

Avaliação de Softwares Educacionais através de Indicadores de Qualidade

André Almeida¹, Luciana de Queiroz Leal Gomes²

¹Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB - Brasil

²Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB - Brasil

andrealmeida@copin.ufcg.edu.br, luciana@cct.uepb.edu.br

Abstract. *Professionals in education have been searching for tools as educational softwares to assist them in the teaching and learning process. However, the pedagogical benefits of the application of these tools must be known to apply them in a teaching environment. This paper presents questions and indicators developed to assess educational softwares to know if they fit a specific classroom use or not. Besides, we performed an assessment of these indicators through a focal group. After that, the indicators were adjusted and applied in an assessment of educational softwares produced by Computer Science course students.*

Resumo. *Ferramentas para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem são amplamente buscadas e dentre elas estão os softwares educacionais. No entanto, é importante que os professores tenham conhecimento dos potenciais benefícios pedagógicos destes softwares para que possam aplicá-los no ambiente de ensino. Este artigo apresenta questões e indicadores propostos para avaliar softwares educacionais sugerindo sua aceitação ou não para uso em sala de aula, bem como uma avaliação realizada para verificar a consistência de ambos, que foi executada através de um grupo focal. Após a avaliação utilizando grupo focal, os indicadores foram ajustados e aplicados na avaliação de softwares educacionais produzidos em sala de aula.*

1. Introdução

De acordo com Dalbosco e Brandão (2006), o software educacional pode ser um grande aliado no processo de ensino e aprendizagem, porém o software em si não implica em nenhuma mudança se não apresentar certo nível de qualidade ou não for aplicado dentro de uma concepção pedagógica bem definida. Nesse processo, o contexto educacional possui papel importante, pois a relação das pessoas com a sua própria realidade, incluindo pessoas com quem convivem, e suas próprias vivências e convicções fazem parte da construção do conhecimento.

Considerando essas afirmações e evoluindo a pesquisa com resultados iniciais apresentados em Almeida et al. (2018) este trabalho apresenta um conjunto de indicadores que pode ser utilizado para avaliar a qualidade da aplicação de softwares educacionais em sala de aula, considerando aspectos técnicos, pedagógicos e de contexto educacional. Além dos indicadores apresentados inicialmente no trabalho citado acima, também é denotado um processo de uso desses indicadores, a avaliação dos mesmos a partir de um grupo focal, o ajuste dos indicadores após a avaliação e finalmente a aplicação desses indicadores ajustados na avaliação de cinco softwares educacionais produzidos na disciplina Software Educacional, ministrada para o Bacharelado em Computação na Universidade Estadual da Paraíba.

As principais contribuições deste trabalho são os indicadores e seu processo de utilização; a sua aplicação no auxílio da escolha de softwares educacionais a serem usados em sala de aula; e ainda a aplicação dos indicadores em cenário de avaliação de softwares em disciplina específica.

2. Trabalhos Relacionados

Segundo Dalbosco e Brandão (2006) é possível encontrar milhares de softwares prontos ao uso educacional, porém nem sempre o professor encontra um software que apresente qualidade e que se adapte a sua proposta pedagógica, o que traz à tona a necessidade de “filtros” para assegurar um maior controle da qualidade e nortear pais e professores na escolha dos softwares que serão utilizados com objetivo didático-pedagógico. Tal constatação revela a necessidade de se aferir a qualidade destas ferramentas de ensino para verificar o quão propensas estão para aplicação em ambientes escolares.

Considerando as pesquisas relacionadas a este tópico, alguns modelos de avaliação de software podem ser referenciados na literatura. O método de REEVES [Litchfield 1994] trata aspectos relacionados à interface do usuário, interação humano-computador e os aspectos pedagógicos do software em questão. O método se propõe a colher informações dos avaliadores a partir de valores atribuídos a cada um deles, em seguida sendo construído um gráfico ligando os pontos demarcados, relacionando-os em escala linear.

