, P_n$ os pesos de cada subcaracterística

O cálculo da média ponderada das subcaracterística será dado por:

$$N_f(\text{Nota final}) = \frac{S_a * P_a + S_b * P_b + S_c * P_c + \dots + S_n * P_n}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Para esse trabalho empregamos o 0 (zero) que representará não ou insatisfatório, 1 (um) representará sim ou satisfatório. A escala e seus valores podem ser visualizados na figurada abaixo denominada Figure 26 - Escala:

Figure 26 - Escala



Fonte: O Autor

O resultado da nota final será um valor entre 0 (zero) e 1 (um) e será estabelecido os seguintes critérios para estabelecer o nível de qualidade do produto de *Software*, representados pela tabela Table 6 – Classificação e julgamento:

Table 5 – Classificação e julgamento

| Classificação | Nota Final (valor) | Julgamento |
|----------------|--------------------|------------------------|
| Excelente | 0,91 a 1,0 | Aceito |
| Bom | 0,76 a 0,90 | Aceito |
| Satisfatório | 0,66 a 0,75 | Aceito com restrições |
| Regular | 0,51 a 0,65 | Necessita verificações |
| Insatisfatório | 0,0 a 0,5 | Rejeitado |

Fonte: Adaptação de Marçal; Beuren (2009), ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003)

5.2.3 Projetar a avaliação

Nesta etapa será produzido um plano de avaliação com os recursos necessários para a realização da avaliação, Grahl; Borges (2006), Sperandio (2008).

Para Gruber et al. (2007), considera a necessidade no projeto da avaliação:

“...é necessário para determinar qual técnica e quais recursos humanos (ou seja, o código fonte, arquitetos de *Software* entre outros) que serão necessários para estipular o tempo para efetuar a avaliação. O principal resultado deste passo é um plano de projeto com metas definidas.”

5.2.4 Executar a avaliação

A etapa de execução da avaliação é a etapa final do processo de avaliação de produto de *Software* e o seu cumprimento se dá pela execução de três estágios:

1. Obter as medidas;
2. Comparar com critérios;
3. Julgar os resultados.

5.2.4.1 Obter as medidas

Para medição se faz necessário aplicar as métricas selecionadas ao produto de *Software*, tendo como resultado os valores na escala das métricas, conforme pode ser visto na figura 26.

5.2.4.2 Comparar com critérios

Nesta etapa compara-se o valor medido com os critérios pré-determinados conforme visto na tabela 6.

5.2.4.3 Julgar os resultados

O julgamento na etapa final de avaliação do produto de *Software* refere-se aos requisitos de qualidade se serão atendidos ou não, Sperandio (2008), que estarão em conformidade com a tabela 6.

Segundo Marçal; Beuren (2009), a importância do resultado da avaliação do produto de *Software* segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001) é destacado:

“Com as informações a respeito dos níveis de qualidade da subcaracterística e das características, o desenvolvedor identifica onde estão as deficiências do *Software* e pode trabalhar justamente nos pontos fracos”

6 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesse capítulo trabalhamos a aplicação do instrumento, de acordo como o modelo adaptado da norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001), para os aplicativos de avaliação ou questionários eletrônicos que estiverem de acordo com o critério estabelecido no método de pesquisa, para este trabalho.

Após a aplicação do instrumento, são analisados os dados para análise.

Para análise qualitativa dos *Softwares* candidatos, será impregnada a análise conforme o grau de aderência, como mostra a tabela abaixo.

Table 6 - Grau de aderência

| Grau de aderência |
|-------------------|
| Alta |
| Média |
| Baixa |

Fonte: O Autor

A tabela abaixo descrevem as questões chaves para cada subcaracterística de *Software* para análise dos aplicativos candidatos.

Table 7 – Perguntas chave

| Características | Subcaracterísticas | Pergunta chave |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcionalidade | Adequação | O <i>Software</i> dispõe de todas as funções necessárias para cadastrar professor, aluno e questionários? |
| | Segurança de acesso | O acesso ao sistema por parte dos alunos e professores, só é possível por meio de usuário e senha? |
| Usabilidade | Inteligibilidade | É fácil entender como funciona o <i>Software</i> ? |
| | Apreensibilidade | É fácil aprender a usar o <i>Software</i> ? |
| | Operacionalidade | O <i>Software</i> fornece ajuda de forma clara para o professor, ao criar ou administrar um questionário ou questões? |
| | Atratividade | O <i>Software</i> possui elementos gráficos permitindo que seja visualmente mais agradável a sua utilização? |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Permite o acesso por meio de navegadores em ambiente Desktop e dispositivos móveis? |

Fonte: O Autor

A tabela com estudo comparativo dos aplicativos candidatos está descrita no Anexo B.

De acordo com a análise foi possível verificar entre os *Softwares* candidatos aqueles que receberam aderência classificada como Alta (A) em todos ou na maioria das subcaracterísticas, identificando assim os seguintes aplicativos em ordem crescente por aderência: **QuizStar**, **QuizEgg** e **ClassMaker**.

Segue abaixo a análise dos aplicativos **ClassMaker** e **QuizEgg** por subcaracterística:

- Adequação: os dois aplicativos contemplam de forma satisfatória as funções para cadastro e manutenção de professores, alunos e questionários;
- Segurança de acesso: para os dois aplicativos o acesso tanto do docente como do discente é realizado por meio de usuário e senha;
- Inteligibilidade: os dois *Softwares* permitem que o usuário entenda o seu funcionamento;
- Apreensibilidade: para os dois aplicativos, aprender suas funcionalidades torna-se muito fácil e interativo;
- Operacionalidade: a ajuda para os *Softwares* se faz por meio de manuais e ajuda e guias com a explicação dos procedimentos a serem realizados;
- Atratividade: para essa subcaracterísticas, os aplicativos tiveram notas baixas, pois ambos não possuem elementos gráficos que permita ao aplicativo ser atraente para o professor ou para o aluno;
- Adaptabilidade: para essa subcaracterística foi verificado a possibilidade de acesso por meio de navegadores em ambiente Desktop e em dispositivos móveis.

Fazendo uma análise mais aprofundada com relação à criação de contas pelo docente, foi percebido em ambos os aplicativos um limite para criação de questionários ou nas quantidades de testes que podem ser respondidos pelos alunos cadastrados. Caso o docente optar por uma conta paga, esses limites serão ampliados.

O **QuizStar** foi o que obteve as maiores notas e sua avaliação pode ser visualizada abaixo:

- Adequação: o aplicativo contempla de forma satisfatória as funções para cadastro e manutenção de professores, alunos e questionários;
- Segurança de acesso: o acesso ao aplicativo é realizado por meio de usuário e senha, tanto para o professor quanto pelos alunos;
- Inteligibilidade: o *Software* permite que tanto o docente quanto o discente entenda o funcionamento do aplicativo;
- Apreensibilidade: para os dois aplicativos, aprender suas funcionalidades torna-se muito fácil e interativo;
- Operacionalidade: a ajuda para os *Softwares* se faz por meio de manuais e ajuda e guias com a explicação dos procedimentos a serem realizados;
- Atratividade: diferente dos dois aplicativos testados, o QuizStar oferece diversos elementos gráficos o que torna o *Software* mais atrativo que os demais;
- Adaptabilidade: o aplicativo permite o acesso por meio de navegadores em ambiente Desktop e em dispositivos móveis.

Para que seja aplicada a avaliação de acordo com o modelo adaptado da norma ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001 (2001), os aplicativos candidatos devem atender aos seguintes critérios, justificados no capítulo 1.6 Métodos de pesquisa:

- ser um aplicativo do tipo Webapps ;
- ser gratuito e disponibilizado na Internet;
- ter o idioma e documentação em língua portuguesa.

