

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS PORTO NACIONAL
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

SILVANO ARAÚJO REIS

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: Avaliação de *software* educativo

PORTO NACIONAL - TO

2019

SILVÂNIO ARAÚJO REIS

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: Avaliação de *software* educativo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Porto Nacional, como exigência à obtenção do grau de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Luciano Correia Franco.

PORTO NACIONAL - TO

2019

R375r Reis, Silvanio Araújo

Revisão sistemática da literatura: avaliação de *software* educativo/ Silvanio Araújo Reis – Porto Nacional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2019.

65f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Curso Licenciatura em Computação, Porto Nacional, TO, 2019.

Orientador: Prof^o. Me. Luciano Correia Franco

1. Informática na educação. 2. Avaliação de *Software* educativo. 3. Tecnologia. I. Reis, Silvanio Araújo. II. Título

CDD:371.33

SILVANO ARAÚJO REIS

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA: Avaliação de *software* educativo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Porto Nacional, como exigência à obtenção do grau de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Luciano Correia Franco.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Professor Me. Luciano Correia Franco (Orientador)
IFTO – *Campus* Porto Nacional

Professor Me. Elvis Nascimento da Silva
IFTO – *Campus* Porto Nacional

Professor Me. Heleno Manduca Ayres Leal
IFTO – *Campus* Porto Nacional

RESUMO

O presente trabalho traz a realização de um estudo que busca analisar as pesquisas científicas sobre avaliação do uso de *softwares* educativos nos últimos anos. Acredita-se que é relevante a verificação de como estão sendo conduzidas essas produções científicas (se os resultados da utilização dos *softwares* educacionais estão sendo satisfatórios). Esta Monografia busca contribuir com a geração de mais conhecimento sobre o assunto. Este estudo tem como objetivo realizar através da revisão sistemática da literatura um estudo sobre avaliação do uso de *softwares* educativos, entre o período de 2000 a 2017, apresentando os resultados advindos da sua utilização. A revisão tem método descritivo e pesquisa bibliográfica. Pauta-se na seguinte questão norteadora: Segundo os trabalhos de avaliação selecionados, a utilização de *softwares* educativos, entre o período de 2000 a 2017, tem produzido resultados satisfatórios? Nessas publicações científicas, os alvos da pesquisa foram os resultados dos estudos. A busca de artigos foi realizada em bases de dados eletrônicas (SCIELO e CAPES) e no *site Google Acadêmico*. Foram considerados para análise 8 (oito) estudos científicos, conforme critérios preestabelecidos. A análise dos artigos permitiu evidenciar que os *softwares* educacionais utilizados estão sim, segundo os autores, produzindo bons resultados. Esta pesquisa permite que os usuários reflitam sobre a importância da avaliação e introdução das tecnologias da informação na educação.

Palavras-chave: Informática na Educação. Avaliação de *Software* educativo. Tecnologia.

ABSTRACT

The present work brings the realization of a study that seeks to analyze the scientific research on evaluation of the use of educational software in recent years. It is believed that it is relevant to verify how these scientific productions are being conducted (if the results of the use of the educational software are being satisfactory). This Monograph seeks to contribute with the generation of more knowledge about the subject. This study aims to carry out a systematic review of the literature on the evaluation of the use of educational software between 2000 and 2017, presenting the results of its use. The review has descriptive method and bibliographic research. It is guided by the following question: According to the selected evaluation works, the use of educational software between 2000 and 2017, have produced satisfactory results? In these scientific publications, the target was the evaluation of educational software. The search for articles was carried out in electronic databases (SCIELO and CAPES) and in the Google Scholar site. Eight (8) scientific studies were considered for the analysis, according to pre-established criteria. The analysis of the articles allowed to show that the educational software used is, according to the authors, producing good results. This survey allows users to reflect on the importance of evaluation and introduction of information technologies in education.

Keywords: Informatics in Education. Educational Software Evaluation. technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Identificação dos trabalhos sobre avaliação de software educativo incluídos na revisão sistemática.....	47
Quadro 2 - Resultados da Avaliação dos Softwares Educativos	48
Gráfico 1 - Ano de Publicação dos Artigos selecionados	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estudos incluídos e sua localização nos <i>sites</i> de buscas utilizados	43
Tabela 2 - Campos dos quadros (1 e 2) para extração de informações dos artigos.	45
Tabela 3 - Localização geográfica dos artigos científicos	45
Tabela 4 - Aspectos avaliados no <i>software</i> educativo pelos artigos.	56

LISTA DE SIGLAS

CAPES	Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
MAQSE	Metodologia para Avaliação da Qualidade de <i>Software</i> Educacional
MAQSEI	Metodologia para Avaliação da Qualidade de <i>Software</i> Educacional Infantil
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SE	<i>Software</i> Educativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	13
2.1 Software Educativo	20
2.1.1 Os Diferentes Tipos de <i>Softwares</i> Educativos	23
2.1.1.1 Tutoriais.....	24
2.1.1.2 Exercitação.....	25
2.1.1.3 Investigação	26
2.1.1.4 Simulação.....	27
2.1.1.5 Jogos.....	28
2.1.1.6 Abertos	28
2.1.1.7 Híbridos	29
2.2 Avaliação de Software Educativo	29
2.2.1 Métodos de Avaliação de <i>Software</i> Educativo	32
2.2.1.1 Método de Reeves	33
2.2.1.2 Metodologia para Avaliação da Qualidade de <i>Software</i> Educacional (MAQSE).....	34
2.2.1.3 Técnica de Muchielli	35
2.2.1.4 Metodologia para Avaliação da Qualidade de <i>Software</i> Educacional Infantil (MAQSEI).....	36
2.2.2 Visão Geral dos Métodos de Avaliação de <i>Software</i> Educativo.....	36
3 METODOLOGIA	39
3.1 Classificação da pesquisa	40
3.2 População do Estudo ou Público-Alvo	40
3.3 Instrumentos e Coleta de Dados	40
3.4 Procedimento de Buscas nas Bases de Dados e <i>Google Acadêmico</i>	41
3.5 Seleção dos Estudos	42

3.6 Síntese dos Dados	43
4 RESULTADOS	45
4.1 Apresentação dos Resultados	46
4.2 Análise dos Resultados	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	58
ANEXOS	62
ANEXO A – Método de Reeves: critérios de avaliação de SE.	62
ANEXO B – Metodologia MAQSE: critérios de avaliação de SE.	63
ANEXO C – Técnica de Muchielli: critérios de avaliação de SE.	64
ANEXO D – Metodologia MAQSEI: critérios de avaliação de SE.	65

1 INTRODUÇÃO

Ao analisar os trabalhos científicos abordados nesta pesquisa, observou-se que o avanço das tecnologias vem possibilitando o uso de diferentes ferramentas de ensino na educação. Nota-se que a utilização das tecnologias vem modificando o método tradicional de ensino, baseado em aulas expositivas.

Neste estudo, quando se fala em tecnologias, referem-se a ferramentas ligadas à área da informática (atividades que envolvam computadores, *softwares* pedagógicos ou não e outros recursos, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem), uma vez que existem vários tipos de tecnologias.

De acordo com os trabalhos aqui (neste estudo) abordados, deduz-se que diferentes tecnologias podem ser utilizadas na educação hoje. Nessa conjuntura, dentre outros instrumentos, tem-se o computador. Várias tecnologias, por meio do computador, podem ser utilizadas para o ensino, como *softwares* educativos e a rede mundial de computadores (*Internet*).

Para este trabalho, concordando com alguns autores aqui (neste estudo) abordados, *software* educativo é aquele projetado (desenvolvido) com objetivos especificamente pedagógicos (educativo). O seu objetivo é apoiar e auxiliar os usuários (educadores, educandos, etc.) no processo de ensino-aprendizagem. *Software* educacional também pode ser aquele inserido em contextos de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, um determinado programa de computador, se adequadamente utilizado, pode, do mesmo modo, contribuir pedagogicamente, mesmo que não tenha sido concebido para essa finalidade.

O tema do presente trabalho trata da avaliação de *software* educacional, se baseia na literatura de estudos científicos que buscam gerar informações que permitam esclarecer se as tecnologias avaliadas (*softwares* educativos) estão produzindo ou não bons resultados.

Os artigos analisados nesta revisão revestem-se de importância pelo fato de poder oportunizar a outros trabalhos científicos a verificação e análise de como estão sendo os resultados da avaliação de *softwares* educativos utilizados nos últimos anos, se os programas estão sendo eficientes (nos aspectos avaliados) e, assim, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem dos usuários (educadores, educandos, pesquisadores, etc.).

Este trabalho foi desenvolvido no ano de 2018. A pesquisa foi realizada buscando artigos científicos sobre avaliação de *softwares* educativos, armazenados em bases de dados eletrônicas (SCIELO E CAPES) e no *site Google Acadêmico*.

Por se tratar de um estudo de natureza básica, esta pesquisa não teve aplicação prática prevista, o intuito, no entanto, foi o de gerar novos conhecimentos, apresentando, analisando e expondo os resultados conforme os dados encontrados em cada estudo científico.