O modelo ESTHRI [Fang 2008] enumera e avalia requisitos não funcionais relacionados a quem produz o software e quem o consome ou recebe, que no total são 15: Corretude, Confiança, Integridade, Usabilidade, Eficiência na Execução, Manutenção, Testabilidade, Interoperabilidade, Flexibilidade, Reusabilidade, Portabilidade, Instabilidade, Autodescrição, Eficiência e Economia. Para cada fator existem métricas associadas que servem como base para esboços quantitativos, além de facilitar o entendimento e o processo de comparação.

O modelo PECTUS [Rezende 2013] trata a avaliação a partir de requisitos relacionados aos Aspectos Pedagógicos, aos Aspectos de Ensino de Ciências, aos Aspectos de Usabilidade e aos Aspectos Tecnológicos. Cada um dos requisitos é caracterizado por meio de um conjunto de atributos.

Em trabalho mais recente, o Quali-EDU pode ser citado como modelo que trata da qualidade de software educacional, considerando como diferenciais a característica Aspectos Educacionais e incluir o professor e o aluno como stakeholders que participam da escolha e avaliação do software educacional [Lima et al. 2015].

Finalmente, o TaCASE [Brito Junior e Aguiar 2018] traz uma taxonomia para a avaliação de softwares educacionais, com 21 critérios para a qualidade de software e 12 critérios para a qualidade de uso do software educacional.

De maneira geral, os modelos descritos apresentam perspectivas ora semelhantes, ora diferentes sobre os aspectos a se considerar durante a avaliação de softwares, seja mais voltado para o *design* instrucional, ou fortemente embasado por requisitos não-funcionais. O modelo PECTUS e o Quali-EDU, por exemplo, ressaltam a necessidade de envolver os usuários finais no processo de avaliação, no entanto não tratam mais detalhadamente a possibilidade de avaliar considerando o contexto em que

o software está inserido tomando como base o grau de proximidade com a realidade do usuário.

A partir dos modelos analisados e de suas respectivas lacunas, foi possível coletar um conjunto de características desejáveis aos indicadores propostos em Almeida et al. (2018). Fechados os resultados referentes a esta etapa, o presente estudo se volta à validação do que foi produzido através de duas estratégias: execução de um grupo focal para obter *feedback* de indivíduos externos ao grupo de pesquisa sobre a qualidade dos indicadores levantados, para posteriormente realizar melhorias; e utilização dos mesmos na avaliação de softwares educacionais de maneira a verificar sua completude e correitude.

3. Metodologia

Conforme apresentado em Almeida et al. (2018), a metodologia para obtenção dos indicadores e posterior identificação das fases para sua aplicação foi definida com base no guia GDSM [Park et al. 1996]. A fase seguinte seria a de avaliação dos indicadores e ajuste dos mesmos a partir desta avaliação. Portanto, a metodologia aplicada para a avaliação dos indicadores propostos no trabalho anterior foi a seguinte:

1. **Planejamento da avaliação:** foi escolhida a técnica de grupo focal e o planejamento se deu através da construção e avaliação do instrumento para orientar a avaliação.
2. **Execução da avaliação:** foi aplicada a técnica de grupo focal em uma sessão que durou 2 horas.
3. **Obtenção de resultados da avaliação:** coleta dos resultados da avaliação através da transcrição da execução do grupo focal, que foi gravada com a autorização dos participantes.
4. **Ajustes nos indicadores obtidos:** considerando as opiniões advindas do grupo focal, os indicadores foram reescritos.
5. **Aplicação dos indicadores:** com o objetivo de avaliar a aplicação dos indicadores ajustados após as considerações feitas na execução do grupo focal, foram realizadas avaliações de cinco softwares educacionais, desenvolvidos na disciplina Software Educacional, no curso de Computação na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.

4. Processo de Avaliação da Qualidade de Software Educacional Utilizando os Indicadores

Para avaliar a qualidade de um software educacional, foi proposto um conjunto de 36 indicadores. Um estudo apresentando o processo de obtenção desses indicadores, bem como os resultados de cada uma de suas etapas pode ser encontrado em Almeida et al. (2018). Esses indicadores avaliam a adequação de softwares educacionais ao uso em sala de aula, dependendo dos objetivos de aprendizagem identificados pelo professor.