De acordo com os critérios acima, os aplicativos candidatos que atendem de forma plena são o **Moodle** e o **Google Forms**, pois o **Hotpotatoes** apesar de possuir idioma e documentação em língua portuguesa, o *Software* não é um aplicativo do tipo *Webapps* e não está disponibilizado na internet, porque necessita ser instalado em um sistema operacional. Nenhum aplicativo na categoria Quiz possui idioma ou manual de instrução em língua portuguesa.

Caso não fosse considerado o crivo do idioma e documentação em língua portuguesa, os três aplicativos que obtiveram as maiores notas de aderência seriam opções louváveis e, perante a análise dos *Softwares* candidatos o autor dessa dissertação recomenda o **QuizStar**, caso seja possível efetuar a tradução para o português, ou, caso os alunos não tiverem problemas em utilizar um aplicativo em inglês.

Diante do exposto, serão avaliados e analisados com mais detalhes os aplicativos **Moodle** e **Google Forms**.

6.1 Avaliação - Moodle

6.1.1 Estabelecer os requisitos da avaliação

6.1.1.1 Estabelecer o propósito da avaliação

O objetivo desta avaliação é verificar se o *Webapps Moodle* atende os requisitos de qualidade e assim atender as necessidades do docente do ensino superior.

6.1.1.2 Identificar os tipos de produto(s) a serem avaliados

O *Moodle* é um *Software* do tipo *Webapps* que está direcionado para construção de cursos no formato *online*, também conhecido como AVA (ambiente virtual de avaliação). Para tal, disponibiliza recursos necessários para administração de cursos e possui módulos que permitem a criação de questionários eletrônicos, permitindo a criação de questões em diversos formatos. Admite, também, a administração de docentes e alunos, com acesso por meio de usuário e senha e possui documentação e idioma em língua portuguesa.

6.1.1.3 Especificar o modelo de qualidade.

O modelo de qualidade será utilizado conforme mostrado no capítulo 5.1, em concordância com a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003).

6.1.2 Especificar a avaliação

6.1.2.1 Selecionar métricas

As métricas utilizadas para a avaliação estão destacadas no capítulo 5.2.2.1, tabela 3.

6.1.2.2 Estabelecer níveis de pontuação para as métricas

Os níveis de pontuação bem como os pesos podem ser visualizados no capítulo 5.2.2.2, destacando a figura 26, que mostra a escala utilizada para avaliação, a tabela 4 mostrando os graus de importância e pesos, tabela 5 representando as subcaracterísticas e pesos vinculados.

6.1.2.3 Estabelecer critérios para julgamento

Para estabelecer o critério, inicialmente, será calculada a nota final da avaliação do produto de *Software*, de acordo com a fórmula de média ponderada expressa no capítulo 5.2.2.3. Uma vez obtida a nota final, utilizam-se dados da tabela 6, do mesmo capítulo, onde constam as informações sobre a classificação, notas e o julgamento de acordo com a nota final obtida.

6.1.3 Projetar a avaliação

De modo geral esta fase da avaliação envolve recursos humanos e cronogramas, o que não faz parte do foco dessa dissertação.

Os seguintes recursos tecnológicos foram utilizados para efetuar a avaliação do aplicativo *Moodle*:

- Notebook
 - Hardware: Notebook HP, processador Dual Core 1.73 GHz, memória ram 2Gb
 - Sistema Operacional: Windows 7
 - Navegadores: Google Chrome versão 25 e Internet Explorer versão 10
- Dispositivo Móvel

- Hardware: iPad 2, 16Gb de memória
- Sistema Operacional: IOS 6
- Navegadores: Google Chrome e Safari

6.1.4 Executar a avaliação

6.1.4.1 Obter as medidas

As medidas foram obtidas utilizando-se os recursos de avaliação e do cliente conforme mostrado no capítulo 6.1.3, a tabela do Anexo C expressa as notas obtidas de acordo com as métricas.

De acordo com os critérios estabelecidos e para facilitar a visualização dos cálculos, os enunciados das métricas serão substituídos por questão 1, questão 2, ..., questão 18. A tabela abaixo demonstra os valores das notas e pesos para as subcaracterísticas:

Table 8 – Pesos e notas, Moodle

| Características | Subcaracterísticas | Métrica | Peso | Nota |
|-----------------|---------------------|------------|------|------|
| Funcionalidade | Adequação | Questão 1 | 5 | 1 |
| | | Questão 2 | 5 | 1 |
| | Segurança de acesso | Questão 3 | 5 | 1 |
| | | Questão 4 | 5 | 1 |
| | | Questão 5 | 5 | 1 |
| Usabilidade | Inteligibilidade | Questão 6 | 3 | 0 |
| | | Questão 7 | 3 | 0 |
| | Apreensibilidade | Questão 8 | 5 | 0 |
| | | Questão 9 | 5 | 1 |
| | | Questão 10 | 5 | 1 |
| | Operacionalidade | Questão 11 | 5 | 1 |
| | | Questão 12 | 5 | 1 |
| | Atratividade | Questão 13 | 1 | 0 |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Questão 14 | 5 | 1 |
| | | Questão 15 | 5 | 1 |
| | | Questão 16 | 5 | 1 |
| Nota Final: | | 0,83 | | |

Fonte: O Autor

De acordo com o cálculo da média ponderada mostrada no capítulo 5.2.2.3, a avaliação do *Moodle* tem como nota final:

Nota final = 0.83, [grifo do pesquisador].

Para o cálculo foi utilizado arredondamento na segunda casa decimal.

6.1.4.2 Comparar com critérios

Conforme mostrado na tabela 6, a nota final calculada de 0,83 demonstra que o produto de *Software* é classificado como “bom”.

6.1.4.3 Julgar os resultados

De acordo com a tabela 6, a nota final retrata o produto de *Software Moodle* como um produto de *Software* “Aceito” e atende os requisitos de qualidade de *Software*.

6.2 Avaliação – Google Form

Na avaliação do *Google Form*, alguns itens aparecem como repetidos da avaliação do produto de *Software Moodle*, porém, são necessários para completar a avaliação, segundo a metodologia.

6.2.1 Estabelecer os requisitos da avaliação

6.2.1.1 Estabelecer o propósito da avaliação;

O objetivo desta avaliação é verificar se o *Webapps Google Form* atende os requisitos de qualidade e, assim, atender as necessidades do docente do ensino superior.

6.2.1.2 Identificar os tipos de produto(s) a serem avaliados;

O *Google Form* é uma das ferramentas da *Google* conhecida antigamente por *Google Docs* e atualmente é conhecida por *Google Drive*.

A característica principal do *Webapps* é proporcionar ao usuário que tenha uma conta no Gmail, recursos para trabalhar com *Software* do tipo *Office*, como por exemplo, editor de texto, planilha, apresentação de *slides* entre outros programas.

O *Google Form* permite criar formulários que podem ser utilizados como questionários eletrônicos e possui documentação e idioma em língua portuguesa.

6.2.1.3 Especificar o modelo de qualidade.

O modelo de qualidade será utilizado conforme mostrado no capítulo 5.1, em concordância com a norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003).

6.2.2 Especificar a avaliação

6.2.2.1 Selecionar métricas

As métricas utilizadas para a avaliação estão destacadas no capítulo 5.2.2.1, tabela 3.

6.2.2.2 Estabelecer níveis de pontuação para as métricas

Os níveis de pontuação bem como os pesos podem ser visualizados no capítulo 5.2.2.2, destacando a figura 26 que mostra a escala utilizada para avaliação, a tabela 4 mostrando os graus de importância e pesos, tabela 5 representando as subcaracterísticas e pesos vinculados.

