

Avaliação do software “Aprender a resolver equações” utilizando o método Quali-Edu.

Wyltamar Douglas de Sousa Oliveira (1); Jefferson Felipe Silva de Lima (2); Mirelly Éllen Mendes de Lucena (1); Sulyn Correia de Medeiros (1).

Universidade Estadual da Paraíba (Campus VII) - Patos- PB, wyltamar.douglasdesousaoiveir@gmail.com
(Universidade Federal de Campina Grande (Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - UFCG/CDSA), Sumé-PB, jfsilvadelima@gmail.com; ([lucenamirelly](mailto:lucenamirelly@gmail.com), [sulynmds](mailto:sulynmds@gmail.com))@gmail.com.

Resumo: Os avanços tecnológicos atingem praticamente todas as atividades e favorecem a rápida proliferação de informações por vários meios, inclusive pela internet. Dessa forma vários setores da sociedade utilizam a tecnologia da informação e comunicação (TIC) como parte integrante de suas organizações. Com esse cenário atual a escola não pode ficar alheia a este acontecimento, assim, a escola deve viabilizar a das TIC's como ferramenta auxiliar no processo de ensino aprendizagem. É notório que as fronteiras entre educação e tecnologia têm se encurtado a cada dia, pois já existem diversas iniciativas para tal, lançadas por organizações sociais, governos e empresas privadas. Entretanto ainda são poucos os estudos que apontam as dificuldades e as oportunidades de avaliação efetuadas em projetos que unem educação e inovação. Por exemplo, é comum os laboratórios de informática nas escolas públicas estarem sendo subutilizados ou por vezes nem são acessados pela comunidade estudantil. Diante desta problemática este trabalho sugere o uso de avaliações da qualidade de softwares educacionais, levando em consideração os aspectos tecnológicos e pedagógicos, verificando até onde esses softwares conseguem atingir de fato seus objetivos educacionais e tecnológicos. Diante do exposto, este trabalho realizou a avaliação da qualidade do software educacional “Aprender a resolver equações” utilizando o método QUALI-EDU, que considera aspectos educacionais aliados a normas ISO que contemplam qualidade de software, e que principalmente leva em consideração uma maior participação do professor e do aluno na avaliação do software educacional, enquanto principais atores no processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Software, Qualidade de Software, Software Educacional, Quali-EDU.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias e dispositivos digitais para ampliar o acesso à educação de qualidade é um fenômeno em franca expansão e convida a uma profunda reflexão sobre o futuro dos processos de ensino aprendizagem. (BRANDÃO & VARGAS, 2016). As fronteiras entre educação e tecnologias têm se estreitado cada vez mais. Inúmeras iniciativas nesse campo têm sido gestadas e lançadas por organizações sociais, governos e empresas.

De acordo com a plataforma Painel MEC¹, no Brasil entre os anos de 1997 e 2013 foram investidos em laboratórios de informática adquiridos pelo governo federal através do programa PROINFO a cifra de R\$ 161.108.139.597,72. Os computadores entregues pelo programa supracitado possuem o sistema operacional Linux Educacional, que tem como objetivo a utilização de software livre em ambientes de informática voltado para educação, proporcionando aos

¹ Disponível em: <http://painel.mec.gov.br/>

técnicos, professores e alunos uma maior liberdade de personalização do ambiente. (LINUX EDUCACIONAL, acessado em 01/04/2017).

Para obter um bom aproveitamento da implantação destes laboratórios é preciso levar em consideração que as TIC's oferecem um leque de possibilidades para os educandos, portanto é de suma importância que o professor possa auxiliar os mesmos a utilizar essa ferramenta de forma criativa, para com isso contribuir para uma melhor qualidade do processo de ensino aprendizagem, é preciso que os dirigentes discutam e compreendam as possibilidades pedagógicas desse valioso recurso, mas que também entendam que o uso da tecnologia em sala de aula irá não solucionar todos os desafios educacionais. (ROCHA, 2008)

Considerando-se um software educacional como um ambiente de aprendizagem de algo, e tomando por base as atuais tendências teóricas no campo da Psicologia e da Educação, surge a necessidade de se criar grades de avaliação que contemplem as especificidades do software para o ensino de um conteúdo específico, atentando para a natureza do objeto de conhecimento que se deseja ensinar e a natureza das habilidades nele envolvidas. (GOMES et al, 2002). Com isso este trabalho propõe a utilização do QUALI-EDU que é um Processo de Avaliação da Qualidade do Produto de Software, fundamentado nas Normas da ISO 9126 e 14598, e também a avaliação de aspectos educacionais do software educacional.