Categorizados por meio do conceito de entidades, os indicadores visam avaliar os seguintes aspectos: o software educacional, observando requisitos técnicos e requisitos pedagógicos; e o contexto educacional, examinando se o software dispõe de

características que sejam relacionadas à cultura da região, na perspectiva do professor e do aluno. A contextualização está diretamente ligada à valorização do cotidiano, uma vez que os saberes escolares devem ter relação com questões concretas da vida de seus alunos [Lopes 2002].

Para a obtenção dos indicadores foi utilizado o guia GDSM (*Goal Driven Software Measurement*). Através deste também foi possível estruturar a avaliação em três fases: **identificar e coletar** as medidas (que fazem parte da **análise** do software), **verificar** o quão bem elas atendem às necessidades (**diagnóstico** do software) e **sugerir ações** que se deve tomar para atingir as necessidades restantes (**ação** relacionada ao *feedback* da avaliação). Assim, o processo de avaliação pode ser expresso a partir das fases a seguir:

1. **Preparar para a avaliação:** identificar qual o software será avaliado, as entidades a serem avaliadas e atribuir pesos a cada um dos indicadores.
2. **Medir:** coletar as métricas durante a execução do software, se possível utilizando documentação que dê suporte ao seu uso.
3. **Avaliar e interpretar:** de acordo com os valores atribuídos aos indicadores e seus pesos correspondentes, calcular a nota nesta avaliação e interpretar os resultados através da Tabela 1 (Seção 5.2).
4. **Fornecer feedback:** socializar os resultados da avaliação e indicar o software para uso em sala de aula ou não.

Os papéis que fazem parte desta avaliação são: **Avaliador**, papel indispensável que executa a avaliação utilizando os indicadores e **Stakeholders**, que são representantes dos interessados: diretor da escola, professor, pedagogo, psicólogo, que auxiliam na atribuição de pesos e avaliação de indicadores específicos. A avaliação pode ser feita apenas pelo professor interessado pelo software a ser utilizado, sendo este o Avaliador nesta situação. Os artefatos produzidos são os documentos preenchidos com o peso de cada um dos indicadores sendo avaliados e o resultado da avaliação pela média ponderada.

Considerando esse processo, o objeto de avaliação é o próprio software que se deseja avaliar e o foco da qualidade está relacionado à qualidade técnica do software e/ou adequação ao contexto educacional proposto.

Para a execução da avaliação, quatro etapas devem ser realizadas:

- Atribuição de peso para cada questão;
- Avaliação de cada indicador por meio da escala de Likert: que pode variar de -2 (dois negativo) a +2 (dois positivo) onde, por exemplo, o extremo negativo representaria total discordância e o extremo positivo representaria total concordância com o indicador;
- Cálculo da média ponderada dos resultados;
- Representação do resultado numérico e julgamento da avaliação.

5. Avaliação e Aplicação dos Indicadores Apresentados

Esta seção apresenta a abordagem usada para a avaliação dos indicadores e a aplicação dos indicadores obtidos na avaliação de softwares educacionais. Os indicadores foram avaliados utilizando a técnica de grupo focal, ajustados de acordo com o feedback obtido e, posteriormente, foram aplicados na avaliação de softwares educacionais.

5.1. Avaliação através do grupo focal

A avaliação através da técnica de grupo focal tem a finalidade de obter informações de caráter qualitativo e revelar percepções dos participantes sobre a discussão. Previamente, observou-se a necessidade de elaborar um instrumento de avaliação, que serviu para o registro das impressões no momento da avaliação. Com base em Chagas (2000) e Nobre (2012), foram obtidas cinco etapas para construção e avaliação do instrumento: I) Definição do construto do que se deseja avaliar, II) Formulação dos itens, III) Adequação semântica dos itens, IV) Escalonamento das respostas e V) Realização do pré-teste.

Na etapa V citada acima os participantes puderam avaliar previamente o instrumento elaborado e fazer algumas considerações. Foi criado um formulário no Google Forms onde cada item questão-indicador [Almeida et al. 2018] pudesse ser julgado sob cinco critérios variando de 1 (um) a 5 (cinco), foram estes: organização, objetividade, clareza, facilidade de leitura, compreensão de conteúdo e adequação.

