

UM ESTUDO EMPÍRICO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS PARA A DISCIPLINA DE CIÊNCIAS DO SEXTO AO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

AN EMPIRICAL STUDY OF EDUCATIONAL SOFTWARE FOR THE DISCIPLINE OF SCIENCES FROM THE SIXTH TO THE NINE YEAR OF FUNDAMENTAL EDUCATION

- Toni Amorim de Oliveira (UNEMAT – toniamorim@gmail.com)
- Max Robert Marinho (UNEMAT – max.marinho@unemat.br)
- Áurea Valéria Pereira da Silva (UNEMAT – aurea-valeria@hotmail.com)
- Alexandre Manzale de Macedo (UFMT - alexandremanzale@gmail.com)

Resumo:

Com a evolução da tecnologia, diversas ferramentas e recursos são disponibilizados à educação, e alguns desses recursos constituem um valioso instrumento que auxilia no ensino das disciplinas, porém para que o professor utilize um Software Educacional, é importante medir a qualidade do produto que será inserido no ambiente de ensino. Este trabalho tem como objetivo apresentar uma avaliação e classificação de 70 (setenta) Softwares Educativos (SEs) para a disciplina de Ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental. Foi desenvolvida uma checklist, com conceitos de categorização de SEs, teorias de aprendizagem, e a NBR ISO/IEC 25010 para uma devida avaliação. O principal intuito é o de se classificar os SEs avaliados a fim de se obter uma tabela onde o docente possa encontrar, com mais facilidade, o SE que mais se adapte à sua aula, conteúdo, ano escolar, entre outros aspectos. Por fim, as conclusões dos softwares analisados se mostraram benéficas para a utilização em sala de aula, porém, a grande maioria dos softwares analisados eram destinados a apenas um sistema operacional, além desses softwares possuir uma licença paga, dificultando a inserção da tecnologia em escolas que não tiverem orçamento para a inserção de tecnologias.

Palavras-chave: Estudo de Ciências, Checklist para softwares educacionais, Informática no Ensino Fundamental, Estudo Empírico de Softwares Educativos.

Abstract:

With the evolution of technology, several tools and resources are available to education, and some of these resources are a valuable tool that helps in teaching the disciplines, but for the teacher to use Educational Software, it is important to measure the quality of the product that will be inserted in the teaching environment. This paper aims to present an evaluation and classification of 70 (seventy) Educational Software (ESs) for the Science discipline of the sixth to ninth grade of elementary education. A checklist was developed, with concepts of ES categorization, learning theories, and NBR ISO / IEC 25010 for proper evaluation. The main purpose is to classify the ESs evaluated in order to obtain a table where the teacher can more easily find the ES that best suits their class, content, school year, among other aspects. Finally, the conclusions of the analyzed software were beneficial for the use in the classroom, however, the great majority of the analyzed software was destined to only one operating system, besides these softwares have a paid license, making difficult the insertion of the technology in schools which do not have budgets for the insertion of technologies.

Keywords: Study of Sciences, Checklist for educational software, Informatics in Elementary Education, Empirical Study of Educational Software.

1. Introdução.

Os *softwares* educacionais têm sido inseridos no ambiente de ensino, como ferramenta de auxílio nas atividades pedagógicas, disponibilizando uma gestão eficiente do conhecimento, incluindo os alunos em uma rede de aprendizagem em que o professor com o auxílio de ferramentas oferece uma dinâmica de aprendizado dentro e fora da sala de aula elevando o grau de interesse dos alunos em determinados temas [Souto e Silva 2017]. Porém a utilização de *softwares* ainda traz problemas e desafios organizacionais, culturais e tecnológicos, de fato, os métodos existentes para avaliação da qualidade de *software* ainda são muito genéricos, não contemplando aspectos específicos aos contextos pedagógicos [Soad 2017].