6.2.2.3 Estabelecer critérios para julgamento

Para estabelecer o critério, inicialmente, é calculada a nota final da avaliação do produto de *Software*, de acordo com a fórmula de média ponderada expressa no capítulo 5.2.2.3. Uma vez obtida a nota final, são utilizados dados da tabela 6, do mesmo capítulo, onde constam as informações sobre a classificação, notas e o julgamento, de acordo com a nota final obtida.

6.2.3 Projetar a avaliação

De modo geral esta fase da avaliação envolve recursos humanos e cronogramas, o que não faz parte do foco dessa dissertação.

Os seguintes recursos tecnológicos foram utilizados para efetuar a avaliação do aplicativo Google Form:

- Notebook
 - Hardware: Notebook HP, processador Dual Core 1.73 GHz, memória ram 2Gb
 - Sistema Operacional: Windows 7
 - Navegadores: Google Chrome versão 25 e Internet Explorer versão 10
- Dispositivo Móvel
 - Hardware: iPad 2, 16Gb de memória
 - Sistema Operacional: IOS 6
 - Navegadores: Google Chrome e Safari

6.2.4 Executar a avaliação

6.2.4.1 Obter as medidas

As medidas foram obtidas utilizando-se os recursos de avaliação e do cliente conforme mostrado no capítulo 6.1.3, a tabela do Anexo D expressa as notas obtidas de acordo com as métricas.

De acordo com os critérios estabelecidos e para facilitar a visualização dos cálculos, os enunciados das métricas serão substituídos por questão 1, questão 2, ..., questão 18. A tabela abaixo demonstra os valores das notas e pesos para as subcaracterísticas:

Table 9 – Pesos e notas, Google Forms

| Características | Subcaracterísticas | Métrica | Peso | Nota |
|-----------------|---------------------|------------|------|------|
| Funcionalidade | Adequação | Questão 1 | 5 | 1 |
| | | Questão 2 | 5 | 0 |
| | Segurança de acesso | Questão 3 | 5 | 1 |
| | | Questão 4 | 5 | 0 |
| | | Questão 5 | 5 | 0 |
| Usabilidade | Inteligibilidade | Questão 6 | 3 | 1 |
| | | Questão 7 | 3 | 1 |
| | Apreensibilidade | Questão 8 | 5 | 1 |
| | | Questão 9 | 5 | 1 |
| | | Questão 10 | 5 | 1 |
| | Operacionalidade | Questão 11 | 5 | 0 |
| | | Questão 12 | 5 | 0 |
| Atratividade | Questão 13 | 1 | 0 | |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Questão 14 | 5 | 1 |
| | | Questão 15 | 5 | 1 |
| | | Questão 16 | 5 | 1 |
| Nota Final: | | | 0,64 | |

Fonte: O Autor

De acordo com o cálculo da média ponderada mostrada no capítulo 5.2.2.3, a avaliação do *Google Forms* tem como nota final:

Nota final = 0,64, [grifo do pesquisador].

Para o cálculo foi utilizado arredondamento na segunda casa decimal.

6.2.4.2 Comparar com critérios

Conforme mostrado na tabela 6, a nota final calculada de 0,64 demonstra que o produto de *Software* é classificado como “Satisfatório”.

6.2.4.3 Julgar os resultados

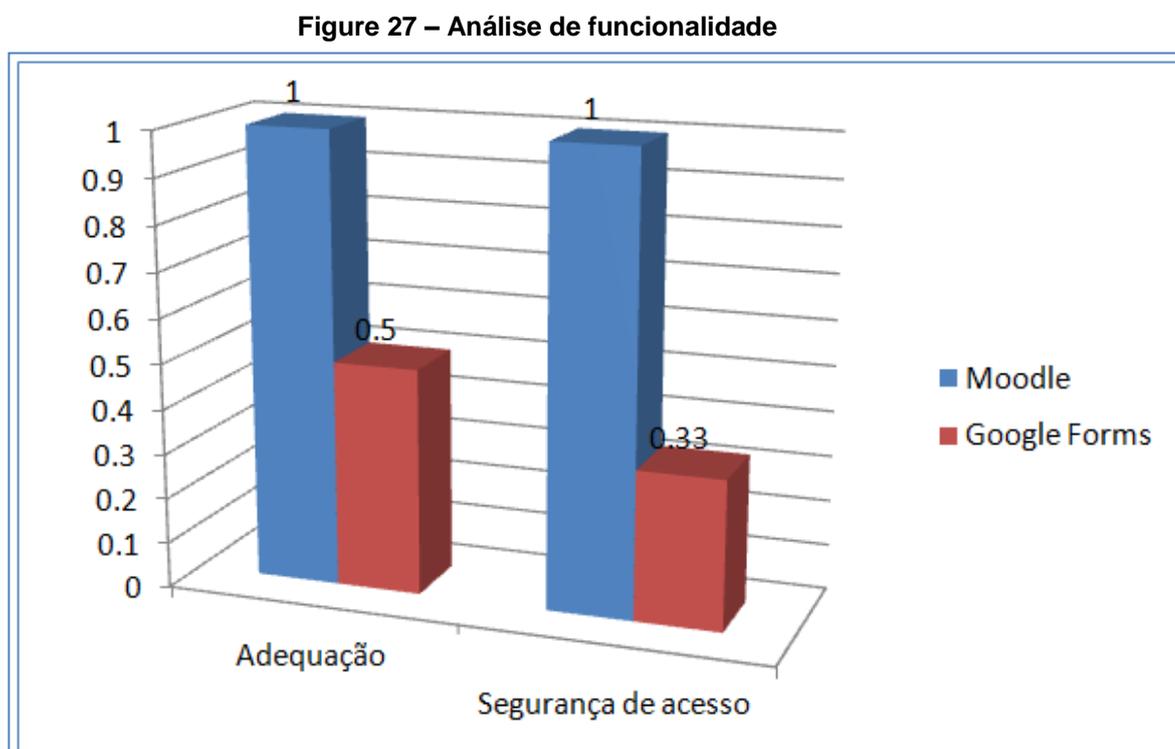
De acordo com a tabela 6, a nota final retrata o produto de *Software Google Forms* como um produto de *Software* que será “aceito com restrições”, salientando que atende os parcialmente os requisitos de qualidade de *Software*.

6.3 Análise dos dados

Neste capítulo são analisados os dados dos dois produtos de *Software*, tomando como base as características e subcaracterísticas de *Software*.

6.3.1 Funcionalidade

O gráfico da figura Figure 27 – Análise de funcionalidade, faz uma análise da característica funcionalidade tomando como base o cálculo da média ponderada por característica.