Após a análise dos resultados obtidos por meio do pré-teste do questionário, bem como a remodelagem de alguns dos itens deste, a sessão de grupo focal foi realizada. Contou com a participação de três professores do curso de Bacharelado em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, dois licenciados em Informática e mestres, e um doutor em Computação.

A avaliação utilizando a técnica de grupo focal enfatiza a interatividade da coleta de dados para a produção de dados, construção de hipóteses e obtenção de diferentes interpretações de participantes sobre os estudos e resultados sendo avaliados. Para a execução da técnica, além dos três professores convidados, um moderador e um apresentador fizeram parte do grupo, sendo o moderador aquele que orienta para que não se perca o objetivo da avaliação e o apresentador aquele que traz as questões e resultados a serem avaliados. Durante a execução do grupo focal, os participantes avaliaram os conjuntos questão-indicador-definição dentro de uma escala de Likert, a todo o momento debatendo entre si sobre a conformidade e correteza dos mesmos.

Mediante as considerações levantadas na execução do grupo focal, os indicadores foram ajustados. A **Figura 1** aponta as questões e seus respectivos indicadores para a **entidade Software Educacional**, enquanto a **Figura 2** para a **entidade Contexto Educacional**. Vale salientar que segundo Almeida et al. (2018), a avaliação pode acontecer por entidade, onde se avalia Contexto ou Software Educacional (aspectos técnicos e pedagógicos), bem como podem ser utilizadas as duas entidades para a avaliação, ficando a cargo do Avaliador esta escolha.

Executando uma comparação entre os indicadores propostos em Almeida et al. (2018) e os que são apresentados neste trabalho, após a execução do grupo focal, é

possível perceber que a entidade Software Educacional (Figura 1) foi a que sofreu mais alterações em seus itens. Várias contribuições foram incorporadas ao modelo, o que tornou as questões e indicadores mais claros e autoexplicativos, favorecendo a sua aplicação. A Figura 2 apresenta as alterações realizadas nos itens referentes à entidade Contexto Educacional.

Questão(Q) – Indicador (I) para a entidade Software Educacional	
<p>Q1 - O software é de fácil compreensão? I1. Nível de Coerência I2. Nível de Compreensibilidade</p> <p>Q2 - O software é fácil de aprender? I3. Nível de aquisição da aprendizagem</p> <p>Q3 - O software é fácil de operar? I4. Nível de Operabilidade</p> <p>Q4 - O software coopera para que o aluno sinta o desejo de aprender mais sobre o conteúdo que está sendo aplicado? I5. Nível de Motivação para a Aprendizagem</p> <p>Q5 - O software facilita o processo de aprendizagem por meio de seus desafios? I6. Nível de auxílio para a construção da aprendizagem</p> <p>Q6 - O software apresenta falhas e/ou requer muitas consultas a funcionalidade de "help" ao ponto de tornar insatisfatório seu uso? I7. Número de falhas/horas de uso I8. Número de consultas ao help/horas de uso I9. Nível de satisfação com as funcionalidades</p> <p>Q7 - O software cumpre as funções conforme o que é esperado? I10. Nível de conformidade com os objetivos pedagógicos.</p> <p>Q8 - O software em seu conjunto de fases faz com que o aluno supere seus desafios? I11. Número de erros do aluno ao usar o software/horas de uso</p> <p>Q9 - O nível de dificuldade está adequado às suas fases e às necessidades do aluno? I12. Nível de dificuldade por capacidade intelectual do aluno I13. Nível de dificuldade por faixa etária do aluno</p>	<p>Q10 - O software possui falhas que venham a desmotivar o aluno? I14. Número de falhas/horas de uso</p> <p>Q11 - O software deixa explicitos os fundamentos pedagógicos utilizados para embasá-lo? I15. Fundamentos pedagógicos identificáveis I16. Utilização da abordagem instrucionista I17. Utilização de abordagem construcionista I18. Utilização de aprendizagem cooperativa (sócio interacionista)</p> <p>Q12 - Possui recursos motivacionais para despertar a atenção do aluno ao longo da interação com o software? Uso de recursos motivacionais pelo software: I19. Presença de desafios instigantes I20. Uso de interface que favorece a jogabilidade.</p> <p>Q13 - Possui recursos motivacionais para manter a atenção do aluno ao longo da interação com o software? Uso de recursos motivacionais pelo software: I21. Uso de esquema de Gamificação I22. Avanço gradativo da dificuldade</p> <p>Q14 - Favorece a interpretação do aluno sobre seus erros e acertos e o ajuda a ver as respostas sob os diferentes ângulos, o levando a reflexão? I23. Nível de viabilização da construção da aprendizagem</p> <p>Q15 - O software dispõe de conteúdo didático relacionado ao conteúdo de disciplinas específicas? I24. Nível de relação entre conteúdo didático e disciplina específica</p> <p>Q16 - O software é objetivo, tendo como alvo principal o conteúdo e a interação com o aluno? I25. Nível de objetividade dos recursos gráficos I26. Nível de interação com o aluno</p>