Para que os professores trabalhem com ferramentas de *softwares* educacionais, antes de aplicá-los em um ambiente de ensino, é importante que os professores efetuem avaliações nas ferramentas, para utilizá-las de uma maneira adequada suprindo cada vez mais as necessidades do ambiente de ensino [Tajra 2011].

Este trabalho tem como principal objetivo classificar e avaliar 70 (setenta) SEs na disciplina de Ciências do sexto ao nono ano do ensino fundamental. Para a avaliação desses *softwares* será levado em conta as principais características, vantagens, desvantagens, propostas pedagógicas, e o método de avaliação composto pela norma ISO/IEC 25010.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: na Seção 2 apresenta a metodologia do trabalho de maneira sucinta. A Seção 3 apresenta criação do método avaliativo disponibilizando a classificação dos softwares educacionais, as teorias de aprendizagem, e a NBR ISO/IEC 25010. A Seção 4 apresenta os resultados do estudo, com as classificações da análise dos SEs utilizados na disciplina de Ciências do ensino fundamental. E, finalmente, as conclusões são apresentadas na Seção 5. A seção 6 apresenta as referências utilizadas.

2. Metodologia.

Para o cumprimento do objetivo de elaborar uma pesquisa qualitativa, optou-se por uma abordagem empírico analítica, através da realização de um processo de avaliação de alguns *softwares* educacionais direcionados para o ensino da disciplina Ciências. O método avaliativo proposto nesta pesquisa é uma *checklist*, em que os professores possam realizar a avaliação de acordo com suas necessidades pedagógicas e as realidades dos alunos. Essa *checklist* foi desenvolvida com base em diversas categorias de *softwares* educacionais, teorias da aprendizagem e composta pela norma ISO/IEC 25010.

O método avaliativo escolhido para avaliação e classificação dos *softwares* foi a *checklist*, pois o avaliador não necessita saber a fundo sobre qualidade. A lista deve possuir

critérios sobre as normas necessárias, ressalva que as técnicas mais utilizadas para medir a qualidade do produto são: avaliação heurística, exploração cognitiva, inspeções ergonômicas via *checklists* e ensaios de interação. Para a criação da *checklist* foram analisadas as categorias de SEs, teorias de aprendizagem e a NBR ISO/IEC 25010, apresentados nas subseções seguintes.

A descrição da criação da *checklist* para avaliação e categorização dos *softwares* utilizados no ensino de Ciências, e o próprio método avaliativo está na seção 3. Com a *checklist* em mãos foi feita uma avaliação e categorização de 70 SEs disponibilizados pelo Grupo Virtuous Tecnologia Educacional¹ e pelo site Só Biologia², além de outros mais.

Com as devidas avaliações realizadas, uma análise das mesmas foi executada a fim de se construir uma tabela de classificação de cada SE avaliado e suas principais características, sendo algumas delas: Ano Escolar Sugerido, Modalidade, Inter ou Multidisciplinaridade, Sistema Operacional, *Software* Livre ou Pago, entre outras características.

3. Criação do Método Avaliativo.

A criação do método avaliativo levou em conta padrões de qualidade que conforme [Côrtes e Chiossi 2001] são impostos desde o surgimento do comércio, quando se tornou uma necessidade a imposição de padrões, normas, métricas e atributos para conferir a qualidade de um determinado produto, com a evolução esses métodos se tornando universais, ultrapassando barreiras culturais, políticas e econômicas. Quando se fala de qualidade de SE, deve-se avaliar não só quesitos técnicos, como também, atributos que afetem o processo de ensino e aprendizagem, pois características pedagógicas que permitem que o uso do *software* seja viável dentro de uma sala de aula [CAMPOS 2001].