A escolha do tema se deu após revisar a literatura sobre avaliação de *softwares* educacionais. Por acreditar na relevância do assunto (Tema), a verificação fez surgir o interesse em saber como estão sendo conduzidas essas pesquisas científicas.

Diante dessa proposta temática, surgiu o seguinte questionamento referente à avaliação de *softwares* educativos: Segundo os trabalhos de avaliação selecionados, a utilização de *softwares* educativos, entre o período de 2000 a 2017, tem produzido resultados satisfatórios?

A pesquisa do presente trabalho teve como objetivo geral: realizar através da revisão sistemática de literatura um estudo sobre avaliação do uso de *softwares* educativos, entre o período de 2000 a 2017, apresentando os resultados advindos da sua utilização.

Para alcançar o objetivo geral da pesquisa, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar, através de referenciais bibliográficos, as produções científicas relacionadas à avaliação do uso de *softwares* educativos;
- Selecionar as produções científicas qualificadas;
- Sintetizar os resultados das produções científicas selecionadas, segundo o objeto de estudo; e
- Analisar os dados obtidos com a utilização do *software* sob a ótica do problema de pesquisa.

Assim, para identificar as produções científicas relacionadas ao tema, a busca de artigos científicos foi realizada no *Google Acadêmico* e em bases de dados como *SCIELO E CAPES*. Nos *sites* citados, a pesquisa foi conduzida conforme critérios de inclusão e estratégias de busca (palavras-chave, descritores, etc.) previamente elaboradas. Nessa etapa os artigos foram identificados e baixados para

serem posteriormente selecionados e incluídos na pesquisa. Foram identificados 32 (trinta e dois) artigos.

Para selecionar as produções científicas identificadas, os 32 (trinta e dois) artigos foram lidos na íntegra, sofrendo uma avaliação minuciosa e resultando em 8 (oito) artigos científicos selecionados. Os artigos identificados sofreram uma primeira avaliação, a partir dos títulos, seguidos dos resumos. Para a inclusão (seleção) das publicações, foram também considerados alguns critérios como: clareza, objetividade, procedimentos metodológicos, etc.

Na síntese dos resultados, os artigos foram relidos na íntegra, o que visou à captação de informações que seriam necessárias para a extração dos dados.

Na parte da análise dos dados, após apresentá-los no trabalho (por meio de tabelas), os resultados foram minuciosamente analisados, observando e descrevendo o que os dados de cada estudo revelaram.

Sobre a justificativa do estudo, a revisão sistemática é a mais apropriada para o levantamento da utilização e avaliação de *softwares* educativos na educação. Acredita-se que é de grande importância a verificação de como estão sendo conduzidas essas pesquisas científicas.

No trabalho adotaram-se autores como: De Godoi e Padovani (2011), Fontelles (2009), Galvão, Sawada e Trevizan (2004), Gladcheff (2001), Junior *et al.* (2016), Mattei (2011), Piva Jr. (2013), Silva (2012), Tajra (2012), Valente (1993, 1999) e demais pesquisadores da temática.

O trabalho está estruturado em cinco capítulos, o primeiro, apresenta a introdução ao tema, destina-se a contextualizar o estudo sucintamente. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, intitulado como A Informática na Educação, cujo desdobramento abarca alguns conceitos e considerações da área temática. O terceiro capítulo é referente à Metodologia, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, os critérios de inclusão, coleta de dados, classificação da pesquisa, etc. A apresentação e análise dos dados obtidos com a realização da pesquisa encontram-se no quarto capítulo (Resultados). Em seguida tecem-se as Considerações Finais do trabalho.

2 A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

O presente capítulo se desdobra em alguns dos diferentes assuntos que são pertinentes e fundamentam a temática do presente estudo. Tem o objetivo de amparar a pesquisa de forma teórica, com base em diferentes autores. O capítulo tece considerações e discute de modo geral sobre o uso da informática na educação, os conceitos, tipos de *softwares* educacionais existentes, métodos de se avaliar um *software* educacional, etc.

O termo Informática na Educação que é apresentado neste estudo refere-se à inserção e utilização do computador e demais recursos tecnológicos da área da informática (como o *software* educativo) no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de Educação.

Segundo Mattei (2011, p. 1), “A informática é uma tecnologia que nasceu para fazer cálculos muito rápidos, em grande quantidade. Surgiu com o objetivo de ajudar o comércio, a indústria, principalmente a bélica, a fazerem seus megacálculos.”

“Embora tenha nascido para fazer os cálculos de guerra e para atender as necessidades das indústrias, [...] a informática evoluiu e foi apropriada para outros setores da economia. Essa revolução certamente não deixou de afetar a educação.” (MATTEI, 2011, p. 1).

Diante do supracitado, pode-se deduzir que o *software* educativo, um dos objetos de estudo deste trabalho e fruto da evolução tecnológica, pode ser definido como um instrumento que relaciona e permite a integração da informática com a educação.

Segundo Pacheco e Barros (2013, p. 7), “O computador fruto da revolução tecnológica dos últimos tempos constitui uma importante ferramenta de auxílio na prática pedagógica do professor que almeja realizar inovações em seus métodos de ensino.”

A integração da informática com a educação pode trazer grandes benefícios no âmbito educacional. Mattei (2011, p. 1) afirmou que a utilização das tecnologias auxiliam nas atividades escolares, independentemente do grau de ensino. Assim, disse ele: “A utilização das novas tecnologias de informação e comunicação, como ferramenta, traz uma enorme contribuição para a prática escolar em qualquer nível de ensino.” Mattei (2011, p. 2) acredita que o computador é uma das tecnologias

existentes de maior notoriedade na educação, que o mesmo, deve ser considerado como um facilitador no processo de aprendizagem. Quando diz:

Entre as novas tecnologias, o computador ocupa um lugar de destaque pelo poder de processamento de informação que possui. Neste contexto, o computador não pode ser visto como “modismo”, mas como uma ferramenta que poderá contribuir no processo da aprendizagem.

Sobre a utilização da informática na educação, ainda segundo Mattei (2011, p. 2), o “[...] uso adequado, oportuniza o desenvolvimento e a organização na construção do pensamento, bem como, desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, elementos fundamentais para a construção do conhecimento.”

Para Engers (2002, p. 21), "Pensar em computador na educação não significa somente pensar na máquina, mas principalmente em novos processos e estratégias educacionais. A Educação e a Informática devem ser pensadas como um todo [...].”

A informática, segundo Engers (2002, p. 24), "[...] deve habilitar e fornecer oportunidades ao aluno de adquirir novos conhecimentos, facilitar o processo de ensino aprendizagem, ou seja, ser um complemento de conteúdos curriculares [...].”

Tajra (2012, p. 46), assim como Engers (2002), também espera experiências positivas no uso da informática na educação: “O que se espera com a utilização do computador na educação é a realização de aulas mais criativas, motivadoras, dinâmicas e que envolvam os alunos para novas descobertas e aprendizagem.”, diz ela.

Acerca da inserção da informática na educação, Valente (1993, p. 3) argumenta o seguinte:

A implantação da informática na educação consiste basicamente de quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como ferramenta educacional e o aluno. O software educativo tem tanta importância quanto os outros ingredientes pois, sem ele, o computador jamais poderá ser utilizado na educação.

Como se pode observar, os quatro aspectos responsáveis pela inserção da informática na educação são o computador, o *software* educativo, o professor e o aluno. O autor enfatiza a importância do *software* educativo dentre os demais ingredientes, segundo ele, sem o mesmo (*software* educativo), o computador jamais poderá ser utilizado na educação.

Concordando com Valente (1993), Mattei (2011) pensa parecido, segundo ele, para que a educação possa utilizar a informática de forma qualitativa, é necessário considerar quatro fatores: o computador, o *software* educativo, o professor e o aluno. Estes elementos trazem benefícios imprescindíveis na formação do educando. Mattei (2011) apresenta cada um deles:

- **O computador**

Na educação, o computador pode ser utilizado de duas formas. Na primeira, é o professor usando de forma tradicional, apenas para passar informação ao aluno. Na segunda, é sendo utilizado como um instrumento que ajuda na construção do conhecimento, sendo, portanto, um recurso por meio do qual o educando pode criar, pensar e manipular a informação. (MATTEI, 2011).

O computador pode ser um aliado na educação dos alunos, um catalizador de mudanças, contribuindo com uma nova maneira de aprender. Por intermédio do recurso, o aluno tem a possibilidade de aprender ludicamente, construindo seu próprio conhecimento. (MATTEI, 2011).

“O professor ao se utilizar do computador, pode transformar o ensino tradicional em aprendizagem contínua, facilitando o diálogo, a troca e a valorização das potencialidades e das habilidades de cada aluno.” (MATTEI, 2011, p. 3).

O uso do computador no ambiente educacional caracteriza-se por explorar os recursos multimídias, por intermédio de textos, imagens, gráficos, animação, sons, simulação e o uso da *Internet* para favorecimento da aprendizagem. Os *softwares* educativos nos computadores, podem ser utilizados como estratégia metodológica. (CRUZ, 2012).

- **O *software* educativo**

Os *softwares* devem permitir maior interação entre o educando, o professor e o ambiente de aprendizagem. Contudo, nem todos os *softwares* disponíveis no mercado oferecem qualidade. Existem *softwares* cujos resultados são muito óbvios e predefinidos, propondo caminhos e resultados únicos a ponto de substituir o professor tradicional. (MATTEI, 2011).