Figura 1. Entidade Software Educacional após ajustes.

Além da razão supracitada para a execução desta etapa do estudo, vale salientar que a necessidade de coletar informações com indivíduos externos ao grupo de pesquisa veio com o desejo de avançar no desenvolvimento do processo avaliativo como um todo, posto que após muito tempo operando os indicadores, chegou-se a um ponto em que não se conseguia avançar no progresso destes, sendo imprescindível o parecer de outros especialistas da área educacional.

Entre os principais comentários feitos pelos participantes do grupo focal, estão:

- Desmembrar as questões que abrangem muitos indicadores em outras (sem tornar excessiva a quantidade resultante de questões), como forma de tratar cada indicador de maneira destacada. Ex.: “O software é compreensível, fácil de aprender e de operar por professor e aluno?”;

Questão(Q) – Indicador (I) para a entidade Contexto Educacional	
<p>Q1 - O software produz conhecimento relacionado à região em que o mesmo está sendo aplicado?</p> <p>I1. Nível de relação do software com a região</p> <p>Q2 - O software trabalha a realidade da região, valorizando o contexto social, político, econômico, ambiental e cultural?</p> <p>I2. Nível de relação com contexto social da região I3. Nível de relação com contexto político da região I4. Nível de relação com contexto econômico da região I5. Nível de relação com contexto ambiental da região I6. Nível de relação com contexto cultural da região</p> <p>Q3 - O software considera os aspectos geofísicos e culturais do contexto no qual se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem?</p> <p>I7. Nível de abrangência de aspectos geofísicos da região</p>	<p>I8. Nível de abrangência de aspectos culturais da região</p> <p>Q4 - O software traça relações com as experiências pessoais e sociais do aluno, sua realidade e cidadania?</p> <p>I9. Nível de relação entre o software e o contexto do aluno</p> <p>Q5 - O software vincula a formação educacional às necessidades e aos potenciais de desenvolvimento do aluno?</p> <p>I10. Nível de adaptação ao desenvolvimento e formação do aluno</p>

Figura 2. Entidade Contexto Educacional após ajustes.

- Acréscimo de mais detalhes e termos mais objetivos à definição operacional, como forma de deixar mais condizente com os indicadores;
- Eliminar e reorganizar itens redundantes, em especial de indicadores que aparentam tratar da mesma informação a ser coletada;
- Alterar a nomenclatura de alguns indicadores, dado que termos abstratos demais podem comprometer o entendimento. Ex.: “Nível de **absorção** de conhecimento por desafios do software” e “Número de falhas/**Funcionalidade do software**”;
- Acréscimo de mais detalhes as questões, uma vez que algumas delas são objetivas demais e não englobam todos os indicadores derivados, embora sejam esclarecidos na definição operacional. Ex.: “O software cumpre as funções conforme o que é esperado?” com muitos indicadores associados e não especificados na questão.

5.2. Avaliação de softwares educacionais utilizando os indicadores ajustados

Após os ajustes, os indicadores foram aplicados na avaliação de softwares educacionais. Softwares produzidos pelos alunos da disciplina Software Educacional, do curso Bacharelado em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, foram avaliados por um dos membros do grupo de pesquisa.