Software Educacional

Software de computador, é o produto que profissionais de software desenvolvem e ao qual dão suporte a longo prazo, afirma PRESSMAN (2016). Abrange programas executáveis em um computador de qualquer parte ou arquitetura, conteúdos (apresentados à medida que os programas são executados), informações descritivas tanto na forma impressa (*hard copy*) quanto na virtual, abrangendo praticamente qualquer mídia eletrônica. O software é um transformador de informações - produzindo, gerenciando, adquirindo, modificando, exibindo ou transmitindo informações que podem ser tão simples quanto um único bit ou tão complexas quanto uma apresentação multimídia derivada de dados obtidos de dezenas de fontes independentes. (PRESSMAN, 2016)

Sobre software educacional LUCENA apud TEIXEIRA (2003) discorre que este é todo aquele programa que possa ser usado para algum objetivo educacional, pedagogicamente defensável, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para o qual o

mesmo tenha sido criado. Entretanto, continua LUCENA apud TEIXEIRA (2003), para que um software seja utilizado com finalidade educacional ou em atividades curriculares, é necessário que sua qualidade de interface e pertinência pedagógica sejam previamente avaliadas de modo a atender as áreas de aplicação a que se destina e principalmente, satisfazer as necessidades dos usuários. Projetos de desenvolvimento de software educacional, além de envolver em seu desenvolvimento uma equipe multidisciplinar, já que os produtos de software devem refletir os objetivos educacionais propostos e o ambiente de aprendizagem almejado, criando situações que estimulem o desenvolvimento das habilidades desejadas. (CAMPOS & ROCHA, 1996)

Qualidade de Software Educacional

Rocha et al (2001) definem a qualidade de software como, “conjunto de características a serem satisfeitas em um determinado grau de modo que o software satisfaça as necessidades de seus usuários” (ROCHA et al, 2001). Assim o software deve ter as particularidades que atendam todos os seus usuários. Os usuários de software educacional podem ser identificados como desenvolvedores, mantenedores, professores e alunos. É notório que a qualidade para cada categoria terá um significado, pois ela deverá refletir o ponto de vista desses diferentes usuários. Assim o desenvolvimento de software educacional possui características específicas e os atributos que compõem sua qualidade devem ser definidos na fase de análises de requisitos. (ROCHA & CAMPOS, 2008)

Os produtos de software educacional podem contribuir efetivamente no processo educacional, assim técnicas específicas para o controle da qualidade de software devem ser utilizadas, tais técnicas podem influenciar tanto no desempenho do produto como nos resultados da utilização destes softwares pelos alunos. (ROCHA & CAMPOS, 2008)

Quali-EDU

O processo de avaliação de qualidade de software utilizado nesta pesquisa foi o QUALI-EDU, que foi concebido de acordo com as normas ISO/IEC 9126 e na ISO/IEC 14598, tendo como premissa ser um modelo de avaliação de qualidade de software educacional que esteja o mais próximo possível do usuário final (professor e aluno). As características consideradas nos softwares cuja avaliação da qualidade se realize através do processo QUALI-EDU são: Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade, Portabilidade, Eficácia, Produtividade e Satisfação (LIMA et al, 2015). Contudo, ao mesmo tempo em que o um software educacional pode ajudar, também pode prejudicar o processo de ensino-aprendizagem.

(GIRAFFA, 2000) Deste modo, além das características descritas acima, a característica “Aspectos Educacionais” foi incluída no QUALI-EDU, compostas pelas seguintes subcaracterísticas: Coerência, Contextualização, Motivação, Satisfatoriedade e Adequação à faixa etária. (LIMA et al, 2015).

A característica Aspectos Educacionais, ausente na ISO 9126, foi incluída no processo para que o software seja avaliado enquanto produto de uma equipe de desenvolvimento e enquanto instrumento de ensino-aprendizagem e as suas subcaracterísticas representam esta ideia. Coerência está relacionada ao quão associado o software está a uma vertente pedagógica (construtivismo, interacionismo, por exemplo).