Segundo Mattei (2011, p. 4), “[...] o sucesso de um software depende não apenas da forma como foi concebido, mas principalmente pelo modo de utilização do professor. A escolha de um software é associada à proposta pedagógica do professor”

“Os métodos de ensino e a escolha dos softwares dependem dos objetivos que os professores desejam alcançar com o conteúdo.” (PACHECO; BARROS 2013, p. 7)

Mattei (2011, p. 4) diz que “[...] o uso adequado do software oportuniza o desenvolvimento e a organização do pensamento, bem como, desperta o interesse e a curiosidade, dos alunos, aspectos fundamentais para a construção do conhecimento.”

Nesse mesmo sentido, Pacheco e Barros (2013, p. 7) explicam que “A utilização da informática no ambiente escolar destaca o uso de softwares educativos que oportunizam os professores trabalharem os campos conceituais através dos programas que apoiam as atividades didáticas.”

Ou seja, os autores concordam que os *softwares* educativos, quando utilizados da forma correta, despertam o interesse e a curiosidade dos alunos e possibilitam os educadores trabalharem as atividades didáticas de diferentes formas.

- **O professor**

A substituição do professor pela máquina é preocupação de muitos educadores. Este fato não é real, pois a metodologia vem antes da tecnologia, e o educador exerce um papel fundamental neste processo. Contudo, ele não deve mais ser um mero transmissor de conteúdos, mas sim, um mediador, um facilitador da aprendizagem. (MATTEI, 2011).

Pacheco e Barros (2013) entendem que “A principal função dos softwares não resulta a substituição do professor, mas o auxílio em uma atividade conjunta que propicia os alunos interagir com as tecnologias do mundo globalizado.”

A verdadeira função do professor deve ser a de criar condições de aprendizagem, e não meramente ensinar. (MATTEI, 2011).

Mattei (2011) cita a questão da formação dos professores frente à utilização dos recursos tecnológicos, cada vez mais presentes na educação, como de fundamental importância na atuação pedagógica.

Nesse mesmo contexto, Valente (1999, p. 84) considera que

O professor necessita ser formado para assumir o papel de facilitador dessa construção de conhecimento e deixar de ser o “entregador” da informação para o aprendiz. Isso significa ser formado tanto no aspecto computacional, de domínio do computador e dos diferentes softwares, quanto no aspecto da integração do computador nas atividades curriculares. O professor deve ter muito claro quando e como usar o computador como ferramenta para estimular a aprendizagem.

Com base nessas informações, segundo o autor, o professor necessita ser capacitado ou ter um mínimo de conhecimento (formação) possível para utilizar o computador no processo de ensino-aprendizagem na educação, de modo que atue não como um simples transmissor da informação, mas como um mediador do conhecimento.

Pacheco e Barros (2013, p. 12), no mesmo contexto, salientam que:

[...] o uso adequado dos computadores e o enfoque nos softwares constituem uma ferramenta pedagógica importante para a prática educativa de professores que decidem interagir com as tecnologias da informática e fazer delas objetos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

Conforme o exposto, desde que utilizados de forma adequada pelos professores, entende-se que os recursos tecnológicos podem se constituir como uma importante ferramenta pedagógica, facilitando e auxiliando o educador no processo de ensino-aprendizagem.

- **O aluno**

O aluno tem o papel de utilizar o computador como um recurso que contribua para o seu desenvolvimento em dois momentos: atual e futuro. Nesse contexto, o aluno assume nova posição, deixa de ser passivo para se tornar ativo no seu processo de ensino aprendizagem. Quando o aluno utiliza desse instrumento no seu processo de aprendizagem, desenvolve competências e habilidades, como autonomia, criatividade e pesquisa. (MATTEI, 2011).

Mattei (2011, p. 5) adverte que “O computador não pode substituir as brincadeiras como: a boneca, o carrinho, o futebol, [...], e outras brincadeiras essenciais para uma vida saudável.”

Sobre as formas de utilização do computador na educação, segundo Valente (1993), o recurso tem sido utilizado tanto para o ensino de computação quanto para o ensino de qualquer assunto.

Valente (1993, p. 14), em seu artigo Diferentes usos do computador na educação, afirma o seguinte:

Os computadores estão propiciando uma verdadeira revolução no processo de ensino-aprendizagem. Uma razão mais óbvia advém dos diferentes tipos de abordagens de ensino que podem ser realizados através do computador, devido aos inúmeros programas desenvolvidos para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, a maior contribuição do computador como meio educacional advém do fato do seu uso ter provocado o questionamento dos métodos e processos de ensino utilizados.

Segundo o autor, os computadores com todos os seus recursos estão oportunizando a realização de diferentes tipos de abordagens de ensino na educação. O fato de o computador ter provocado o questionamento dos métodos e processos de ensino utilizados é tido (considerado) pelo autor como a maior contribuição do instrumento como meio educativo.

Congruente com Valente (1993), Engers (2002, p. 30) diz que o recurso “[...] tem sido utilizado de duas formas: para ensinar sobre computação, onde ele é o objeto de estudo, como também utiliza-se o computador e as ferramentas que dispõe para trabalhar em diversas áreas e assuntos.”

No ensino de computação, Valente (1993, p. 3) explica que “[...] o computador é usado como objeto de estudo [...] para adquirir conceitos computacionais, como princípios de funcionamento do computador, noções de programação e implicações sociais do computador na sociedade”.

Já no ensino pelo computador, Valente (1993, p. 3) diz que “O ensino [...] implica que o aluno, através da máquina, possa adquirir conceitos sobre praticamente qualquer domínio. Entretanto, a abordagem pedagógica de como isso acontece é bastante variada, oscilando entre dois grandes pólos [...]”

Os polos, segundo Valente (1993, p. 3), “[...] são caracterizados pelos mesmos ingredientes: computadores (hardware), o software (o programa de computador que permite a interação homem-computador) e o aluno.” Porém, conforme Valente (1993, p. 3), “[...] o que estabelece a polaridade é a maneira como esses ingredientes são usados. Num lado, o computador, através do software,

ensina o aluno. Enquanto no outro, o aluno, através do software, "ensina" o computador".

Costa (2012), afirma que o computador, em consonância com métodos mais eficientes, está contribuindo cada vez mais com a educação:

Tradicionalmente utilizado para processar, armazenar e transferir informações e como elemento para tomada de decisões, [...] o computador está sendo cada vez mais utilizado para apoiar e potencializar a educação. Com métodos mais dinâmicos e interativos, desperta maior interesse dos alunos na busca pela informação e também incita uma participação efetiva no processo ensino-aprendizagem. (COSTA, 2012, p. 13).

Tajra (2012), diz que, na educação, não existe uma forma correta de utilização do computador, o uso, deve variar conforme o objetivo que se quer atingir. O foco, porém, deve ser o que fazer para alcançar o objetivo estabelecido pela escola.

Pierre Lévy fez uma constatação muito importante sobre o computador, visto que ele é incompleto sem o homem, sobretudo, ao seu comando: "O computador não é o centro, mas um pedaço, um fragmento da trama, um componente incompleto de uma rede calculadora universal" (LÉVY, 1996, p. 47 *apud* COSTA, 2012, p. 13-14).

Sobre a utilização do computador por meio de *softwares* educativos, Cruz (2012, p. 24), entende que: "O uso [...] possibilita a animação e a facilidade de simular fenômenos, contribuindo significativamente para que ele seja facilmente usado na condição de meio didático, constituindo-se um importante instrumento de aprendizagem."

Assim, segundo o autor supracitado, o fato de os *softwares* educativos, instalados no computador, poderem permitir à máquina animar e simular fenômenos, conforme defendido pelo autor, fazem com que esse aparelho (computador) seja facilmente utilizado como um importante recurso no processo de aprendizagem.

A seguir, são tecidas considerações a respeito dos conceitos e características dos *softwares* educativos, sob a ótica de alguns autores. O item, também se desdobra falando sobre Os Diferentes Tipos de *Softwares* Educativos, cuja categorização (tipo), se baseia em Tajra (2012).

2.1 *Software* Educativo

Ao se falar em *software* educativo, é importante compreender o seu conceito. Neste tópico, além de outras observações relevantes, apresentam-se alguns dos conceitos considerados essenciais à compreensão dos *softwares* educativos, segundo a concepção de alguns autores importantes da área.

Para Rodrigues (2006), existe uma diferença entre *Software* Educacional e *Software* utilizado na educação. O primeiro é desenvolvido com finalidades pedagógicas, visando à aprendizagem de um conteúdo específico. Os *softwares* utilizados na educação foram desenvolvidos com fins diversos, tais como editor de textos, planilhas eletrônicas e etc., não podendo ser incluídos na categoria de *software* educacional, apesar de contribuírem com o processo de ensino-aprendizagem.

O trecho supracitado *Software* Educacional, no contexto, é sinônimo de *Software* Educativo.