3.1. Categorias de Softwares Educacionais

Existem diversos *softwares* de uso pedagógico disponíveis na *internet* que podem ser usados nas mais diferentes situações. Esses *softwares* foram divididos por vários autores nas mais distintas categorias, ou modalidades. Essa divisão foi feita de acordo com os benefícios que cada modalidade oferece e sua aplicabilidade. Em seguida, serão descritas algumas modalidades de *softwares* que foram encontradas no decorrer da pesquisa segundo suas aplicabilidades [Tajra 2011], [Coscarelli 1998]. Foram elaboradas as seguintes classificações dos *softwares*:

- Tutoriais: são *softwares* que apresentam conceitos e instruções direcionadas para a realização de tarefas em específico;
- Exercitação: possibilitam atividades interativas por meio de respostas às questões apresentadas;
- Investigação: é representada pelas enciclopédias, que permitem a localização de várias informações a respeito de assuntos diversos;

1 <http://www.virtuous.com.br>

2 <http://www.sobiologia.com.br>

- Simulação: permite a visualização digitalmente de grandes fenômenos da natureza, ou mesmo permite a elaboração de experimentos em situações bastante adversas;
- Jogos: são *softwares* de entretenimentos, são recursos onde o aluno se diverte e aprende ao mesmo tempo. Apresentam grande interatividade e recursos de programação sofisticados;
- Abertos: são os de livre produção e são elaborados segundo a criatividade do usuário;
- Auditoria: é um dos mais gratificantes para os professores e alunos, pois permite o desenvolvimento de aulas a partir de recursos de multimídia, de forma simplificada;
- Softwares de apresentação: são utilizados para elaborar apresentações de palestras e aulas;
- Softwares de programação: permitem a criação de outros programas, ou seja, de rotinas executáveis;
- Híbridos: possuem características híbridas, pois apresentam recursos multimídia e possuem interação através da Internet, bancos de dados, alimentados a partir de informações coletadas em pesquisa.

3.2. Teorias de aprendizagem

Várias teorias foram criadas para explicar o processo de aprendizagem, esta seção apresenta um breve estudo sobre as principais abordagens com o objetivo de compreendermos o desenvolvimento cognitivo e os fatos da aprendizagem dos alunos. O estudo das mesmas é crucial em todas as atividades direcionadas ao processo de ensino e aprendizagem, inclusive no processo de avaliação dos *softwares* educacionais, sabendo disso essas teorias foram utilizadas em conjunto com a ISO/IEC 25010 e as categorias de SEs para a criação de uma *checklist*³ que realiza a avaliação e classificação dos *softwares* destinados para a aplicação da disciplina de Ciências no ensino fundamental do sexto ao nono ano escolar.

Teoria Associacionista

A teoria associacionista afirma que o comportamento é conceituado como toda ação observável realizada pelo organismo em resposta aos estímulos externos, que acabam alterando o ambiente. O ambiente assume um papel importante, como modelador e determinante do comportamento [ANDRADE 2009].

Os teóricos da corrente behaviorista demonstraram que a aprendizagem ocorre através de um processo de condicionamento, ou seja, através de associações. Segundo ele o comportamento pode ser modelado, através da administração de reforços positivos e negativos, ou seja, compreende-se a relação causal entre reforço (causa) e comportamento (efeito). Desta maneira o comportamento humano (ou resposta) foi dividido da seguinte maneira:

- Comportamento reflexo ou respondente – involuntário e produzido como resposta a modificações ambientais. Ex.: contração da pupila sob a incidência de luz forte.

3 https://sites.google.com/site/maxunemat/Home/ens_pesq_ext sob título “Checklist para avaliação de Softwares Educativos da área de Ciências do 6º ao 9º do Ensino Fundamental.pdf”

- Comportamento operante – ação do homem operando sobre o meio ambiental (mundo). Ex: Ler um livro, escrever, etc.

Portanto, a aprendizagem é definida pelos behavioristas como sendo a modificação do comportamento ou a aquisição de novas respostas ou reações através de um processo de condicionamento, nos dias atuais essa teoria nos leva a perceber que processo de ensino e aprendizagem no associacionista está defasado, pois os formatos tradicionais não atendem mais o estudante do século XXI, muito menos as demandas desse mundo tecnológico [Schiehl e Gasparini 2017].