A subcaracterística Contextualização representa a aderência do software ao contexto em que o usuário está inserido, que pode ser entendido como contexto educacional. Motivação representa o quão é atrativo o software na atividade de expressar um conteúdo e avaliar o aluno em termos deste conhecimento. Satisfatoriedade vai indicar o nível de satisfação no uso do software, representada pela aderência do software aos objetivos pedagógicos definidos pelo professor e com que intensidade este software é utilizado na exposição de conteúdos e no estudo destes, e a Adequação à faixa etária tem-se a verificação da restrição de uso do software por um público com determinada idade, e se esta adequação também pode ser encarada com o objetivo de estimular o uso do software. (LIMA et al, 2015)

No que se refere aos papéis que participam da avaliação no QUALI-EDU, além da Equipe de Desenvolvimento (E.D.) e da Equipe de Usuários (E.U.), existe o papel do Avaliador. A presença deste especialista em qualidade de software é crucial, visto que este será responsável por guiar o processo entre as partes envolvidas. Este é considerado o melhor entendedor do QUALI-EDU, dando também o julgamento final, baseado no que foi coletado pela E.U. e E.D. (LIMA et al, 2015)

Fases do Quali-EDU

A figura 1 ilustra as fases de avaliação do QUALI-EDU. O mesmo é composto por três fases que foram definidas em conformidade com as normas ISO/IEC 14598. (LIMA et al, 2015)

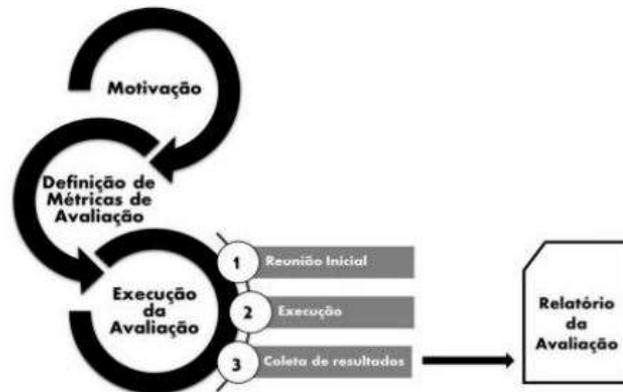


Figura 1 - Fases do QUALI-EDU. Fonte: Lima et. al (2015)

A fase 1 que é a de Motivação, deve ser definido claramente qual o propósito da avaliação. Os propósitos de avaliação considerados pelo QUALI-EDU estão em consonância com a norma ISO/IEC 14598 (1998), que diz que o software pode ser avaliado enquanto fase de construção (protótipo), e também quando concluída. Na fase 2 de Definição das métricas de avaliação, devem ser definidos valores e critérios de julgamento de cada uma das métricas (LIMA et al, 2015). Os procedimentos que sumarizam os resultados da avaliação em geral (cálculo da nota final), também são descritos nesta fase. (LIMA et al, 2015)

A fase 3 de Execução da Avaliação é subdividida em três momentos: Reunião Inicial, Execução e Coleta de Resultados, onde será aplicado o que foi especificado na fase anterior. Na Reunião inicial o avaliador apresenta à E.U. e à E.D. o QUALI-EDU e os *templates* a serem preenchidos. A E.U. e a E.D. farão as escolhas dos pesos para cada subcaracterística a ser avaliada, de acordo com o consenso entre estes. A reunião será concluída quando todos os pesos forem direcionados a cada questionamento dos *templates*. (LIMA et al, 2015). No momento da execução a E.U. e a E.D. munidas dos *templates* preenchidos com os pesos determinados anteriormente, terão acesso ao software, e também, preferencialmente, ao documento de requisitos que apresenta o que é esperado no software educacional. (LIMA et al, 2015). No momento da coleta de dados, o avaliador executa a análise dos dados coletados no momento anterior. Os *templates* possuem questionamentos que indicam o cumprimento ou não de determinadas características a partir de suas subcaracterísticas. O peso direcionado a esse questionamento, pode ser 2, 4 ou 6, respectivamente, grau de importância baixo, médio e alto. E a nota pode ser 0 -

Não cumpriu com o questionamento - ou 1 - Cumpriu com o questionamento -. E, utilizando a média ponderada apresentada abaixo, obtém-se a nota final do software. (LIMA et al, 2015).

$$Nota\ Final = \frac{S_1 * P_1 + S_2 * P_2 + S_3 * P_3 + \dots + S_n * P_n}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

Figura 2 - Média ponderada. Fonte: Lima et al (2015).