Sobre os *Softwares* utilizados na educação, De Moraes (2003, p. 22), que os reconhecem como *Software* Educacional, pensa parecido com Rodrigues (2006), mas discorda no fato de os mesmos não serem incluídos na categoria de *software* educacional, segundo ele, “Existem alguns programas no mercado que são produzidos com finalidades empresariais, tais como editores de texto e planilhas eletrônicas, utilizados no contexto didático, [...] mas que acabam sendo tidos como softwares educacionais”.

Segundo Silva (2012, p. 29), o *software* educativo é aquele:

[...] planejado e elaborado para fins didáticos e pedagógicos, sendo, portanto, mediador de conteúdos curriculares da esfera escolar e viabilizador do processo de ensino e de aprendizagem, necessitando da mediação de um profissional da área para o uso eficiente do material. Acrescenta-se ainda que se trata de um instrumento imbuído de linguagem e aportado no ambiente digital, o que o faz ser um instrumento com especificidades peculiar em detrimento aos materiais do ambiente impresso.

Conforme o autor, Silva (2012), o *software* educativo é aquele desenvolvido para fins estritamente educativos, mas que necessita da intervenção de um profissional do âmbito para o uso eficiente do produto.

Para Costa (2012, p. 18),

O que caracteriza um *software* como educacional é a sua inserção em contextos de ensino-aprendizagem. Portanto, nessa perspectiva, um determinado programa de computador pode ser considerado um produto educacional se adequadamente utilizado pela escola, mesmo que não tenha sido produzido com essa finalidade.

Costa (2012) acredita que o que define um *software* como educativo é a sua incorporação em contextos de ensino e aprendizagem na escola. Desde que utilizado adequadamente na esfera educativa, um *software* de computador pode ser considerado como um instrumento educacional.

Rodrigues (2006, p. 32), diz que a denominação de *software* educativo se refere “[...] àqueles programas que possuem concepções pedagógicas e educativas, ou seja, as aplicações que procuram apoiar direta ou indiretamente o processo de ensino-aprendizagem.”

Já para De Moraes (2003, p. 22), o *software* educativo “[...] é uma das classes do *software* educacional, tendo ele como objetivo principal o de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que o aluno construa determinado conhecimento relativo a um conteúdo didático.”

Santos (2009, p. 21), tem a seguinte concepção de *software* educativo:

O *software* educativo é, primeiramente, um espaço para proporcionar a construção de conhecimentos. Nesse sentido, qualquer *software* pode ser considerado educativo, como um *software* aplicativo (um tratamento de textos ou uma planilha de cálculos), um *software* lúdico (um jogo, um simulador) ou um *software* de autoria (uma meta-linguagem de programação).

Nesse contexto, conforme expõe Santos (2009), sendo um recurso que facilita a construção do conhecimento, qualquer *software* pode ser visto como educativo, como exemplo, os *softwares* aplicativo, lúdico e de autoria.

Santos (2009, p. 21), porém, é enfático ao afirmar que:

[...] o *software* educativo propriamente dito é aquele desenvolvido com [...] finalidades educativas explícitas demandando, para subsidiar sua produção, procedimentos específicos, relacionados a um conhecimento aprofundado dos processos cognitivos humanos, seja ele de natureza lúdica (um jogo educativo) ou de conteúdo escolar (um *software* para o ensino de Química, por exemplo), seja ele estático (em cd-rom) ou distribuído (para a Internet).

Ou seja, para que um *software* educativo seja reconhecido com cuja qualificação, conforme o autor, o mesmo deve ser desenvolvido com claros objetivos

educacionais, demandando, para subsidiar sua produção, grande conhecimento dos processos intelectuais humanos, seja ele de natureza lúdica ou escolar, estático ou distribuído.

Na concepção de Tecchio (2017, p. 34), denomina-se “[...] *softwares* educativos aqueles especialmente programados com o propósito de serem utilizados nos processos de ensino e aprendizagem.”

Segundo Silva (2013), os termos Educativo e Educacional são utilizados para qualificar o *software* na área da educação. O autor tem o seguinte pensamento a esse respeito:

Os termos “educativo” e “educacional” têm sido utilizados por diferentes autores para qualificar o software quando utilizado na área de educação. Por vezes, são utilizados dentro de um mesmo texto, sem nenhuma distinção de significado, o que sugere, segundo esta forma de utilizá-los, que os termos são sinônimos. (SILVA, 2013, p. 22)

Conforme o autor supracitado, infere-se do enunciado que os dois termos Educativo e Educacional, quando se refere a *software*, na área da educação, são utilizados por vários autores dentro de um mesmo contexto para qualifica-lo. Essa prática, conforme a forma de utilizá-los, sem nenhuma distinção (diferenciação) de significado, sugere, para o autor, que ambos os termos são sinônimos, ou simplesmente podem ser utilizados como sinônimos.

Sobre o mesmo assunto, Silva (2013, p. 23) acrescenta que o termo

[...] “educacional” dará sentido ao software como sendo algo que se relaciona e que tem pertinência com a educação. Este significado pode ser aplicado tanto ao software utilizado como ferramenta pedagógica, quanto ao software utilizado como recurso de administração e gestão escolar, por exemplo. Em ambos os casos, o software estará relacionando à área de educação, ou, para ser mais exato, à área educacional, abrangendo uma vasta gama de significados.

De acordo com o supracitado, pode-se deduzir, também, que, se na educação, a finalidade dos dois termos Educativo e Educacional, utilizados para qualificar um *software*, é a construção do conhecimento, os termos podem sim ser utilizados como sinônimo.

Concordando com Silva (2013), sobre os termos Educativo e Educacional, esta pesquisa de revisão sistemática trata os dois termos de qualificação como sinônimos.

Sette *et al.* (1999, p.26, *apud* MATTEI, 2011, p. 4), esperam que um *software* educativo apresente as seguintes características:

- Explore a criatividade, a iniciativa e a interatividade, propiciando ao aluno a postura ativa diante da máquina e do sistema;
- Desperte a curiosidade;
- Incentive o trabalho cooperativo e interdisciplinar;
- Estimule ou não a competitividade (de acordo com a linha pedagógica adotada) nas diversas dimensões (com relação aos colegas, ao computador, a si próprio etc.);
- Estimule a reflexão, o raciocínio, a compreensão de conceitos;
- Ressalte a importância do processo em vez do resultado obtido (ganhar ou perder, certo ou errado);
- Encoraje o alcance dos objetivos propostos, evitando-se as tentativas irrefletidas sobre o processo e levando-se em consideração a dimensão tempo;
- Provoque mudanças desejáveis no processo ensino/aprendizagem;
- Propicie a construção do conhecimento;
- Contemple aspectos de linguagem (faixa etária, gênero, ambiente...);
- Considere aspectos socioculturais, éticos, pedagógicos etc.;
- Estimule o aluno a propor e resolver problemas

Como se pode observar, os aspectos elencados são atributos que definem a perspectiva, os objetivos de um *software*, neste caso, conforme supracitado e defendido pelos autores, características que são esperadas para que um *software* educativo, no processo de ensino-aprendizagem, seja o mais efetivo possível, podendo assim, contribuir com a construção do conhecimento.

Vários autores defendem diferentes concepções a respeito dos *softwares* educativos. Baseando-se nas concepções desses autores, este trabalho, para fins de estudo, considera como *software* educativo aquele desenvolvido com objetivos especificamente pedagógicos (educativo). O seu objetivo é apoiar e auxiliar os usuários (educadores, educandos, etc.) no processo de ensino e aprendizagem. Considera-se, também, como *software* educacional, aquele inserido em contextos de ensino e aprendizagem, que não foi produzido com objetivos pedagógicos, mas se utilizados adequadamente, podem ser considerados um produto educacional.

2.1.1 Os Diferentes Tipos de *Softwares* Educativos

Segundo Morellato *et al.* (2006, p. 9), “Os softwares educacionais quando bem contextualizados, podem tornar-se aliados no processo de ensino e aprendizagem, pois, desempenham uma dupla função: a lúdica e a didática de maneira criativa, motivadora e prazerosa.”

Conforme mencionado, quando bem contextualizados, os *softwares* educativos desempenham duas funções, a lúdica e a didática, e essas, as funções, possibilitam que os *softwares* educacionais sejam mais eficientes, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem.

Morellato *et al.* (2006) argumenta que a classificação dos diferentes tipos de *softwares* se dá por categorias, onde é possível distinguir o uso, as funções e os fundamentos educativos que representam, para que os aspectos pedagógicos e os objetivos que se deseja atingir sejam respeitados pelas possíveis aplicações.

Tajra (2012) classifica os *softwares* educativos em 7 (sete) tipos: tutoriais, exercitação, investigação, simulação, jogos, abertos e híbridos.

A seguir, é descrita a classificação de *software* educativo de Tajra (2012) que, como mencionado, os tipifica em 7 (sete) categorias: tutoriais, exercitação, investigação, simulação, jogos, abertos e híbridos.

2.1.1.1 Tutoriais

De acordo com Tajra (2012, p. 57), os tutoriais são:

[...] softwares que apresentam conceitos e instruções para realizar tarefas em específico; geralmente possuem baixa interatividade. Os conceitos se limitam ao enfoque da equipe de desenvolvimento, o que muitas vezes não coincide com a necessidade e abordagem da orientação do professor.