Teoria Cognitiva - Construtivismo

A teoria do Construtivismo foi formulada a partir das ideias de Piaget que divide a aprendizagem em estágios, concebendo o desenvolvimento como um processo relativamente sequencial e fixo, para o qual concorrem quatro fatores básicos: maturação (crescimento orgânico, a maturidade neurológica e fisiológica geral), estimulação do ambiente físico, aprendizagem social e tendência ao equilíbrio, como determinantes fundamentais, além da própria atuação da criança, vista por ele como agente de seu próprio desenvolvimento psicológico. O desenvolvimento potencial nos esclarece as funções de desenvolvimento que estão a caminho de se completar, mostrando a forma como a criança organiza a informação, e como o seu pensamento opera [Andrade et al. 2016]. Segundo as teorias de Vygotski são de extrema importância para a efetivação de um ensino efetivo, pois a partir dos seus conceitos os professores são capazes de compreender como as crianças são capazes de realizar com e sem ajudar o seu próprio processo de aprendizagem, podendo assim o educador planejar o conteúdo e avaliar os progressos individuais [Davis 1994].

O modelo cognitivo de aprendizagem confere importância ao raciocínio e ao pensamento do aluno. Onde o conhecimento mais importante é aquele onde o aluno raciocina, pois o verdadeiro conhecimento não está nos livros, e sim no próprio modo de pensar de cada criança. Um bom sistema de ensino seria aquele que incentivaria a criança a pensar e raciocinar, ao invés de imitar [Carraher et al. 1986].

Teoria Psicodinâmica

A teoria Psicodinâmica se baseia no trabalho de Freud que formulou importantes teorias no campo da psicanálise. Seus estudos eram direcionados para as investigações clínicas, e de acentuada complexidade, ou seja, um conjunto de conhecimentos sistematizados acerca do funcionamento da vida psíquica. Freud não formulou teorias específicas sobre a aprendizagem, ele estudou sobre o acesso da criança ao mundo do conhecimento, e quais circunstâncias são favoráveis ao mesmo, bem como, os fenômenos psíquicos que levam alguém a ser um “desejante do saber” [Araujo 2010].

3.3. Modelo de Qualidade de Softwares

A NBR ISO/IEC 25010 [ISO-IEC-25010 2011], conhecida com o do título "Engenharia de software - Qualidade do produto" prevê de uma maneira detalhada o que deve conter um produto de qualidade, basicamente essa normatização contém as seguintes partes: Modelo de qualidade, Métricas externas, Métricas internas, Métricas de qualidade em uso.

Abaixo serão apresentados os requisitos sobre Métricas externas e Métricas internas da NBR ISO/IEC 25010 que prevê a qualidade externa e interna de um produto:

- **Funcionalidade:** a funcionalidade de um *software* é caracterizada pela maneira que um *software* atende as necessidades do usuário explícitas ou implícitas, se diversificando dos outros requisitos que avaliam como e quando o *software* efetua cada função. A funcionalidade é dividida em cinco partes sendo: adequação, Acurácia, Interoperabilidade, Segurança de acesso e Conformidade relacionada à funcionalidade;
- **Confiabilidade:** este requisito consiste na capacidade que o *software* possui de não entrar em declínio (erros e falhas) conforme a maneira em que o *software* é utilizado. Essa categoria possui várias subcategorias sendo: maturidade, tolerância a falhas, recuperabilidade e conformidade relacionada à confiabilidade;
- **Usabilidade:** essa categoria descreve os requisitos para o uso do sistema, de maneira que o usuário não tenha medo de operá-lo, tendo de uma boa interface a facilidade no manuseio. Dentre suas subcategorias se encontra Inteligibilidade, apreensibilidade, operacionalidade, atratividade e conformidade relacionada à usabilidade;
- **Eficiência:** essa categoria é representada pela execução de recursos do *software* envolvendo o tempo gasto para o funcionamento de cada função. Dentre suas subcategorias estão: comportamento em relação ao tempo, utilização de recursos, conformidade relacionada à eficiência;
- **Confidencialidade:** Atributo responsável pelo o grau de proteção contra divulgação não autorizada de informações, independente de esta divulgação ser acidental ou deliberada;
- **Manutenibilidade:** A principal característica desse requisito é analisar se o *software* e de fácil manutenção permitindo melhoria, modificação e aperfeiçoamento do mesmo. Suas subcategorias são: analisabilidade, modificabilidade, estabilidade, testabilidade e conformidade relacionada à manutenibilidade;
- **Portabilidade:** esse requisito descreve a capacidade que um *software* deve conter para se migrar de um ambiente para outro. Suas subcategorias são: adaptabilidade, capacidade para ser instalada, coexistência, capacidade para substituir e conformidade relacionada à portabilidade;
- **Segurança:** capacidade que o *software* oferece para a proteção de arquivos pessoais, analisando os riscos de perda de dados, negócios, entre outros.