Com a nota final em mãos, será realizado o julgamento do software, conforme tabela abaixo (LIMA et al, 2015).

Tabela 1 - Classificação e julgamento do software. Fonte: Marçal e Beuren (2009).

Classificação	Valor da nota final	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

METODOLOGIA

A respeito de como se procede este método, foi feita uma pesquisa bibliográfica através publicações científicas ou material de fácil acesso e uma pesquisa qualitativa (LIMA, 2014). Foi realizado um estudo de caso, que tem como característica o estudo aprofundado de um ou de poucos objetos, que a partir dele se tenha um bom conhecimento, o que pode ser difícil se levado em consideração outros artefatos. (TRIVIÑOS apud LIMA, 2014). Foi levado em consideração como instrumento de avaliação a pesquisa de campo, através de questionários que continham artefatos do QUALI-EDU, descrevendo a complexidade de um problema, que tem como necessidade entender e classificar os processos dinamizados vividos em grupos. Gil apud LIMA (2014) e quanto aos participantes, estes foram escolhidos por desimpedimento. (LIMA, 2015).

Definição do local da pesquisa e perfil dos entrevistados

Tal pesquisa ocorreu na cidade de Jericó-PB, na Escola de Ensino Fundamental e Médio Francisco Maia, fundada em 06 março de 1949, pessoa jurídica de direito público privado, com sede na zona urbana do município. O quadro de funcionários é composto por 57 funcionários segundo dados do censo escolar 2016. A instituição supracitada encontra-se em boas condições

de infraestrutura, contando com 08 salas de aula, 01 laboratório de informática, sala para professores, biblioteca, diretoria, espaço para refeições, banheiros, entre outros espaços de convivência. Vale ressaltar que maior parte dos alunos advém da zona urbana e uma pequena parte da zona rural.

A pesquisa contou com a participação de 04 professores da área de matemática com faixa etária entre 28 e 37 anos de idade e de 07 alunos do nono ano do ensino fundamental com a faixa etária entre 13 e 15 anos de idade. Esses *stakeholders* estarão compondo a equipe de usuários (E.U.). Também houve a participação de 06 alunos da licenciatura em computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VII (Patos-PB), onde tais *stakeholders* devido ao conhecimento acerca de computação bem como da área pedagógica, formaram a equipe de desenvolvedores (E.D.).

HypatiaMat

O site HypatiaMat tem como objetivo mapear as condições de insucesso na disciplina de matemática e o seu desenvolvimento foi baseado em aplicações hipermídia centradas nos conteúdos de matemática do 1º ao 9º ano. (HYPATIAMAT, 2017). A seção “Aprender a resolver equações” é composto por questões voltadas ao usuário para responder por si próprio e colocar o conjunto solução e o software fazer a correção. O software possui opções de execução como “Pista” que apresenta o assunto que fundamenta a dica dada pelo software, “Resolução parcial” que mostra na prática a resolução da questão proposta e ainda traz as opções “Verificar” para o usuário pedir a correção da questão, e o botão “Resolução total” que mostra como resolver a questão proposta pelo software. A figura abaixo ilustra a tela que traz a equação a ser resolvida e todos os botões que compõem o software “Aprender a resolver equações”.



Figura 3 - Captura de imagem da tela principal com a equação proposta pelo software. Disponível em: www.hypatiamat.com/res_eq_web.php

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relato de aplicação do Quali-EDU

O processo de avaliação proposto neste trabalho buscou envolver professores e alunos pelo fato destes serem os usuários finais dos softwares educacionais, como também desenvolvedores de softwares que porventura possam vir a se envolver em projetos criativos na área de software educacional. Este processo está em consonância com as normas ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 como também com a característica aspectos educacionais, ambos estão presentes no Quali-EDU.