Fonte: O Autor

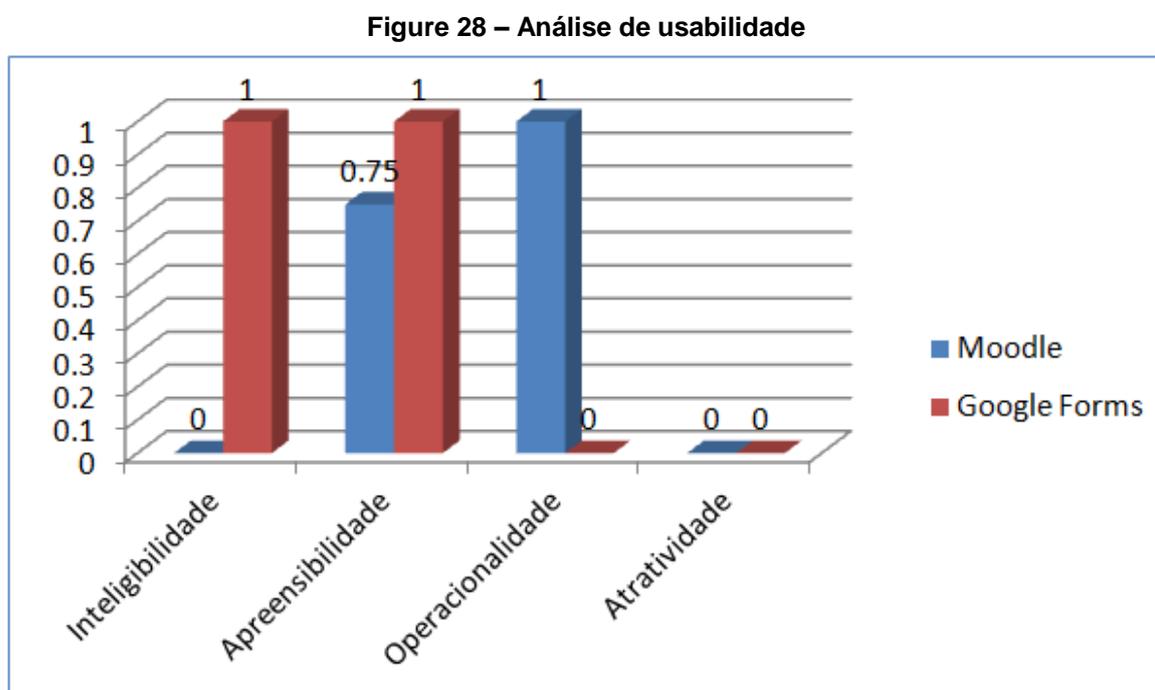
A avaliação segundo a funcionalidade dos Webapps analisados mostra que o *Moodle* foi aprovado com nota máxima 1(um), tomando como base que a escala utilizada está pautada em valores entre 0 (zero) e 1(um), porém o *Google Form*

demonstra fragilidade na adequação, não existindo a possibilidade de cadastrar alunos na sua plataforma.

Outra fragilidade demonstrada pelo *Google Forms* está ligada ao aspecto segurança, pois enquanto o *Moodle* novamente apresentou nota máxima, o *Google Forms* chega ao valor de 0.33. Isto acontece, pois, não existe acesso do aluno por meio de usuário e senha, sendo que o questionário é disponibilizado por meio de *link* de acesso, isto é, qualquer um com acesso ao *link* pode realizar a avaliação. Como não permite acesso por meio de usuário e senha, o docente que elaborou o questionário não poderá controlar quem de fato realizou a prova.

6.3.2 Usabilidade

O gráfico abaixo denominado Figure 28 – Análise de usabilidade, mostra a análise com base no cálculo da média ponderada das subcaracterísticas de usabilidade.



Fonte: O Autor

O gráfico da figura Figure 28 – Análise de usabilidade, mostra que *Moodle* demonstra fragilidade com relação à inteligibilidade, pois, carece uma leitura

atenta do manual, para entender como funciona o *Software*, necessitando, inicialmente, criar um curso para então vincular questionários ou questões, por outro lado o *Google Forms* demonstra ser mais interativo com relação a sua utilização e na criação de questões.

Para a subcaracterística apreensibilidade, o *Moodle* demonstra dificuldade de aprender a usar o *Software*, tomando como base usuários sem muita vivência com aplicativos do tipo *Webapps*. No mais, tanto o *Moodle*, quanto o *Google Form*, apresentam manuais em língua portuguesa, permitem alteração no visual do ambiente *Web* e admitem que, mesmo sem conhecimento técnico, seja possível elaborar questões, apenas acompanhando os manuais.

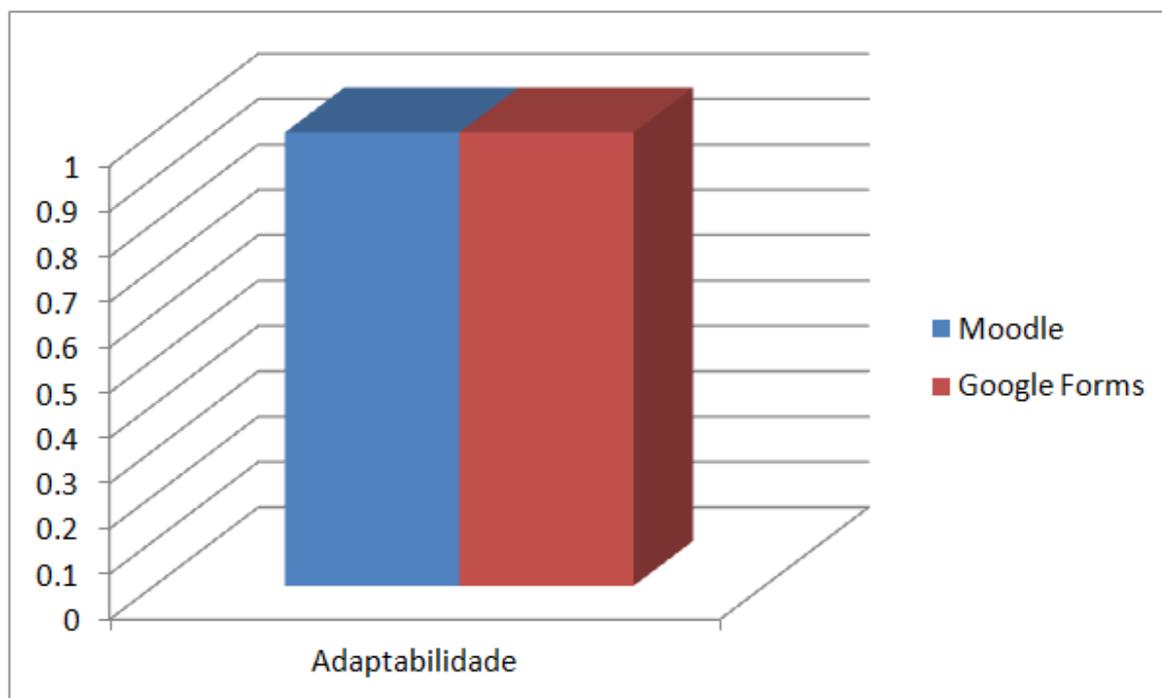
Com relação à operacionalidade, a ajuda, tanto para criar um questionário pelo professor, e a execução do questionário pelo aluno, não foram implementadas de forma clara no *Google Forms*.

A atratividade foi caracterizada como uma fragilidade dos dois *Webapps*, pois, não existem elementos gráficos que deixem os *Softwares* mais agradáveis para o desenvolvimento dos questionários. Existe tal possibilidade, mas, existe a necessidade da instalação de módulos adicionais no *Moodle*.

6.3.3 Portabilidade

O gráfico da figura Figure 29 – Análise de Portabilidade relacionam as informações sobre portabilidade:

Figure 29 – Análise de Portabilidade



Fonte: O Autor

A portabilidade foi bem avaliada nos dois *Webapps*, pois, ambos permitem acesso nos navegadores em plataformas *Desktop* e plataformas móveis, quanto à criação e execução de questionários, atendendo, assim, de forma satisfatória a característica avaliada.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Web, por sua abrangência e flexibilidade, é uma realidade que veio para ficar. As deficiências tecnológicas que apresenta, certamente, serão sanadas com o tempo porque, em breve, teremos monitores de computador de resolução equivalentes a do material impresso, se é que esses ainda não existem...

O contexto atual revela profundas alterações nos sistemas de comunicação e informação porque as possibilidades trazidas pelos novos meios instauram uma nova maneira de aprender a realidade que nos cerca, bem como criam novos anseios e expectativas.