Sabendo da existência de diversas classificações para softwares educacionais, direcionamos a avaliação para aqueles classificados como jogos, já que era a proposta dos alunos da disciplina e também devido a forte presença de aspectos relacionados aos mesmos nos indicadores propostos (gamificação, gradação de dificuldade etc). Além disso, o esforço de avaliar jogos educacionais é importante pois à medida que facilitam o aprendizado por meio de recursos motivacionais e da ludicidade, os jogos também podem dificultá-lo quando se atém a estimular a competição e a não reflexão sobre os processos e estratégias envolvidas, dificultando assim a tomada de consciência do que está sendo aprendido [Vieira 1999].

Uma avaliação inicial foi realizada em sala de aula quando os alunos apresentaram os softwares desenvolvidos no decorrer do período letivo, detalhando o

funcionamento e esclarecendo possíveis dúvidas quanto à faixa etária prevista e outros aspectos. Posteriormente, os softwares foram testados em um segundo momento por um período de duas horas, uma vez que não foi possível avaliá-los minuciosamente durante as apresentações (alguns dos indicadores requerem uma avaliação por um período mais longo). Cinco softwares foram avaliados e são apresentados a seguir (a Figura 3 apresenta suas telas iniciais).



Figura 3. Telas iniciais de cada um dos softwares avaliados.

O software **Brincandook** busca interagir de diversas maneiras, sempre propondo situações cotidianas em que o aluno deve empenhar-se em resolver interagindo com os personagens e o ambiente. **Show do Computilhão**¹ é um software voltado para os alunos de graduação em computação que precisam “testar” seus conhecimentos para realizar o exame do POSCOMP, enquanto mescla elementos com o famoso programa de televisão Show do Milhão. **Eco Matemática** é um software de perguntas e respostas que evidencia a ideia de remover problemas ambientais do mapa a cada resposta correta. **Excursão Matemática**² consiste em resolver operações matemáticas à medida que são apresentadas criaturas do folclore brasileiro. E **Tetris Challenge** é um software que visa a prática de operações matemáticas à medida que se joga o famoso jogo Tetris.

Para a realização da avaliação de cada software, segundo o processo, um conjunto de quatro etapas foi executado:

- **Atribuição de peso para cada questão:** representando o grau de importância e pode variar entre baixo (1), médio (2) e alto (4);
- **Avaliação de cada indicador por meio da escala de Likert:** capaz de variar de -2 (dois negativo) a +2 (dois positivo) onde, por exemplo, o extremo negativo representaria total discordância e o extremo positivo representaria total concordância;
- **Cálculo da média ponderada:** através da multiplicação de cada valor atribuído aos indicadores pelo seu peso, realizando o somatório e a divisão deste pela soma dos pesos.
- **Representação do resultado da avaliação:** utilizando a Tabela 1, apresentada a seguir.

¹ Link: <https://showdocomputilhao.web.app/>

² Link: https://store.steampowered.com/app/1389130/Folkloric_Excursion/

Tabela 1. Classificações e julgamentos de acordo com os valores das notas finais obtidas nos questionários baseados em [MARÇAL et al. 2009].

Classificação	Valor da Nota Final	Julgamento
Excelente	1,61 a 2,0	Aceito
Bom	1,21 a 1,6	Aceito
Satisfatório	0,81 a 1,2	Aceito com restrições
Regular	0,41 a 0,80	Necessita verificações
Insatisfatório	0,00 a 0,40	Rejeitado

Desta forma, cada software obteve a seguinte classificação: o Brincandook alcançou 1,73 e foi julgado como **Aceito**; o Show do Computilhão alcançou 1,94 e também foi julgado como **Aceito**; o Eco Matemática alcançou 0,31 e foi julgado como **Rejeitado**; o Excursão Matemática alcançou 1,68 e foi julgado como **Aceito**; e o Tetris Challenge alcançou 0,72 e foi julgado como **Necessita verificações**.

A aplicação dos resultados deste trabalho nos softwares desenvolvidos na disciplina de Software Educacional permitiu acompanhar, por meio da execução da avaliação, a evolução e o amadurecimento dos indicadores mediante os retornos obtidos na etapa de realização do pré-teste do questionário e na execução do grupo focal. Outra contribuição das avaliações realizadas é que foi possível aplicar os indicadores conhecendo as especificações do software advindas do próprio grupo de desenvolvimento, o que evitou inconsistências e dúvidas quanto ao uso dos softwares.