Assim as características avaliadas foram a Funcionalidade, Confiabilidade, Usabilidade, Eficiência, Manutenibilidade, Portabilidade, Eficácia, Produtividade e Satisfação (LIMA, 2014). Além dos de cunho educacional, sendo as subcaracterísticas: Coerência, Contextualização, Motivação, Satisfatoriedade e Adequação à faixa etária (LIMA, 2014).

É importante destacar que a presença do licenciado em computação neste processo de avaliação é de grande valia, pois o mesmo pode servir como facilitador deste processo de avaliação, por conseguir agregar os conhecimentos técnicos inerentes ao E.D., e os conhecimentos pedagógicos inerentes ao E.U (LIMA, 2014). O licenciado em computação também pode assumir o papel de especialista em qualidade de software (Avaliador), visto que este será responsável por dirigir o processo entre as partes envolvidas (a E.U. e E.D), dando seu parecer final por meio de um documento (LIMA, 2014).

É perceptível que, para que o processo de avaliação consiga níveis aceitáveis, se faz necessário uma boa descrição do contexto de aplicação do software, seus usuários e as tarefas que se esperam. (LIMA, 2014) Vale destacar que neste processo de avaliação as figuras do professor e do aluno assumem papel ímpar neste tipo de avaliação, pois os mesmos são quem de fato têm propriedade para relatar se o software avaliado corresponde às expectativas dos mesmos, enquanto usuários finais.

Execução do Quali-EDU

Equipe de Usuários



Figura 4 - Aplicação dos questionários com os professores e com os alunos.

Os resultados expostos mostram que a E.U. composta por 04 professores de matemática e 07 alunos do 9º ano do ensino básico avaliou o software “Aprender a resolver equações” com uma nota final igual a 0,34. Assim o software foi classificado pela E.U. como insatisfatório, pois a nota 0,34 está dentro do intervalo entre 0,0 e 0,5 e desta forma o uso do software foi julgado pela E.U. como rejeitado.

Após o momento de avaliação executado pela E.U., foi agendado um encontro com um grupo de alunos da licenciatura em computação, onde estes encontram-se em um estágio do curso, que permite terem aptidões suficientes para avaliar os critérios inerentes a E.D, considerando os componentes curriculares já cumpridos por estes². Abaixo o resumo da avaliação por parte dos docentes (zona verde – U1 até o U4), vem como dos discentes (zona azul – U5 a u11).

Tabela 2 - Planilha com os resultados de cada avaliador da E.U e a nota final do software.

Q	Características	Questões	Usuários												
			Pesos	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	
Q1	Usabilidade	Inteligibilidade	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Q2		Apreensibilidade	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Q3		Operacionalidade	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Q4		Atratividade	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Q5	Funcionalidade	Adequação	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q6		Acurácia	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q7	Portabilidade	Adaptabilidade	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q8		Capacidade de ser instalado	4	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0

² Alunos dos períodos finais dos cursos de computação da UEPB do Campus VII.

Q9		Coexistência	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Q10		Capacidade para substituir	6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Q11	Aspectos Educacionais	Coerência	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Q12		Contextualização	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Q13		Motivação	6	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Q14		Satisfatoriedade	4	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Q15		Adequação à faixa etária	4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
		TOTAIS	66	1,00	0,82	0,91	1,00	0,97	0,91	0,97	0,85	0,76	0,73
		Desvio Padrão	0,34										

Equipe de desenvolvedores

Seguindo os resultados de cada avaliador que compõe a E.D, Avaliou-se o software em questão com uma nota final igual a 0,35. Desta forma o software foi classificado pela E.D como insatisfatório, pois a nota 0,35 está dentro do intervalo entre 0,0 e 0,5 e com isso a E.D. julgou como rejeitado o uso do software “Aprender a resolver equações”.

Tabela 3 - Planilha com os resultados de cada avaliador da E.D e a nota final do software.