Após a trajetória bibliográfica e análise das categorias de *softwares*, das teorias de aprendizagem e da NBR ISO/IEC 25010, foi desenvolvida a *checklist*³. Os softwares foram avaliados por meio de uma única *checklist* abordando todas as modalidades em uma única lista com o intuito de analisar e explorar o cenário de 70 (setenta) *softwares* educacionais na disciplina de Ciências no ensino fundamental do sexto ao nono Ano Escolar, separando esses *softwares* por conteúdos pertinentes a séries específicas, por idade e sua função de acordo com o conteúdo programático mínimo que o professor tem que cumprir durante um ano letivo.

4. Resultados obtidos

Esta pesquisa desenvolveu um estudo empírico analítico, que consistiu em realizar um trabalho de avaliação de setenta softwares educacionais, tendo como base o sistema de *checklists*. Os programas são direcionados ao ensino da disciplina Ciências, com os conteúdos especificamente para o 6^a ao 9^a Ano do Ensino Fundamental, dentre eles programas pagos e, também, gratuitos. Alguns softwares foram desenvolvidos pelo Grupo “Virtuous Tecnologia Educacional” e “Só Biologia”.

Para realizar esta avaliação, foi utilizada a *checklist*³, cuja construção tomou como parâmetro a normatização ISO/IEC 25010, as diversas categorias dos *softwares* educacionais, e diferentes teorias de aprendizagem, que delimitam características externas e internas de atributos de qualidade de um *software* e algumas sub-características citadas nas seções anteriores.

Os *softwares* ainda foram classificados considerando a abordagem das disciplinas de forma interdisciplinar ou multidisciplinar. Também foram selecionados conforme os sistemas operacionais para utilização como material de apoio aos professores de Ciências, possibilitando assim, ao educador da disciplina identificar qual o programa que melhor se encaixa na aula a ser ministrada. Isto faz com que, para o professor, a tarefa de selecionar e avaliar os SEs que mais se adapte à sua aula e o conteúdo programático, seja mais rápida e mais rentável, quanto ao conteúdo, forma de aplicação, forma de avaliação e diversas outras características.

Foram analisados 70 *softwares* voltados especificamente para o ensino de ciências do 6^o ao 9^o Ano Escolar. Não foram encontrados mais de setenta *softwares* na área da pesquisa devido à dificuldade de encontrar SEs funcionais voltados a essa faixa etária/ano escolar. Essa análise foi feita como um guia para o professor da disciplina de Ciências, com a intenção de facilitar a preparação de suas aulas com os *softwares* disponíveis no mercado.