Essas considerações reforçam a ideia de que é impossível falar das tecnologias sem relacioná-las com o meio social e com as ideologias que o constituem, pois, nas palavras de Lévy, “as tecnologias não determinam, mas condicionam as mudanças na medida em que criam condições para que elas ocorram”. É o que acontece com o advento da Internet, diversas aplicações foram desenvolvidas e disponibilizadas na Web de forma gratuita com intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

O levantamento de informação a respeito do processo avaliativo no contexto educacional proporcionou uma análise do formato tradicional e como evoluiu com chegada da Internet. Em busca de soluções para o problema, foram analisados diversos aplicativos que permitem criar avaliações eletrônicas e a divisão por categoria permitiu uma melhor distribuição entre os vários *Softwares* analisados, quando percebemos que, de todos os aplicativos analisados, apenas dois se apresentavam de acordo com o critério estabelecido para esta dissertação.

Desse modo, o trabalho avaliou a qualidade dos aplicativos Web, de acordo as normas brasileiras de qualidade de *Software*, ABNT NBR ISO/IEC 9126 que contribui com as características e subcaracterísticas de qualidade, juntamente com a norma ABNT NBR ISO/IEC 14598, caracterizando o modelo para avaliação de produtos de *Software*. As duas normas propiciaram a criação da metodologia para efetuar avaliação de aplicativos de questionários eletrônicos.

Observou-se que, no desenvolvimento da metodologia, nem todas as características de qualidade puderam ser empregadas, pois das seis características de qualidade externa e interna, a saber, funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade, foram utilizadas, na elaboração da metodologia de avaliação, apenas funcionalidade, usabilidade e portabilidade. As demais características não foram empregadas por se tratar de características que evidenciam uma análise sob o ponto de vista interna do *Software*.

Para aplicação da avaliação proposta, foi realizada uma análise qualitativa nos aplicativos Web candidatos utilizando métricas das subcaracterísticas, onde constatamos que três *Softwares* tiveram as maiores notas perante a análise, sendo que os Webapps ClassMaker e QuizEgg receberam notas máximas nas subcaracterísticas Adequação, Segurança de acesso, Inteligibilidade, Apreensibilidade, Operacionalidade e Adaptabilidade. Com relação à Atratividade não receberam nota máxima por não apresentarem elementos gráficos que tornasse o aplicativo mais atrativo tanto ao professor como ao aluno. Ao efetuar uma análise com profundidade nos aplicativos, detectamos algumas limitações para criação de questionários ou nas quantidades de testes ao se utilizar contas com acesso gratuito.

O Webapp QuizStar recebeu nota máxima para todas as métricas utilizadas para análise dos aplicativos Web candidatos, a Atratividade foi a subcaracterística que diferenciou o QuizStar dos *Softwares* ClassMaker e QuizEgg, pois detectamos a existência de elementos gráficos o que torna o aplicativo mais agradável aos docentes e discentes para sua utilização.

Para aplicação da avaliação pautada nas normas brasileiras de qualidade, os aplicativos Web devem atender aos critérios, justificados no capítulo 1.6 Métodos de pesquisa:

- ser um aplicativo do tipo Webapps ;
- ser gratuito e disponibilizado na Internet;
- ter o idioma e documentação em língua portuguesa.

Diante desse cenário, apenas os Webapps Moodle e Google Form atenderam todos os critérios, pois o Hotpotatoes apesar de ser gratuito e ter idioma e documentação em português, necessita de instalação em um sistema operacional, portanto não pode ser qualificado aplicativo Weapp, além de não estar disponibilizado na Internet.

O aplicativo QuizStar não tem tradução em português, porém é o Webapp recomendado pelo autor da dissertação como *Software* a ser utilizado para criação de avaliações eletrônicas, desde que o idioma inglês não seja uma barreira para utilização do aplicativo.

Quanto à aplicação da metodologia nos aplicativos que estavam enquadrados com os critérios, constatamos a importância na criação das métricas ligada as subcaracterísticas de qualidade de *Software*, direcionadas para aplicativos Web para criação de avaliações eletrônicas. Com relação aos pesos para as métricas, caracterizamos a importância das subcaracterísticas descritas abaixo:

- Adequação: Alto, é necessário que o aplicativo Web possa atender todas as funcionalidades especificadas para atendimento às necessidades do usuário.
- Segurança de acesso: Alto, um *Software* para criação de questionários eletrônicos disponível na Internet deve ter um grau de segurança alto, para evitar fraudes nas respostas. Também existe a necessidade que professor possa cadastrar seu usuário e senha.
- Inteligibilidade: Media, existe a necessidade de entender o seu funcionamento de forma prática e caso o *Software* não seja tão interativo, o professor poderá levar mais tempo para entender suas funcionalidades.
- Apreensibilidade: Alta, deve existir alta facilidade de aprendizado, independentemente do conhecimento ou habilidade do usuário a lidar com mídias eletrônicas e *Softwares*.
- Operacionalidade: Alta, existe a necessidade de permitir ao usuário que não tenha vivência em Webapps a executar comandos e seguir o “passo a passo” exigido pelos aplicativos.

- Atratividade: Baixa, não existe a necessidade de que o usuário manuseie o *Software* durante um longo período e por repetidas vezes.
- Adaptabilidade: Alta, por ser um aplicativo disponível na Internet, existe a real necessidade de ser executado nos navegadores em computadores Desktop ou, dispositivos móveis como Tablets e SmartPhones.

Foi possível caracterizar os pesos para as subcaracterísticas mediante observação do aplicativo Web desenvolvido pelo autor da dissertação, que mesmo ainda em fase desenvolvimento, permitiu averiguar o grau de importância das subcaracterísticas para assim determinar os pesos.

Analisando os dados obtidos da avaliação dos aplicativos, observamos que o Webapp Google Forms, apresentou notas consideradas baixas nas subcaracterísticas de qualidade como segurança de acesso e operacionalidade, os quais tem registrado peso com valor cinco. Isto ocorre porque nota-se no aplicativo em questão, falta de segurança e identificação por meio de usuário e senha ao aluno, o que não permite ao docente identificar qual aluno realizou a avaliação.

De forma paliativa, existe a possibilidade de incluir campos solicitando o nome e o número de matrícula, porém, cabe ao docente ampliar, no momento em que estiver desenvolvendo o questionário. Desta forma, no cálculo da nota final foi utilizada média ponderada, e as notas baixas para pesos altos caracterizam uma nota final, também baixa, o que foi constatado pela aplicação do instrumento, indicando que o Google Forms foi “aceito com restrições”, salientando que atende os parcialmente os requisitos de qualidade de *Software*.

O aplicativo Moodle também foi analisado e obteve notas altas em quase todos os quesitos, porém, o *Software* tem como finalidade a criação de cursos para ensino a distância, o que permite criar avaliações on-line, desde que seja criado primeiramente um curso para depois criar os questionários. Assim, não é tão intuitivo o processo de criação de avaliações, pois, necessita um estudo nos manuais de instruções, faltam elementos gráficos, o que tornaria o aplicativo mais atrativo.

Mesmo com estas ressalvas, o Moodle obteve uma nota final alta, o que julgamos, de acordo com a metodologia de avaliação, um *Software* aceito, pois, atende aos requisitos de qualidade. Vale ressaltar que o aplicativo em questão foi analisado pelo endereço eletrônico: <http://www.freemoodle.org/>, acessado no dia 30 de setembro de 2012 (trinta de setembro de dois mil e doze), pois, um dos critérios utilizados seria que o aplicativo do tipo Webapps, além de gratuito estivesse disponível na internet, e, desta forma, a análise foi baseada no Freemoodle.

Em relação ao atendimento dos objetivos, esta dissertação correspondeu de forma positiva, pois, partindo dos objetivos específicos no levantamento bibliográfico das normas de qualidade de *Software*, na avaliação no contexto educacional, na compilação de *Softwares* de questionários eletrônicos, na criação, aplicação e análise dos dados da metodologia, foi desenvolvida a metodologia, conforme descrito nos objetivos gerais deste trabalho.