Q	Características	Questões	Desenvolvedores						
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	
			Pesos						
Q1	Confiabilidade	Maturidade	4	0	1	1	1	1	0
Q2		Tolerância a falhas	6	1	1	1	1	1	0
Q3		Recuperabilidade	2	0	0	0	0	0	0
Q4	Eficiência	Comportamento em relação ao tempo	6	0	1	1	1	0	0
Q5		Utilização de recursos	6	1	1	1	1	1	1
Q6	Manutenibilidade	Analisabilidade	6	0	1	0	0	1	0
Q7		Modificabilidade	4	0	0	1	1	1	0
Q8		Estabilidade	6	0	0	1	1	1	0
Q9		Testabilidade	6	0	1	1	0	1	1
Q10	Portabilidade	Coexistência	4	0	0	0	1	1	0
Q11	Funcionalidade	Interoperabilidade	2	0	0	0	0	1	0
		TOTAIS	52	0,23	0,65	0,73	0,69	0,85	0,23
		Desvio Padrão	0,35						

CONCLUSÕES

Concluindo a aplicação do Quali-EDU, foi observado que a utilização deste processo de avaliação na seleção de softwares para serem utilizados por discentes e docentes nas escolas seriam de grande importância para a melhoria das tecnologias utilizadas hoje na educação, pois é primordial que tais escolhas sejam feitas pelos usuários finais destes produtos com o suporte dos especialistas em tecnologia. Quanto ao aplicativo “Aprender a resolver equações” foi visto como insatisfatório, ou seja, o uso do software em questão foi rejeitado por ambas equipes de avaliação.

Assim com a realização da avaliação do software por professores e alunos, junto ao suporte de um especialista em tecnologia, seria mais frequente o uso de softwares no meio escolar, que tivessem de fato as características e aptidões exigidas para o contexto e realidade daquele ambiente educacional.

Com isso seria possível que o software educacional conseguisse de fato cumprir o que foi proposto inicialmente. Portanto é de suma importância que o produto de software educacional passe por um processo de avaliação de qualidade, chegando até o usuário final com a qualidade esperada pelo mesmo

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Daniel, VARGAS, Ana Carolina. Avaliação de Uso de Tecnologias Digitais na Educação Pública. Experiências avaliativas de tecnologias digitais na educação [recurso eletrônico]. - 1. ed. - São Paulo, SP: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

CAMPOS, Fernanda; CAMPOS, Gilda; ROCHA, Ana Regina. Dez etapas para o desenvolvimento de software educacional do tipo hipermídia. In: 3er Congresso Ibero-americano de Informática Educativa. Barranquilla. Colômbia. 1996. p. 8-11.

CENSO ESCOLAR. Disponível em: <<http://www.qedu.org.br/escola/81371-eeefm-francisco-maia/sobre>>. Acesso em: 26/09/2017.

DE LIMA, Jefferson Silva et al. Quali-EDU: Um processo de avaliação da qualidade de software educacional. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2015. p. 229.

GIRAFFA, L. (2000) “A Comunidade de Informática Educativa Brasileira: Perspectiva Histórica e Pesquisa”, Painel Integrado de Palestras e Debates. In: VI Workshop de Informática na Escola, Curitiba, Brasil.

GOMES, Alex Sandro et al. Avaliação de software educativo para o ensino de matemática. 2002.

HYPATIAMAT. Disponível em: <<http://www.hypatiamat.com/>>. Acesso em: 19/11/2017.

LIMA, Jefferson Felipe Silva de. Quali-Edu: Um processo de avaliação de qualidade do produto de software educacional. 2014.

LINUX EDUCACIONAL. Disponível em: <<http://linuxeducacional.c3sl.ufpr.br>>. Acesso em: 01/04/2017.

PAINEL MEC. Disponível em: <<http://painel.mec.gov.br>>. Acesso em: 31/03/2017.

PORTAL INEP. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/censo-escolar>>. Acesso em: 18/04/2017.

PRESSMAN, Roger; MAXIM, Bruce. Engenharia de Software-8ª Edição. McGraw Hill Brasil, 2016.

ROCHA, Ana Regina; DE CAMPOS, Gilda H. Bernardino. Avaliação da qualidade de software educacional. Em Aberto, v. 12, n. 57, 2008.

ROCHA, Ana Regina Cavalcante da; MALDONADO, José Carlos; WEBER, Kival Chaves. Qualidade de software. Ana Regina, José Carlos Maldonado, Kival Weber-São Paulo: Pretice Hall, 2001.

TEIXEIRA, Adriano Canabarro. Software educacional: o difícil começo. RENOTE, v. 1, n.1, 2003.