Como se pode observar, entende-se que os *softwares* tutoriais são aqueles que possibilitam executar tarefas específicas, pois apresentam conceitos e instruções definidas para tal finalidade. Contudo, os conceitos de *software* muitas vezes não se assemelham com a abordagem do educador, pois se restringem ao enfoque da equipe de desenvolvimento.

Piva Jr (2013, p. 45), afirma o seguinte sobre os tutoriais: “Esse tipo de *software* utiliza os recursos computacionais para a difusão de uma sequência completa de instruções, como aquela dada pelos professores em uma aula convencional.”

De modo objetivo, Valente (1993, p. 6) diz que os “[...] programas tutoriais constituem uma versão computacional da instrução programada.”

Valente (1993, p. 6), discorre sobre as vantagens dos *softwares* tutoriais:

A vantagem dos tutoriais é o fato de o computador poder apresentar o material com outras características que não são permitidas no papel como: animação, som e a manutenção do controle da performance do aprendiz, facilitando o processo de administração das lições e possíveis programas de remediação. Além destas vantagens, os programas tutoriais são bastante usados pelo fato de permitirem a introdução do computador na escola sem provocar muita mudança — é a versão computadorizada do que já acontece na sala de aula.

Diante do supracitado, entende-se que, mediante os *softwares* tutoriais, novas experiências e possibilidades de utilização de materiais ou conteúdos podem ser vivenciadas ou usufruídas na educação, pois os computadores os apresentam com outras características que no papel não são possíveis, como som, animação e a manutenção do controle do desempenho do aprendiz. É visto que os *softwares* tutoriais também permitem a introdução do computador no ambiente educacional sem causar grandes mudanças. Esse fato faz os programas tutoriais serem muito utilizados.

Ainda segundo Valente (1993),

A tendência dos bons programas tutoriais é utilizar técnicas de Inteligência Artificial para analisar padrões de erro, avaliar o estilo e a capacidade de aprendizagem do aluno e oferecer instrução especial sobre o conceito que o aluno está apresentando dificuldade. (VALENTE, 1993, p. 6)

Ou seja, de acordo com Valente (1993), os bons programas tutoriais seguem uma tendência: a utilização de técnicas de Inteligência Artificial. Essas técnicas objetivam analisar padrões de erro, estilo e capacidade de aprendizagem do educando, fornecendo instrução especial acerca do conceito que o aluno demonstra dificuldade.

2.1.1.2 Exercitação

Para Tajra (2012, p. 57), os *softwares* de exercitação são aqueles que:

[...] possibilitam atividades interativas por meio de respostas às questões apresentadas. Com esses softwares os professores podem inicialmente apresentar conceitos dos seus conteúdos disciplinares, na sala de aula sem tecnologia e, por fim, efetuar exercitações sobre tais conceitos no computador com a utilização de softwares de exercitação.

Conforme o exposto, pode se deduzir que os *softwares* de exercitação são recursos satisfatórios quando o objetivo é proporcionar atividades interativas por meio de resolução de questões. Com a utilização dos *softwares*, os educadores podem inicialmente apresentar os conceitos dos conteúdos disciplinares e em seguida realizar exercícios sobre tais conceitos.

Sobre a utilização dos *Softwares* de Exercitação, Valente (1993, p. 6), que os denominam de Exercício e Prática, afirma que: “Tipicamente os programas de exercício-e-prática são utilizados para revisar material visto em classe principalmente, material que envolve memorização e repetição, como aritmética e vocabulário.”

Valente (1993, p. 6) discorre sobre as vantagens dos *softwares* de exercitação:

A vantagem deste tipo de programa é o fato do professor dispor de uma infinidade de exercícios que o aprendiz pode resolver de acordo com o seu grau de conhecimento e interesse. Se o software, além de apresentar o exercício, coletar as respostas de modo a verificar a performance do aprendiz, então o professor terá à sua disposição um dado importante sobre como o material visto em classe está sendo absorvido. Entretanto, para alguns professores, este dado não é suficiente. Mesmo por que é muito difícil para o software detectar o por que o aluno acertou ou errou.

De acordo com o autor, os *softwares* de exercitação proporcionam grande quantidade de exercícios. Esses exercícios auxiliam o professor no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, pois os alunos podem resolver diversos exercícios conforme o nível de conhecimento e interesse que possuem. A hipótese de o software poder apresentar o desempenho do aprendiz e ainda mostrar ao educador como o conteúdo trabalhado em classe está sendo absorvido são dados considerados insuficientes para alguns professores, pois o *software* tem dificuldade para detectar o motivo do acerto ou do erro pelo aluno.

2.1.1.3 Investigação

Segundo Tajra (2012), nesse grupo estão as enciclopédias, por meio da qual é possível localizar várias informações sobre diferentes assuntos. Esses *softwares* aperfeiçoam as pesquisas, agilizando assim a localização das informações mais relevantes e seguras.

2.1.1.4 Simulação

Integrando esse grupo, conforme Tajra (2012) encontram-se os simuladores de voos, os gerenciadores de cidades, de safáris e de hospitais.

Os *softwares* de simulação são recursos relevantes para o aprendizado, ao mesmo tempo em que é atrativo para educandos e educadores. (TAJRA, 2012).

Segundo Gladcheff (2001, p. 52),

Os **softwares de simulação** implicam na criação de modelos simplificados do mundo real e são riquíssimos, pois envolvem modelos de sistemas complexos dinâmicos. Estes modelos permitem a exploração de situações fictícias, de situações com risco, de experimentos que são muito complicados, caros ou que levam muito tempo para serem executados.

Como supracitado, para Gladcheff (2001), os *softwares* de simulação simulam a realidade e também as situações fictícias ou de imaginação. Por meio deles (dos *softwares* de simulação), é possível criar e explorar diferentes cenários, entre eles, de riscos, complicados, caros, etc.

Ainda segundo Gladcheff (2001, p. 52 - 53), “As simulações oferecem ao aluno a possibilidade de desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos. [...] Oferecem também um ambiente muito útil para o trabalho em grupo”, mas, salienta que, as “[...] simulações devem ser vistas como um complemento às apresentações formais, leituras e discussões em salas de aula. Sem estas complementações não existe a garantia do aprendizado [...]”

De acordo com Piva Jr (2013, p. 48), “A simulação pode ser descrita como o ato de manipular situações que imitam as reais ou aproximam-se delas, por meio de mecanismos que reproduzem essa realidade”

Sobre as características das simulações, Piva Jr (2013, p. 48) diz que “A característica básica das simulações é a possibilidade, por parte do aluno, de manipular determinadas variáveis, visualizando os resultados provenientes dessa intervenção de forma imediata e interativa”

Acerca dos *Softwares* de Simulação, Valente (1993, p. 6) cita que:

Simulação envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real. Estes modelos permitem a exploração de situações fictícias, de situações com risco, como manipulação de substância química ou objetos

perigosos; de experimentos que são muito complicados, caros ou que levam muito tempo para se processarem, como crescimento de plantas; e de situações impossíveis de serem obtidas, como um desastre ecológico.

Defendendo a importância do *Software* de Simulação na educação, Valente (1993, p. 6) considera que “A simulação oferece a possibilidade de o aluno desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos. [...] na educação é muito útil para trabalho em grupo, principalmente os programas que envolvem decisões.”

2.1.1.5 Jogos

Para Tajra (2012, p. 58), os jogos “são os softwares de entretenimento, indicados para atividades de lazer e diversão. [...] apresentam [...] recursos de programação muito sofisticados. [...] também são grandes ferramentas para ministrar aulas mais divertidas e atraentes.”

Valente (1993, p. 7), todavia, faz a seguinte consideração sobre os jogos:

[...] o grande problema com os jogos é que a competição pode desviar a atenção da criança do conceito envolvido no jogo. [...] a maioria dos jogos, explora conceitos extremamente triviais e não tem a capacidade de diagnóstico das falhas do jogador. [...] Na prática, o objetivo passa a ser unicamente vencer no jogo e o lado pedagógico fica em segundo plano.

Para evitar esses transtornos, conforme salientado por Valente (1993), “A maneira [...] é fazendo com que o aprendiz, após uma jogada que não deu certo, reflita sobre a causa do erro [...]” (p. 7). Diz o autor.

2.1.1.6 Abertos

Segundo Tajra (2012, p. 58), os *softwares* abertos “são os de livres produções. O que será elaborado depende muito da criatividade do usuário. Oferecem várias ferramentas as quais podem ser relacionadas conforme o objetivo a ser atingido.” Como exemplo, Tajra (2012) menciona os editores de textos, os bancos de dados, as planilhas eletrônicas, os programas gráficos, *softwares* de autoria, *softwares* de apresentações e os de programações.

2.1.1.7 Híbridos

Os *softwares* híbridos, segundo Tajra (2012, p. 65), “[...] são os que apresentam os recursos da multimídia e ainda possuem uma interação com a Internet, podendo inclusive ter seus bancos de dados alimentados a partir de informações coletadas em pesquisas pelos sites da Internet”

Conforme supracitado, os *softwares* Híbridos são aqueles que possuem 2 (duas) características conjuntamente, ou seja, os recursos da multimídia e a interação com a *Internet*.