Como fruto desta pesquisa, esperamos oferecer um critério para avaliação de aplicativos Web, com a finalidade de criar avaliações eletrônicas que possam ser utilizadas pelos docentes de ensino superior, para, assim, desenvolver o processo de ensino e aprendizagem, com um aplicativo que atenda aos quesitos de qualidade de *Software*.

7.1 Limitações do trabalho

Durante o desenvolvimento desta dissertação ocorreram algumas limitações, o que consideramos relevantes para uma melhor compreensão do trabalho.

Alguns ambientes virtuais de aprendizagem como AulaNet, Teleduc, Webct, entre outros, não participaram da relação da compilação de *Softwares*, por não encontrarmos uma versão gratuita e disponível na Internet, pois, o foco da metodologia não enquadrava aplicativos com necessidade de instalação ou configuração. Esse mesmo detalhe aplica-se ao *Hotpotatoes*.

Como já descrito no item anterior, nem todas as características de qualidade de *Software* foram empregadas na criação das métricas, tem como foco principal a análise interna do *Software*, como código fonte ou mesmo a arquitetura do *Software*.

No item da metodologia destacado como “Projetar a avaliação”, foram utilizados os recursos tecnológicos para avaliação dos aplicativos, pois recursos humanos e cronogramas, não fazem parte do foco dessa dissertação.

7.2 Sugestões para trabalhos futuros

Com base nas características e subcaracterísticas de qualidade de produto de *Software* propostas pela norma ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003 (2003), utilizando, por referência, análise interna para que a ênfase no estudo se dê pela crítica das estruturas internas do aplicativo como arquitetura e código fonte, permitindo, assim, o desenvolvimento de uma futura tese de doutorado, propondo o desenvolvimento de um aplicativo *Web* para criação de avaliações eletrônicas.

Com base no trabalho desenvolvido, algumas sugestões são apresentadas abaixo:

- Utilização das características e subcaracterísticas de qualidade para avaliação interna de *Webapps* que elaborem questionários eletrônicos, tomando como base análise do código fonte para aplicativos *Web* que sejam de livre acesso, como por exemplo, o *Moodle*;
- Alteração dos critérios e aplicação da metodologia em aplicativos *Web* de outras áreas do conhecimento.

8 REFERÊNCIAS

24765, I. Systems and *Software* engineering -- Vocabulary. **ISO/IEC/IEEE 24765:2010(E)**, v. 2010, 2010.

ABNT NBR ISO/IEC 14598-1:2001. Tecnologia de informação - Avaliação de produto de *Software* - Parte 1: Visão geral. ,2001.

ABNT NBR ISO/IEC 25000:2008. Engenharia de *Software* – Requisitos e avaliação da qualidade de produtos de *Software* (SQuaRE). ,2008.

ABNT NBR ISO/IEC 25030:2008. Engenharia de *Software* - Requisitos e Avaliação da Qualidade de Produto de *Software* (SQuare) - Requisitos de Qualidade. ,2008.

ABNT NBR ISO/IEC 9126:2003. Engenharia de *Software* - Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de Qualidade. ,2003.

ABRAN, A.; AL-QUTAISH, R. E. ISO 9126: Analysis of Quality Models and Measures. In: A. Abran (Ed.); **Adaptabilidade Software Metrics and Software Metrology**. p.205–228, 2010. Wiley-IEEE Computer Society.

ABREU, J. Dificuldades encontradas por professores de língua inglesa de instituições privadas de ensino superior. **unisuam.edu.br**, v. 01, p. 48–53, 2009. Disponível em: <http://www.unisuam.edu.br/semioses/pdf/rev_semioses_ed5_Art_06.pdf>. Acesso em: 28/3/2013.

AL-KILIDAR, H.; COX, K.; KITCHENHAM, B. The use and usefulness of the ISO/IEC 9126 quality standard. 2005 International Symposium on Empirical *Software* Engineering 2005. **Anais...** p.7, 2005. Disponível em: <<http://pisis.unalmed.edu.co/~cmzapata/cursos/calidad/usefulness.pdf>>. .

ALTEC AT THE UNIVERSITY OF KANSAS. QuizStar. Disponível em: <<http://quizstar.4teachers.org/>>. Acesso em: 3/8/2012.

ARGENTI, P. **Comunicação Empresarial: a construção da identidade, imagem e reputação**. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

ATRIXWARE LLC. Online Quiz Maker. Disponível em: <<http://www.online.quiz-maker.net/index.php>>. Acesso em: 3/8/2012.

BARBOSA, A. T. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem : Um Estudo de Caso no Ensino Fundamental e Médio**, 2009. 111f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, 2009.

BARTIÉ, A. **Garantia Da Qualidade De Software**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

BRETZKE, M. **Marketing de Relacionamento e Competição em Tempo Real**. São Paulo: Atlas, 2000.

BRI, D.; COLL, H.; GARCÍA, M. et al. Analysis and comparative of virtual learning environments. WSEAS International Conference. Proceedings. Mathematics and Computers in Science and Engineering. **Anais...** p.312–317, 2008.

BRUNO, A. R.; MORAES, M. C. O enfoque da complexidade e dos aspectos afetivo-emocionais na avaliação da aprendizagem em ambientes online. In: Ma. SILVA; E. SANTOS (Eds.); **Avaliação da aprendizagem em educação online**. p.51–66, 2006. Loyola.

BYRNE, R. Free Technology for Teachers: 5 Tools to Create and Administer Quizzes Online. Disponível em: <<http://www.freetech4teachers.com/2010/09/5-tools-to-create-and-administer.html>>. Acesso em: 30/7/2012.

CLASSMARKER PTY LTD. ClassMarker. Disponível em: <<http://www.classmarker.com/>>. Acesso em: 30/7/2012.

COLE, J. R.; FOSTER, H. **Using Moodle**. O'Reilly, 2008.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil. Disponível em: <<http://www.cetic.br/publicacoes/#a2011>>. Acesso em: 2/11/2012.

DILLEMBURG, D. J.; TEIXEIRA, A. C. Uma proposta de avaliação qualitativa em ambientes virtuais de aprendizagem. XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação / XVII Workshop de Informática na Educação,. **Anais...** p.968 – 977, 2011. Aracaju. Disponível em: <http://www.upf.tche.br/computacao/images/stories/TCs/201001/Diogo_Dillenburg.pdf>. Acesso em: 27/7/2012.

EASYTESTMAKER. EasyTestMaker. Disponível em: <<http://www.easytestmaker.com/default.aspx>>. Acesso em: 30/7/2012.

E-MEC. Instituições de Educação Superior e Cursos Cadastrados. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 3/11/2012.

EQUIZZER. eQuizzer. Disponível em: <<http://www.equizzer.com/>>. Acesso em: 2/8/2012.

GATTI, D. C. **Ensino de Programação: a modelagem como estratégia para ampliar a compreensão dos alunos**, 2009. 144f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. 2009.

GIACOMAZZO, G.; FIUZA, P.; SANTOS, C. APLICAÇÕES PARA A FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO ONLINE QUIZ NA UNESC. **RENOTE**, v. 8, n. Ldi, 2010. Disponível em: <<http://www.kiron.unesc.net/gpead/images/stories/pdf/18088-64512-1-pb.pdf>>. Acesso em: 30/7/2012.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior**. São Paulo: Atlas, 2010.

GOOGLE DRIVE. Visão geral do Google Docs. Disponível em: <<http://support.google.com/drive/bin/answer.py?hl=pt-BR&answer=49008&ctx=cb&src=cb&cbid=-1r5ash38kqtcl>>. Acesso em: 30/7/2012a.

GOOGLE DRIVE. Página Inicial. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt_BR/drive/start/index.html?utm_medium=ha&utm_source=pt-oa-br-bk&utm_campaign=pt>. Acesso em: 30/7/2012b.