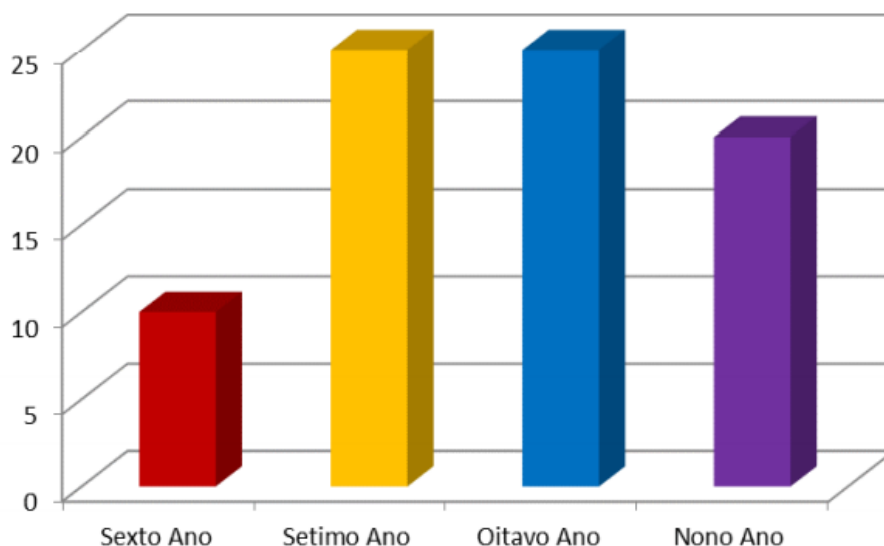


Figura 1. Número de *softwares* por Ano Escolar.

Fonte: Autoria própria.

Os *softwares* foram separados por Ano Escolar (Figura 1), por usabilidade em sala de aula (Figura 2), como tira dúvidas em sala de aula, propriamente dita ou nas duas modalidades, e também classificados de acordo com sua modalidade (jogos, exercício prático, simulador), sendo ilustrado na Figura 3.

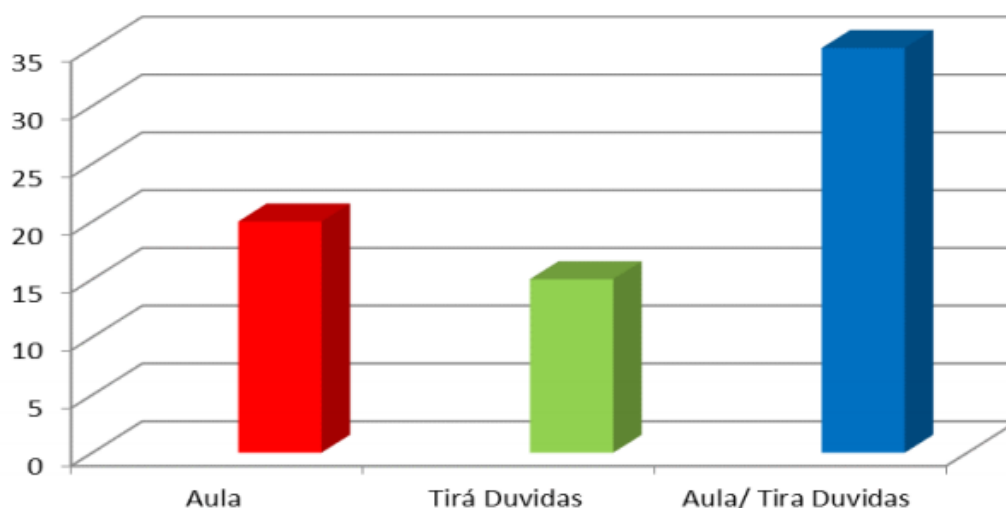


Figura 2. Classificação dos *softwares* quanto à utilização em sala de aula.

Fonte: Autoria própria.