A seguir, são tecidas algumas considerações sobre a Avaliação de *Software* Educativo, também apontada como uma das fases do processo de desenvolvimento de um *software*. Apresentam-se, também, no desdobrar dos tópicos, os Métodos de Avaliação de *Softwares* Educativos e a Visão Geral dos Métodos de Avaliação de *Softwares* Educativos, segundo os autores pesquisados, além de outras observações.

2.2 Avaliação de *Software* Educativo

Seguem algumas considerações sobre a avaliação de *software* educativo, segundo o pensamento de alguns autores.

Segundo Webber, Boff e Bono (2009, p. 2), “A avaliação é uma etapa importante do processo de desenvolvimento de software. É nesta etapa que os projetistas identificam se um software é utilizável e se está de acordo com o que os usuários desejam.”

Junior *et al.* (2016, p. 9) defendem a importância de se avaliar um *software* educativo no seguinte pensamento:

A avaliação de *Softwares* Educativos (SE) é importante para identificar a utilização correta desta ferramenta como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem e, além disso, permite verificar a adequação do SE de acordo com os objetivos pedagógicos estabelecidos pelos professores; o correto funcionamento do SE de acordo com a Engenharia de Software e; o direcionamento para as características, necessidades e habilidades de seus usuários, segundo a Engenharia da Usabilidade.

Como se pode observar, para o autor, avaliar um *software* significa identificar a correta utilização da ferramenta como facilitadora do processo de ensino

e aprendizagem, verificar a adequação do *software* com os objetivos pedagógicos definidos pelos educadores, o correto funcionamento técnico do *software* e a boa usabilidade (atendimento às necessidades dos usuários).

Pacheco e Barros (2013, p. 7) pensam o seguinte: “Avaliar o uso dos softwares pode ser um dos primeiros passos para se programar este moderno recurso na sala de aula e buscar as melhores alternativas que potencializam o ensino”.

De acordo com Webber, Boff e Bono (2009, p. 2),

A avaliação de SE se apóia em técnicas utilizadas em avaliação de software para uso geral. Porém, para esta finalidade específica, a avaliação deve contemplar aspectos como as teorias pedagógicas que embasam o desenvolvimento do software e a adequação pedagógica e contextual.

Conforme supracitado, para avaliar um *software* educativo, utiliza-se as mesmas técnicas que são empregadas para avaliar um *software* qualquer, só que com um diferencial, no *software* educativo, cujo objetivo é a educação, a avaliação deve considerar os aspectos pedagógicos.

Webber, Boff e Bono (2009, p. 2), defendem que “[...] a avaliação [...] deve garantir que o software leve em consideração as necessidades dos usuários, que o software seja fácil de aprender, seja eficaz, seguro, desafiador, com linguagem adequada e que estimule a criatividade.”

Segundo Gladcheff (2001), a

Avaliação de software educacional é uma área de trabalho bastante complexa por envolver diversas disciplinas. Não se pode avaliar um software educacional apenas com base em suas características de qualidade técnicas (funcionalidade, usabilidade, confiabilidade, eficiência, manutenibilidade, portabilidade). Deve-se, também, levar em conta os aspectos educacionais envolvidos, ou seja, aspectos pedagógicos, psicopedagógicos, socioculturais, cognitivos e lúdicos. (GLADCHEFF, 2001, p. 6)

De acordo com o autor, não se deve avaliar um *software* com base somente em aspectos computacionais, mas deve-se, também, considerar os aspectos educativos envolvidos. Defende ele.

Segundo Lucena (1998, p. 4),

[...] para que um software seja utilizado com finalidade educacional ou em atividades curriculares, é necessário que sua qualidade, interface e

pertinência pedagógica sejam previamente avaliadas de modo a atender às áreas de aplicação a que se destina e, principalmente, satisfazer às necessidades dos usuários, desenvolvendo a investigação e o pensamento crítico. (*apud* TECCHIO, 2017, p. 34).

Para a autora, os critérios a serem avaliados para que um *software* seja utilizado pedagogicamente, atendendo os propósitos a que se destina e, sobretudo a satisfação das necessidades dos usuários, são a qualidade, a *interface* e a pertinência pedagógica do *software*.

Para a avaliação da qualidade do *software*, segundo Tecchio (2017, p. 35), “[...] é analisado se o mesmo atende às expectativas e necessidades do usuário, considerando quais as contribuições educacionais que pode trazer, aspectos relativos aos objetivos e ponto de vista do avaliador.”

Considerando que o professor possivelmente não tenha acesso à estrutura interna do *software*, Lucena (1998, p. 9) apresenta uma proposta simplificada para avaliar a sua qualidade:

- (1) O *software* reage ao usuário de maneiras previsíveis?
- (2) O *software* é simples com relação ao aprendizado das funções essenciais?
- (3) O *software* é visualmente atrativo com relação à apresentação do conteúdo?
- (4) O *software* permite localizar instruções sobre uso (help) independentemente da situação em que o usuário se encontra?
- (5) O *software* apresenta erros eventuais ou intermitentes?
- (6) O tempo entre intervenções do usuário é tolerável?
- (7) O *software* reage adequadamente a erros grosseiros de utilização?
- (8) O *software* prevê procedimentos de recuperação para situações de falhas? (*apud* TECCHIO, 2017, p. 34).

Como se pode observar, trata-se de um questionário que, segundo Silva (2005), é considerado um instrumento de coleta de dados composto por uma relação de perguntas que o entrevistado responde individualmente, assinalando ou escrevendo as respostas. (*apud* DE GODOI e PADOVANI, 2011).

Outro critério para avaliar um *software* é relativo aos resultados da aprendizagem. Para Lucena (1998), o docente (avaliador) tem o papel de analisar a pertinência pedagógica do *software*, verificando se o mesmo garante eficiência nos resultados da aprendizagem. (*apud* TECCHIO, 2017).

Tecchio (2017, p. 109), defende que “[...] o *software* deve ser explorado anteriormente pelo professor, a fim de avaliá-lo e selecioná-lo de acordo com a qualidade, a interface e a pertinência pedagógica [...]”, satisfazendo “[...] às

necessidades dos usuários, desenvolvendo a investigação e o pensamento crítico” (LUCENA, 1998, p. 4 *apud* TECCHIO, 2017, p. 109).

2.2.1 Métodos de Avaliação de *Software* Educativo

Para realizar a avaliação de um *software* educativo, é possível identificar na literatura vários métodos e/ou técnicas de avaliação.

Junior *et al.* (2016), dizem que a avaliação de um *software* educativo “[...] pode acontecer em diferentes momentos e contemplando distintas perspectivas. A diversidade de abordagens existentes na literatura apresenta correspondências que afirmam essas características de avaliação.” (p. 31)

Para Gomes *et al.* (2002, p. 3), por exemplo,

[...] os softwares educativos são analisados seguindo-se grades de categorias oriundas do campo da engenharia de software que focalizam parâmetros gerais relativos à qualidade da interface, à coerência de apresentação dos conceitos e aos aspectos ergonômicos gerais dos sistemas. Esta avaliação é feita a partir da aplicação de tabelas de critérios nas quais aspectos como: consistência da representação, usabilidade, qualidade da interface, qualidade do feedback, são considerados segundo uma escala de três ou quatro níveis (regular, bom, ótimo; ou regular, bom, muito bom e ótimo).

Por meio de revisão bibliográfica, Junior *et al.* (2016) identificaram e selecionaram na literatura um conjunto de diferentes abordagens de avaliação de *software* educativo. Entre elas, algumas, sucintamente, são abordadas neste estudo:

- Método de Reeves;
- Metodologia para Avaliação da Qualidade de *Software* Educacional (MAQSE);
- Técnica de Muchielli;
- Metodologia para Avaliação da Qualidade de *Software* Educacional Infantil (MAQSEI).

Junior *et al.* (2016), abordam as experiências de aplicação dos métodos, citando, entre outros aspectos, pontos positivos e negativos que foram destacados nos relatos dos autores por eles pesquisados.

De Godoi e Padovani (2011) observaram que instrumentos avaliativos de *software* educativo podem ser classificados em: *checklists*, diretrizes, escalas de

avaliação, formulários, modelo conceitual, questionários e sistemas ou de forma híbrida.

Os métodos de avaliação de *software* educativo que são apresentados abaixo, utilizam o *checklist* e o questionário para a coleta de dados.

Segundo Stanton (1998), *Checklist* é definido como uma lista de itens que podem ser apresentados na forma de questões ou ações a serem realizadas. Podem utilizar um sistema de pontuação ou coletar informações qualitativas. (*apud* DE GODOI e PADOVANI, 2011).

Para Silva (2005), o questionário é considerado um instrumento de coleta de dados composto por uma relação de perguntas que o entrevistado responde individualmente, assinalando ou escrevendo as respostas. (*apud* DE GODOI e PADOVANI, 2011).

A seguir, são descritos e caracterizados, sucintamente, alguns dos métodos de avaliação de *software* educativo, abordados por Junior *et al.* (2016). A apresentação desses métodos, além de terem relação direta com a área temática, tem a função de fundamentar a pesquisa no que couber, mas exerce um papel de caráter também informativo no trabalho. Para os usuários (docentes, discentes, pesquisadores, leitores e etc.) que almejem mais informações ou desejarem se aprofundar no conteúdo (mais esclarecimentos), recomenda-se a leitura dos trabalhos do âmbito aqui revisados e de demais referências sobre o assunto.