GRAHL, E. A.; BORGES, J. M. AWSA-Ambiente web de suporte a avaliações da qualidade de produtos de *Software*. **inf.furb.br**, p. 20–22, 2006. Disponível em: <<http://www.inf.furb.br/seminco/2006/artigos/25052.pdf>>. Acesso em: 30/7/2012.

GRUBER, H.; KORNER, C.; PLOSCH, R.; SCHIFFER, S. Tool Support for ISO 14598 based code quality assessments. **6th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC 2007)**, v. 1, n. 1, p. 21–29, 2007. Disponível em:

<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4335231>>.

Acesso em: 17/3/2013.

HALF-BAKED SOFTWARE. Hot Potatoes Home Page. Disponível em: <<http://hotpot.uvic.ca/>>. Acesso em: 30/7/2012.

HEITLAGER, I.; KUIPERS, T.; VISSER, J. A Practical Model for Measuring Maintainability. **6th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC 2007)**, p. 30–39, 2007. Ieee. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4335232>>. Acesso em: 17/11/2011.

JUNIOR, J. Google Educacional: Utilizando Ferramentas Web 2.0 em Sala de Aula. **latec.ufrj.br**, v. 2, 2011. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistaeducaonline/vol5_1/2.pdf>. Acesso em: 31/7/2012.

KAPPEL, G. **Web engineering: the discipline of systematic development of web applications**. John Wiley & Sons, 2006.

KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. DOS S. **QUALIDADE DE SOFTWARE**. 2nd ed. São Paulo: Novatec, 2007.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez, 2003.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=JqSRs9Hqgtc>>. Acesso em: 1/11/2012.

MARÇAL, E.; BEUREN, I. M. AUDITORIA DA QUALIDADE DE UM SOFTWARE DE CONTABILIDADE. **Gestão & Regionalidade**, v. 23, 2009. Disponível em: <http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/download/68/31>. Acesso em: 27/7/2012.

MARTINS, J. G.; OLIVEIRA, J. C. DE; CASSOL, M. P.; SPANHOL, F. J. Usando interfaces online na avaliação de disciplinas semipresenciais no ensino superior. In: Ma. SILVA; E. SANTOS (Eds.); **Avaliação da aprendizagem em educação online**. p.485–496, 2006. Edições Loyola.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Grupo Editorial Summus, 2003.

MIVA AK INC. Quibblo. Disponível em: <<http://www.quibblo.com>>. Acesso em: 2/8/2012.

MORAN, J. M. O que aprendi sobre avaliação em cursos semioresenciais. In: M. SILVA; E. Santos (Eds.); **A avaliação da aprendizagem no ensino superior:** p.533–537, 2006. Edições Loyola.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2009.

MYQUIZCREATOR. MyQuizCreator. Disponível em: <<http://myquizcreator.com/>>. Acesso em: 30/7/2012.

OKADA, A. L. P. A. F. J. Avaliar é bom, Avaliar faz bem. In: Ma. SILVA; E. SANTOS (Eds.); **Avaliação da aprendizagem em educação online**. p.267–288, 2006. Loyola.

OLSINA, L.; SASSANO, R. Towards the Quality of Web 2.0 Applications. **Proc. of 8th Int’l Workshop on Web-**, p. 3–15, 2009. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-493/iwwost2009-olsina.pdf>>. Acesso em: 22/6/2012.

OXFORD UNIVERSITY PRESS. Definition of desktop. Disponível em: <<http://oxforddictionaries.com/definition/english/desktop?q=desktop>>. Acesso em: 21/3/2013a.

OXFORD UNIVERSITY PRESS. Definition of laptop. Disponível em: <<http://oxforddictionaries.com/definition/english/laptop?q=laptop>>. Acesso em: 21/3/2013b.

OXFORD UNIVERSITY PRESS. Definition of notebook. Disponível em: <<http://oxforddictionaries.com/definition/english/notebook?q=notebook>>. Acesso em: 21/3/2013c.

OXFORD UNIVERSITY PRESS. Definition of tablet. Disponível em: <<http://oxforddictionaries.com/definition/english/tablet?q=tablet>>. Acesso em: 21/3/2013d.

OXFORD UNIVERSITY PRESS. Definition of hot spot. Disponível em: <http://oxforddictionaries.com/definition/american_english/hot+spot>. Acesso em: 21/3/2013e.

PFLIEGER, S. L. **Engenharia de Software: teoria e prática**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

PORTAL MEC. Instituições Credenciadas - Educação Superior a Distância. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13105&Itemid=879>. Acesso em: 3/11/2012.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6th ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

PROPROFS. ProProfs Quiz Maker. Disponível em: <<http://www.proprofs.com/quiz-school/>>. Acesso em: 30/7/2012.

PRUENKARN, R.; PRANEETPOLGRANG, P.; SRIVIHOK, A. An evaluation model for e-learning Websites in Thailand University. Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05). **Anais...** p.161–162, 2005. IEEE. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=1508636>. Acesso em: 13/12/2011.

QUIZBOX. QuizBox. Disponível em: <<http://www.quizbox.com/builder/>>. Acesso em: 30/7/2012.

QUIZEGG. QuizEgg. Disponível em: <<https://quizegg.com/>>. Acesso em: 3/8/2012.

QUIZREVOLUTION. QuizRevolution. Disponível em: <<http://www.quizrevolution.com/>>. Acesso em: 30/7/2012.

QUIZZ.BIZ. Quizz.biz. Disponível em: <<http://www.quiz.biz/>>. Acesso em: 2/8/2012.

ROCHA, A.; VICTOR, J. A model for websites quality assessment. ... **(CISTI), 2011 6th ...**, n. Figura 1, 2011. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=5974216>. Acesso em: 26/8/2012.

SANGA, C. **A TECHNIQUE FOR THE EVALUATION OF FREE AND OPEN SOURCE E-LEARNING SYSTEMS**, 2010. University of the Western Cape.

SILVA, K. **AVALTIC: MODELO DE REFERÊNCIA ERGOPEDAGÓGICO PARA ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO EM AMBIENTE VIRTUAL**, 2008. Universidade Estadual do Ceará.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

SPERANDIO, D. J. A Tecnologia Computacional Móvel na Sistematização da Assistência de Enfermagem : Avaliação de um *Software* -protótipo. ,2008.

SRIDHAR. Pruning The Garden: Saying Goodbye to a Few Zoho Services. Disponível em: <<http://www.zoho.com/general/blog/pruning-garden-goodbye-zoho-services.html>>. Acesso em: 30/7/2012.

SZILAGYI, L. D. **Proposta de Melhoria do Processo de Definição de Requisitos de Software através de Prototipação**, 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. 2010.

TAN, X.; KIM, Y. Cloud Computing for Education: A Case of Using Google Docs in MBA Group Projects. **2011 International Conference on Business Computing and Global Informatization**, p. 641–644, 2011. Ieee. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6003981>>. Acesso em: 20/7/2012.

TECH4CLASSROOMS. Quiz Tools at Tech4Classrooms.com - Technology for Classrooms. Disponível em: <<http://www.tech4classrooms.com/quiz-tools.html>>. Acesso em: 30/7/2012.

TRAINING & E-LEARNING ZONE FOR QUIZZES. 12 Free Online Quiz Makers to Create Online Quizzes | Training & E-Learning Zone for Quizzes. Disponível em: <<http://www.quiz-creator.com/blog/2009/09/free-online-quiz-creator-Software-create-online-quizzes/>>. Acesso em: 30/7/2012.

TREEPUECH, W. The application of using social networking Sites with available online tools for teaching and learning management. **2011 IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education**, p. 326–330, 2011. Ieee. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6130844>>. .

UCHÔA, K. C. A. Tutorial do Moodle Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Portal**, p. 1–21, 2008.