5.3. Ameaças à validade

Com relação à validade externa da avaliação, deve-se considerar que o fato de os professores que participaram do grupo focal lecionarem na instituição que realizou a avaliação pode ter relação com os resultados obtidos.

Erros de calibração que podem gerar dados inconsistentes e comprometer a validade interna da pesquisa também devem ser considerados, já que os professores que realizaram o estudo piloto também fazem parte da instituição que produziu a pesquisa.

6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Levando em consideração o trabalho anterior que propõe indicadores de qualidade para a avaliação de software educacional [Almeida et al. 2018], este trabalho apresenta a avaliação dos indicadores e a aplicação destes na avaliação de softwares educacionais. Além das contribuições visíveis deste trabalho que são a aplicação dos indicadores para avaliar softwares educacionais para aplicação em sala de aula, houve também contribuição para a evolução, ainda que em paralelo, do processo apresentado em Lima et al. (2018).

Como trabalhos futuros podemos citar a possibilidade do desdobramento dos indicadores que englobam a entidade “Contexto Educacional”, tornando a avaliação mais específica ao contexto. Após essa nova rodada de ajustes, pretende-se conduzir um estudo comparativo deste instrumento com as demais metodologias de avaliação mencionadas no presente artigo, a fim de verificar e reportar suas vantagens e desvantagens. Por fim, pretende-se concluir o processo de alteração dos indicadores, e

apresentá-los como sugestão para auxiliar escolas no processo de aquisição de softwares educacionais.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A., Gomes, T., Leal, V., Gomes, R., & Leal, L. (2018, October). Indicadores para avaliação de software educacional com base no guia gds (goal driven software measurement). In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 21).
- Brito Junior, O. e Aguiar, Y. P. C. (2018). "Taxonomia de Critérios para Avaliação de Software Educativo - TaCASE", Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação p. 298-307.
- Chagas, A. T. R. (2000), O questionário na pesquisa científica. *Administração On Line*, São Paulo, v. 1, n. 1.
- Dalbosco, J e Brandão; E. (2006). "Ambientes Informatizados de Ensino: questões em aberto". 2006. Dissertação de mestrado. Universidade de Passo Fundo.
- Fang, H. (2008) "Modeling and Analysis for Educational Software Quality Hierarchy Triangle" In: *Proceedings of Seventh International Conference on Web-based Learning*, Zhejiang, China.
- Lima, J. F.; Leal, V. Q.; Gomes, R.C.M.; Gomes, L. Q. L. (2015) "Quali-EDU: Um processo de avaliação da qualidade de software educacional", In: *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* p. 229-238.
- Litchfield, A. (1994) "Interface communication management: A user centred multimedia design model" In: C. McBeath and R. Atkinson (Eds), *Proceedings of the Second International Interactive Multimedia Symposium*, 298-303. Perth, Western Australia, 23-28 January. Promaco Conventions.
- Lopes, A. C. (2002). "Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a Submissão ao Mundo Produtivo: O Caso do Conceito de Contextualização". *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 23, p. 386-400.
- Marçal, E. K. et al. (2009). "Auditoria da qualidade de um software de contabilidade. *Gestão & Regionalidade*", v. 23, n. 66.
- Nobre, E. B. (2012). "Elaboração e validação de questionário para descrever o estilo de vida de mães de pré-escolares". Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Park, R. E.; Goethert, W. B.; Florac, W. A. (1996), "Goal-Driven Software Measurement — A Guidebook. Software Engineering Institute". Pittsburgh, p. 189.
- Rezende, C. S. (2013). *Modelo de Avaliação de Qualidade de Software Educacional para o Ensino de Ciências* (Doctoral Dissertation, Dissertação (Mestrado em Ciências)–Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais).
- Vieira, F. M. S. (1999). Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa. Disponível em <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/avaliacatildeo-de-software-educativo-reflexoes-para-uma-analise-criteriosa>. Acesso em 15 de Janeiro de 2019.