2.2.1.1 Método de Reeves

O Método de avaliação da qualidade de *software* educacional desenvolvido por Reeves (1994, *apud* JUNIOR *et al.*, 2016), permite avaliar um *software* educativo a partir de aspectos pedagógicos e de *interface*. O método, adota 24 (vinte e quatro) critérios de avaliação, sendo 3 (três) de qualidade de *software*, 6 (seis) de qualidade de uso, 7 (sete) de qualidade pedagógica e 6 (seis) de *interface* com o usuário. Os critérios de avaliação são listados no anexo A.

A aplicação deste método consiste em uma avaliação objetiva, fazendo-se uso de gráficos com escala bidirecional. O diagnóstico é efetuado pelo educador ao analisar a disposição dos pontos marcados nas setas. (JUNIOR *et al.*, 2016)

Como pontos positivos deste método, destacam-se: abrangência, divisão dos critérios, no que concerne aos modelos de qualidade, avaliação comparativa e

explicação dos critérios. Como pontos negativos, as escalas não são por numeração, o que dificulta a interpretação para avaliar os critérios, e esses (os critérios), são complexos, apresentam dimensões que os educadores não dominam durante o processo de avaliação. (JUNIOR *et al.*, 2016)

Pereira *et al.* (2016, p. 3), explicam o seguinte sobre o método:

O método de Reeves [...] utiliza uma escala bidirecional, em que o avaliador deve posicionar um ponto para expressar sua opinião ao avaliar os critérios propostos pelo seu checklist. O critério é avaliado de forma negativa se o ponto se aproxima da extremidade esquerda; da mesma maneira, se o ponto estiver mais próximo da extremidade direita da escala, o critério é avaliado positivamente. O checklist é particionado em duas etapas: a primeira envolve os critérios de interface, e a segunda diz respeito aos critérios pedagógicos.

De acordo com os autores, para avaliar os critérios propostos num *checklist*, neste método (Método de Reeves), o avaliador faz uso de uma escala bidirecional. Nessa escala, o avaliador deve definir um ponto para que a sua opinião seja manifestada. Quando esse ponto se aproxima da extremidade esquerda da escala, a avaliação do critério aponta para resultados negativos, quando se aproxima da extremidade direita, é o contrário, o critério é avaliado de forma positiva. Os critérios propostos pelo *checklist* são divididos em dois grupos, o primeiro, é composto por critérios de *interface* e, o segundo, por critérios pedagógicos.

2.2.1.2 Metodologia para Avaliação da Qualidade de *Software* Educacional (MAQSE)

A metodologia para Avaliação da Qualidade de *Software* Educacional (MAQSE), apresentada por Campos (1994, *apud* JUNIOR *et al.*, 2016), é baseada em *checklist* técnico. O *checklist* técnico é composto por 9 (nove) critérios, sendo 8 (oito) de qualidade de *software* e 1 (um) referente a qualidade pedagógica. Os critérios de avaliação são listados no anexo B.

A aplicação desta metodologia consiste de avaliação objetiva, usando uma escala numérica de 5 (cinco) pontos, nessa escala, são inseridos os valores (notas) que são atribuídos aos critérios. (JUNIOR *et al.*, 2016). “O diagnóstico é realizado através da pontuação sobre os diferentes aspectos avaliados pelo questionário; se a

nota dada ao critério estiver perto do 0 (zero) é considerada negativa e se estiver perto do 1 (um) é positiva.” (JUNIOR *et al.*, 2016, p. 32)

Como pontos positivos desta metodologia, destaca-se o uso, para avaliar diferentes tipos de *softwares* educativos, a fácil utilização, devido as questões serem simples e claras e a fácil interpretação quanto aos resultados obtidos na avaliação. Como pontos negativos, a metodologia não conta com critérios que permitam a avaliação de aspectos pedagógicos do *software* e os usuários são incluídos no processo de avaliação. Este último é visto como uma desvantagem porque considera-se que os usuários não compreenderam os termos técnicos. (JUNIOR *et al.* 2016)

2.2.1.3 Técnica de Muchielli

Para Silva (1998, *apud* JUNIOR *et al.*, 2016), o objetivo da técnica desenvolvida por Muchielli (1987) é possibilitar avaliar o *software* de forma global, considerando o público para o qual o *software* foi desenvolvido. Como ferramenta de avaliação de *software* educativo, a técnica utiliza um *checklist* que propõe 10 (dez) critérios de qualidade de *software*. (JUNIOR *et al.*, 2016) Os critérios de avaliação são listados no anexo C.

A avaliação, realizada pela técnica, tem sua aplicação por meio de uma escala numérica. Essa escala, tem variação de 1 (um) até 5 (cinco) pontos. Os valores (notas) atribuídos aos critérios são inseridos nessa escala obedecendo a sua variação. (JUNIOR *et al.*, 2016). “O resultado de sua aplicação é a análise da associação dos valores aos critérios, cuja apresentação é um conjunto de barras com os respectivos critérios e valores atribuídos.” (JUNIOR *et al.*, 2016, p. 33).

Pereira *et al.* (2016, p. 3) também diz que “Esta abordagem utiliza como escala de mensuração um sistema de pontuação que varia de 1 (avaliação negativa) até 5 (avaliação positiva).”

Como ponto positivo desta técnica, destaca-se o uso para avaliar diferentes tipos de *softwares* educativos. Como desvantagem, tem-se a falta de critérios que possibilitem a avaliação de aspectos pedagógicos e de utilização do *software* educativo. (JUNIOR *et al.*, 2016)

2.2.1.4 Metodologia para Avaliação da Qualidade de *Software* Educacional Infantil (MAQSEI)

A metodologia MAQSEI, apresentada por Atayde *et al.* (2003), avalia a qualidade de um *software* educativo a partir de uma lista de verificação que apresenta critérios relacionados às heurísticas pedagógicas e usabilidade. O método utiliza o questionário para listar as perguntas sobre a avaliação do *software*.

Esta metodologia utiliza 14 (quatorze) critérios de avaliação de *software* educativo, sendo 1 (um) de qualidade de *software*, 7 (sete) de qualidade de uso e 6 (seis) de qualidade pedagógica. (JUNIOR *et al.*, 2016). Os critérios de avaliação são listados no anexo D.

A aplicação da metodologia consiste de avaliação subjetiva, ou seja, faz uso de uma escala não numérica, devendo ser verificado se é contemplado usando sim ou não. O diagnóstico da metodologia ocorre mediante relatório, que lista as possíveis falhas encontradas no *software* educativo. (JUNIOR *et al.*, 2016)

Sobre os pontos positivos da Metodologia, De Godoi e Padovani (2011, *apud* JUNIOR *et al.*, 2016, p. 35) destacam a “clareza e explicação dos critérios de avaliação, clareza na explicação da metodologia, na geração dos resultados e durante a aplicação”. Sobre os pontos negativos da metodologia MAQSEI, não há relatos dos autores.

2.2.2 Visão Geral dos Métodos de Avaliação de *Software* Educativo

Como mencionado, existe na literatura vários métodos e/ou técnicas (abordagens) de avaliação de *software* educativo. Tendo esse assunto relação com a presente temática, este estudo se comprometeu (considerou relevante) em apresentar alguns deles.

Como foi visto, os 4 (quatro) métodos de avaliação apresentados tratam-se de técnicas desenvolvidas por diferentes autores para avaliar um *software* educativo. As técnicas apresentadas foram desenvolvidas, respectivamente (de acordo com a ordem em que são abordadas neste estudo), por Reeves (1994), Campos (1994), Muchielli (1987) e Atayde *et al.* (2003).

Os critérios que são mencionados em cada um dos 4 (quatro) métodos de avaliação, tratam-se de questões (perguntas e/ou afirmações) que são abordadas

nos questionários e *checklists* para serem julgadas pelo avaliador.

Alguns dos métodos de avaliação abordados (os três primeiros, isto é, Método de Reeves (1994), MAQSE, e Técnica de Muchielli (1987)) apresentam características em comum, isto é, utilizam o *checklist* como ferramenta de avaliação. O último método utiliza o questionário para a avaliação do *software*.

Ao discorrer sobre os referidos métodos de avaliação de *softwares* educativos, Junior *et al.* (2016) deduziram que as abordagens discutidas apresentavam características específicas (típica, particular), conforme o foco de avaliação e os critérios abordados em cada uma. Na análise, eles observaram também que algumas abordagens, quando configuradas (definidas), apresentam uma grande quantidade de critérios de avaliação, enquanto em outras, esse número é limitado. Assim, diz ele:

As abordagens discutidas para avaliação de SE apresentaram particularidades específicas, de acordo com o foco de avaliação e os critérios que são abordados em cada uma. Pode-se observar que algumas abordagens apresentam uma ampla quantidade de critérios, contemplando aspectos distintos na avaliação de SE; portanto, outras abordagens avaliam o número limitado de critérios. (p. 39).