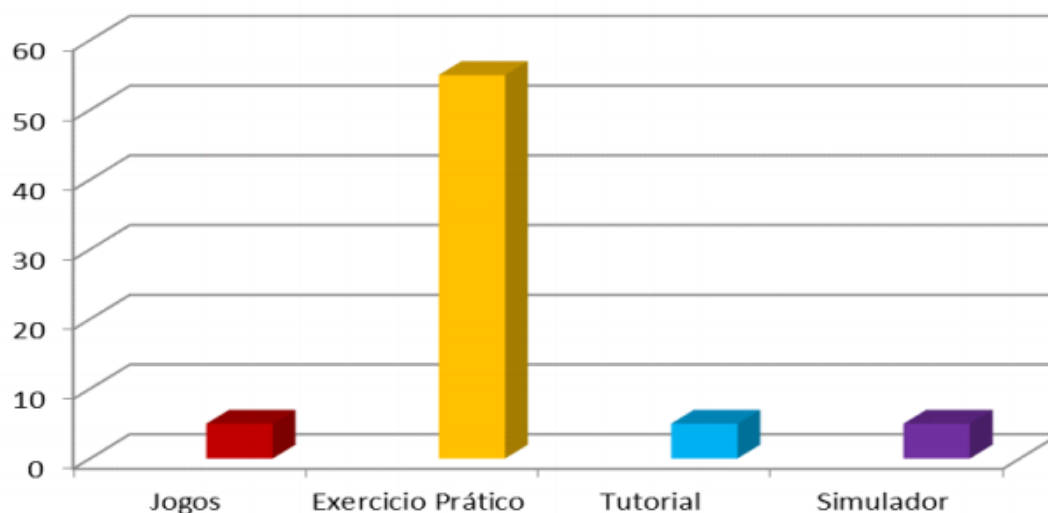


Figura 3. Modalidade dos *softwares* analisados.

Fonte: Autoria própria.

Após uma análise dos dados apresentados nas Figuras 1, 2 e 3, pode-se constatar que o atual cenário de *softwares* no ensino fundamental, foi que a grande maioria dos SEs encontrados eram do tipo de exercício e prática, que utilizam a abordagem pedagógica de utilização e exploração autogerida ao invés da instrução explícita e direta, se enquadrando então na teoria do construtivismo (Figura 3). A baixa diversidade de modalidades nos SEs de

Ciências, para o Ensino Fundamental, pode vir a ser prejudicial devido às poucas maneiras de aplicação e avaliação.

A classificação do conteúdo por Ano Escolar (Figura 1) mostrou que os conteúdos disponibilizados pelos *softwares* agregam valor à aula, pois são referentes à grade curricular, e indicam que para o sexto ano escolar existem poucos SEs que trabalham a disciplina de Ciências, dificultando a inserção de um SE. A pesquisa também apresentou a classificação da utilização de acordo com sua usabilidade em sala de aula, apresentando o papel do *software* na aprendizagem do aluno (Figura 2).

Em uma avaliação geral dos *softwares* selecionados pode-se constatar que traziam consigo conteúdos da disciplina de Ciências, sendo que nove dos aplicativos eram interdisciplinares e 61 multidisciplinares. Mostrando adequação à grade curricular da disciplina de Ciências do ensino fundamental por estarem de acordo com os PCNs (parâmetros Curriculares Nacionais). Para muitos SEs tornou-se necessário o auxílio do professor na introdução do assunto que o SE abordava, em contramão muitos dos SE não disponibilizavam uma avaliação da aprendizagem do aluno, evitando com que o professor pudesse medir o nível de conhecimento do aluno. Pôde-se notar também a fácil instalação e desinstalação dos SEs, e a compatibilidade com os computadores que existem na escola, sendo que a grande maioria (61 – sessenta e um) dos SEs só eram compatíveis com versões de Sistemas Operacionais disponibilizados pela Microsoft Corporation, não oferecendo uma flexibilidade com outros Sistemas Operacionais. Ainda foram identificados 46 (quarenta e seis) SEs de licenças pagas como a grande maioria, dificultando a aquisição e utilização desses em escolas públicas.