VIACOM INTERNATIONAL INC. QUIZILLA. Disponível em: <<http://quizilla.teennick.com/>>. Acesso em: 2/8/2012.

ZAGO, N. Do acesso à permanência no ensino superior: percursos de estudantes universitários de camadas populares camadas populares. **Revista Brasileira de Educação**, p. 226–238, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v11n32/a03v11n32.pdf>>. Acesso em: 28/3/2013.

ZUNAL.COM. Zunal. Disponível em: <<http://zunal.com/>>. Acesso em: 3/8/2012.

ANEXO A - MÉTRICAS

| Características | Subcaracterísticas | Métrica |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funcionalidade | Adequação | Existe uma função para criação e alteração de usuário e senha do professor? |
| | | Existe uma função para cadastro de alunos? |
| | Segurança de acesso | O acesso ao <i>Software</i> para elaboração das questões, só é permitido por meio de usuário e senha? |
| | | O acesso aos alunos para responder os questionários, só é permitido por meio de usuário e senha? O acesso aos questionários ou questões de um questionário, só é possível por meio de um usuário e senha? |
| Usabilidade | Inteligibilidade | É fácil entender como funciona o <i>Software</i> ? |
| | | É fácil executar as funções como criação de questionários ou questões? |
| | Apreensibilidade | É fácil aprender a usar o <i>Software</i> ? |
| | | Possui manual de instruções em língua portuguesa? É possível criar um questionário ou elaborar uma questão, sem nenhum conhecimento técnico? |
| | Operacionalidade | O <i>Software</i> fornece ajuda de forma clara para o professor, ao criar ou administrar um questionários ou questões? |
| O <i>Software</i> fornece ajuda ao executar um questionário pelos alunos? | | |
| Atratividade | O <i>Software</i> possui elementos gráficos permitindo que seja visualmente mais agradável a sua utilização? | |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Permite o acesso por meio de navegadores em ambientes desktop como Internet Explorer, Google Chrome, Safari, Opera ou Firefox, para elaborar um questionário ou um enunciado? |
| | | Permite o acesso por meio de navegadores em dispositivos portáteis, como celular, <i>SmartPhone</i> ou <i>Tablet</i> , para criar ou alterar um questionário ou uma questão? |
| | | Permite o acesso por meio de navegadores em dispositivos portáteis, como celular, <i>SmartPhone</i> ou <i>Tablet</i> , para responder um questionário? |

Fonte: O Autor

ANEXO B - ESTUDO COMPARATIVO DOS APLICATIVOS CANDIDATOS

| Características | Funcionalidade | | Usabilidade | | | | Portabilidade |
|---------------------------------|----------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|----------------|
| Subcaracterísticas Softwares | Adequação | Segurança de acesso | Inteligibilidade | Apreensibilidade | Operacionalidade | Atratividade | Adaptabilidade |
| Moodle | A | A | B | M | A | B | A |
| Google Forms | M | B | A | A | B | M | A |
| Hot Potatoes | B | B | M | M | M | M | B |
| ProProfs Quiz School | M | B | A | A | B | M | A |
| QuizRevolution | B | B | M | M | M | M | A |
| ClassMaker | A | A | A | A | A | M | A |
| QuizBox | B | B | A | A | B | B | M |
| MyQuizCreator | M | B | A | A | B | B | A |
| EasyTestMaker | B | B | A | A | M | M | M |
| Quibblo | M | M | A | A | M | M | A |
| eQuizzer | A | A | A | A | A | B | A |
| Quizilla | B | B | A | A | M | B | A |
| Quizz.biz | M | M | A | A | M | M | A |
| QuizEgg | A | A | A | A | A | M | A |
| QuizStar | A | A | A | A | A | A | A |
| Online Quiz Maker | A | A | A | A | M | A | A |
| Zunal | M | M | A | A | A | B | A |

Fonte: O Autor

ANEXO C – AVALIAÇÃO - MOODLE

| Características | Subcaracterísticas | Métrica | Sim | Não |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Funcionalidade | Adequação | Existe uma função para criação e alteração de usuário e senha do professor? | X | |
| | | Existe uma função para cadastro de alunos? | X | |
| | Segurança de acesso | O acesso ao <i>Software</i> para elaboração das questões, só é permitido por meio de usuário e senha? | X | |
| | | O acesso aos alunos para responder os questionários, só é permitido por meio de usuário e senha? | X | |
| | | O acesso aos questionários ou questões de um questionário, só é possível por meio de um usuário e senha? | X | |
| Usabilidade | Inteligibilidade | É fácil entender como funciona o <i>Software</i> ? | | X |
| | | É fácil executar as funções como criação de questionários ou questões? | | X |
| | Apreensibilidade | É fácil aprender a usar o <i>Software</i> ? | | X |
| | | Possui manual de instruções em língua portuguesa? | X | |
| | | É possível criar um questionário ou elaborar uma questão, sem nenhum conhecimento técnico? | X | |
| | Operacionalidade | O <i>Software</i> fornece ajuda de forma clara para o professor, ao criar ou administrar um questionários ou questões? | X | |
| | | O <i>Software</i> fornece ajuda ao executar um questionário pelos alunos? | X | |
| | Atratividade | O <i>Software</i> possui elementos gráficos permitindo que seja visualmente mais agradável a sua utilização? | | X |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Permite o acesso por meio de navegadores em ambientes desktop como Internet Explorer, Google Chrome, Safari, Opera ou Firefox, para elaborar um questionário ou um enunciado? | X | |
| | | Permite o acesso por meio de navegadores em dispositivos portáteis, como celular, SmartPhone ou Tablet, para criar ou alterar um questionário ou uma questão? | X | |
| | | Permite o acesso por meio de navegadores em dispositivos portáteis, como celular, SmartPhone ou Tablet, para responder um questionário? | X | |

Fonte: O Autor

ANEXO D – AVALIAÇÃO - GOOGLE FORM

| Características | Subcaracterísticas | Métrica | Sim | Não |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Funcionalidade | Adequação | Existe uma função para criação e alteração de usuário e senha do professor? | X | |
| | | Existe uma função para cadastro de alunos? | | X |
| | Segurança de acesso | O acesso ao <i>Software</i> para elaboração das questões, só é permitido por meio de usuário e senha? | X | |
| | | O acesso aos alunos para responder os questionários, só é permitido por meio de usuário e senha? | | X |
| | | O acesso aos questionários ou questões de um questionário, só é possível por meio de um usuário e senha? | | X |
| Usabilidade | Inteligibilidade | É fácil entender como funciona o <i>Software</i> ? | X | |
| | | É fácil executar as funções como criação de questionários ou questões? | X | |
| | Apreensibilidade | É fácil aprender a usar o <i>Software</i> ? | X | |
| | | Possui manual de instruções em língua portuguesa? | X | |
| | | É possível criar um questionário ou elaborar uma questão, sem nenhum conhecimento técnico? | X | |
| | Operacionalidade | O <i>Software</i> fornece ajuda de forma clara para o professor, ao criar ou administrar um questionários ou questões? | | X |
| | | O <i>Software</i> fornece ajuda ao executar um questionário pelos alunos? | | X |
| Atratividade | O <i>Software</i> possui elementos gráficos permitindo que seja visualmente mais agradável a sua utilização? | | X | |
| Portabilidade | Adaptabilidade | Permite o acesso por meio de navegadores em ambientes desktop como Internet Explorer, Google Chrome, Safari, Opera ou Firefox, para elaborar um questionário ou um enunciado? | X | |
| | | Permite o acesso por meio de navegadores em dispositivos portáteis, como celular, SmartPhone ou Tablet, para criar ou alterar um questionário ou uma questão? | X | |
| | | Permite o acesso por meio de navegadores em dispositivos portáteis, como celular, SmartPhone ou Tablet, para responder um questionário? | X | |

Fonte: O Autor