Uma tabela⁴ foi construída contendo todas estas informações para cada SE avaliado. Esta tabela faz com que para o professor, no momento em que se deseja utilizar um SE para auxílio em suas aulas, este encontre o SE, de forma rápida, que mais se adéque às suas necessidades e a de seus alunos, levando em conta diversas características mencionadas anteriormente como: Ano Escolar Sugerido, Modalidade do Aplicativo, Forma de Utilização em Sala de Aula, Inter ou Multidisciplinaridade, Sistema Operacional suportado, licença paga ou livre e se necessita da ajuda do professor.

5. Conclusão

Após a trajetória bibliográfica e análise dos programas que foram encontrados dedicados ao ensino de Ciências, concluiu-se que o uso da informática em sala de aula melhora e contribui para o processo de ensino-aprendizagem, mas em todos os casos os aplicativos servem apenas como auxílio, não tendo a função de substituir o educador, e sim auxiliar na sua atividade pedagógica, com recursos dinâmicos, interativos e ilimitados, que oferece muitas oportunidades para mudar os modelos tradicionais de ensino. Outro ponto relevante encontrado na avaliação dos *softwares*, foi a dificuldade que esses apresentariam se fossem utilizados em escolas públicas já que eles são compatíveis com Sistemas Operacionais (SO) pagos, e a grande maioria não possuem flexibilidade para SO gratuitos.

⁴ https://sites.google.com/site/maxunemat/Home/ens_pesq_ext sob título “Tabela de Classificação de Softwares Educativos da área de Ciências do 6º ao 9º do Ensino Fundamental.pdf”

Algumas contribuições são encontradas nesse trabalho, como a análise de 70 (setenta) Softwares Educacionais (SEs) da disciplina de Ciências do ensino fundamental, que gera um guia para os professores que ministram a disciplina de Ciências, tornando a escolha de aplicação de um SE em sala de aula mais rápida e objetiva, otimizando a preparação de suas aulas com os SEs disponíveis no mercado, e se adequando a aplicação de acordo com as mais diversas características que o SE possui.

Para trabalhos futuros estão sendo estudadas avaliações dos SEs mais detalhadas desenvolvendo métodos avaliativos para cada uma de suas diferentes modalidades, visto que cada uma possui certas peculiaridades, e abranger a classificação dos SEs para diferentes disciplinas tanto do ensino fundamental como do ensino médio.

6. Referências

- Andrade, E. S., Psicologia da Educação. Bahia: Nupre, 2009.
- Andrade, T., Glay, R. R., Lopes, G. d. S., da Costa, R. L., Implementação do jogo torre de hanói como estratégia de aprendizagem de pilha, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação -SBIE), v. 27, pp. 1311, 2016.
- Araujo, R., Psicologia da Educação, Bahia, 2010.
- Campos, G. H. B. D., Qualidade de software: teoria e pratica, Ed. Prentice Hall, São Paulo, pp. 124–130, 2001.
- Carrher, T. N. et al., Aprender pensando: contribuição da psicologia cognitiva para a educação, In. “Aprender pensando: contribuição da psicologia cognitiva para a educação”. Ed. Vozes, 1986.
- Côrtes, M. L. and Chiossi, T. C., Modelos de qualidade de software. Ed. da Unicamp, 2001.
- Coscarelli, C. V., O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. Presença Pedagógica, v. 4(20), pp. 37–45, 1998.
- Davis, C., Oliveira, Z. de M R de., Psicologia na educação, v. 3, 1994.
- ISO-IEC-25010, ISO-IEC 25010: 2011 *Systems and Software Engineering Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)-System and Software Quality Models*. ISO, 2011.
- Schiehl, E. P. e Gasparini, I., Modelos de ensino híbrido: Um mapeamento sistemático da literatura. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação -SBIE, v. 28, pp. 1, 2017.
- Soad, G. W., Avaliação de qualidade em aplicativos educacionais móveis. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2017
- Souto, M. e Silva, C., Um catálogo de requisitos pedagógicos para auxiliar o desenvolvimento de softwares educacionais. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação -SBIE, v. 28, pp. 506, 2017
- Tajra, S. F., Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade, Ed. Erica, 2011.