Junior *et al.* (2016, p. 39) acrescentam que:

A avaliação de SE se apóia em abordagens que contemplam diferentes características que podem ser analisadas a partir dos seguintes elementos: (i) natureza da avaliação (objetiva, subjetiva ou mista); (ii) aspectos de qualidade avaliados (pedagógicos, de *software* e de uso); (iii) instrumentos para coleta de dados; e (iv) resultados (diagnósticos) obtido.

Junior *et al.* (2016, p. 40), ao discorrerem sobre as abordagens de avaliação de *software* educativo, observam e consideram 3 (três) aspectos sobre os métodos:

Com a caracterização das abordagens percebe-se que existe uma enorme diferença entre os tipos de avaliações, além da variedade de abordagens para avaliação de SE, também existe diversidade sobre como estas abordagens foram configuradas (quantidade e natureza dos critérios, instrumentos de coleta de dados e diagnóstico oferecido).

Conforme o exposto, além da variedade de abordagens para avaliação de *software* educativo ser um fato, assim mencionado, a experiência de lidar com as abordagens permitiu aos autores supracitados inferir e defender que existe uma diferença muito grande entre os tipos de avaliações que são utilizadas nestas

abordagens e que, a maneira como as abordagens são configuradas (definidas, ajustadas), também é diferente.

A seguir, no próximo capítulo, é descrita a metodologia do presente trabalho. Apresentam-se os procedimentos metodológicos para a realização do estudo, classificação da pesquisa, etc.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa, o tipo de estudo, etc. O foco do trabalho é a revisão sistemática sobre avaliação de *software* educacional.

A condução de uma revisão sistemática consiste primeiramente na elaboração de um protocolo que assegura que essa revisão seja desenvolvida com o mesmo rigor de uma pesquisa. O protocolo é composto de uma pergunta de revisão, dos critérios escolhidos para inclusão, das estratégias de levantamento das pesquisas, de como serão avaliadas criticamente e da coleta e síntese dos dados. (GALVÃO; SAWADA; TREVISAN, 2004).

Segundo Sampaio e Mancini (2007, p. 84), as revisões sistemáticas “[...] são úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinada terapêutica/ intervenção, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes [...]”

Busca-se aqui esclarecer a seguinte questão: Segundo os trabalhos de avaliação selecionados, a utilização de *softwares* educativos entre o período de 2000 a 2017, tem produzido resultados satisfatórios? Para responder a essa pergunta, foi realizada uma busca de artigos em diferentes *sites* da *Internet* (*Google Acadêmico*, *SCIELO* e *CAPES*), seguindo, respectivamente, os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

Critérios de Inclusão:

- Tipo de trabalho científico: artigo;
- Relevância do resultado da pesquisa;
- Período de publicação dos trabalhos científicos: 2000 a 2017;
- Idioma do trabalho científico: Português (Brasil); e
- Área dos trabalhos científicos: matemática, física, química e informática.

Além desses critérios de inclusão, procurou-se selecionar os trabalhos científicos que fossem estruturalmente claros, objetivos e publicados em português.

Critérios de Exclusão:

- Não possuir relação com o Tema;
- Artigos em duplicidade; e
- Artigos de Revisão.

Segundo Graziosi, Liebano e Nahas (2013, p. 19), as Bases de Dados Bibliográficas “[...] são conjuntos de dados que se relacionam entre si. Permitem a recuperação da informação memorizada em computador, além de reunir e organizar artigos de revistas, livros, teses, entre outros documentos.”

Para essa revisão, conforme os critérios de inclusão e exclusão, procurou-se examinar todos os artigos sobre avaliação de *software* educativo disponíveis na *Web*, publicados entre janeiro de 2000 e dezembro de 2017. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, foram considerados todos os tipos de *softwares* com objetivos educacionais da área temática.

3.1 Classificação da pesquisa

A presente pesquisa é uma revisão sistemática, método descritivo, com pesquisa bibliográfica. A revisão sistemática é aquela que reúne, avalia criticamente e conduz uma síntese dos resultados de múltiplos estudos primários. (CORDEIRO *et al.*, 2007).

A pesquisa tem natureza básica que, segundo Fontelles *et al.* (2009, p. 6), “É aquela cujo objetivo é adquirir conhecimentos novos que contribuam para o avanço da ciência, sem que haja uma aplicação prática prevista.”

3.2 População do Estudo ou Público-Alvo

A população do estudo utilizada para responder o problema de pesquisa foi constituída e/ou fornecida nas pesquisas publicadas nos artigos científicos selecionados, sobre avaliação de *software* educativo. Nessas produções científicas, o fenômeno de interesse foram os resultados da avaliação dos *softwares* educacionais, bem como se os mesmos foram ou não satisfatórios.

Segundo Galvão, Sawada e Trevisan (2004, p. 552), “A população dos estudos para a condução da revisão sistemática consiste em todas as pesquisas que abordam o tópico a ser investigado”

3.3 Instrumentos e Coleta de Dados

Para a coleta de dados, sendo este trabalho um estudo de revisão sistemática de literatura (RSL), onde os dados são oriundos de trabalhos científicos, consideraram-se os critérios de inclusão e as estratégias de buscas em bases de dados para identificar os estudos relevantes para a presente pesquisa.

Segundo Galvão, Sawada e Trevisan (2004, p. 552), “Os dados utilizados na revisão sistemática são oriundos de cada estudo individual selecionado, os quais são coletados com o auxílio de instrumentos”

A busca de artigos foi realizada no *Google Acadêmico* e nas seguintes bases de dados eletrônicas: *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)* e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Nem todas as bases de dados apresentadas tiveram bons resultados no retorno de artigos condizentes.

Para a fundamentação teórica do presente trabalho, utilizaram-se as mesmas bases de dados como fonte de pesquisa, além de livros impressos e outros documentos. As pesquisas foram realizadas conforme a área temática deste estudo, identificando e selecionando os assuntos mais congruentes e relevantes à pesquisa. Como mencionado, utilizou-se os seguintes elementos como objetos de consulta: livros (impressos e digitais), artigos científicos, dissertações, teses, etc.

3.4 Procedimento de Buscas nas Bases de Dados e *Google Acadêmico*

As bases de dados possuem instrumentos específicos para a busca de publicações, conforme a temática, tipo de material, entre outras características. (KARINO, 2012)

Em virtude das características específicas que as bases de dados possuem, as estratégias utilizadas para localizar os artigos foram adaptadas para cada uma, considerando a área temática do estudo e os critérios de inclusão dos artigos científicos.

No *SCIELO*, as buscas foram realizadas utilizando os campos assunto e pesquisa da *interface*. Os valores dos campos foram definidos de acordo com os critérios de inclusão dos artigos. Observou-se pouca coerência nos resultados obtidos, retornando artigos com características distantes dos critérios de inclusão. Conforme os critérios de inclusão, buscou-se selecionar os artigos mais relevantes à pesquisa.

A busca no Portal de Periódicos CAPES foi realizada a partir das *interfaces* Busca simples e Busca avançada do site, cujos campos tiveram seus valores definidos de acordo com os critérios de inclusão dos artigos. Observou-se pouca concordância nos resultados obtidos, retornando artigos dentro e fora dos critérios de inclusão. De acordo com os critérios de inclusão, buscou-se selecionar os artigos mais congruentes com a pesquisa.

No *Google Acadêmico*, foram utilizados diversos filtros de seleção, dentre eles, os filtros da *interface* pesquisa avançada. Assim como nas demais bases de dados, os filtros da *interface* tiveram seus valores definidos conforme os critérios de inclusão dos artigos científicos. Os filtros da ferramenta possibilitaram refinar as buscas para resultados mais precisos. De acordo com os critérios de inclusão, buscou-se selecionar os artigos mais relevantes e coerentes à pesquisa.

As bases de dados apresentaram recursos diferentes para a operacionalização das buscas, algumas, com recursos mais limitados.

Foram utilizadas, dentre outras, as seguintes palavras-chave no processo de pesquisa: avaliação, *software*, educativo, educacional, utilização, uso, qualidade, etc. Utilizou-se, também, dentre outros, os seguintes descritores: Avaliação de *software* educativo, Avaliação de *software* educacional, Utilização de *software* educativo, etc.

Segundo Karino (2012, p. 63), os “Descritores são os termos ou conjuntos de termos estruturados, hierarquicamente, que permitem pesquisar em vários níveis [...]” As palavras-chave, “[...] é o grupo de palavras retiradas do título ou do texto de um documento, para indicar seu conteúdo e facilitar sua recuperação”. (CASTILHO, 1991, p. 130 *apud* KARINO, 2012, p. 63).

Na concepção de Brandau, Monteiro e Braile (2005, p. 8), a palavra-chave “[...] não obedece a nenhuma estrutura, é aleatória e retirada de textos de linguagem livre”, Já os descritores, “[...] são organizados em estruturas hierárquicas, facilitando a pesquisa e a posterior recuperação do artigo.”.

Considerando os critérios de inclusão e as diferentes estratégias de buscas (palavras-chave, descritores, etc.) adotadas nas bases de dados, foram identificados 32 (trinta e dois) trabalhos científicos (artigos).

3.5 Seleção dos Estudos

Embora tenham sido identificados vários trabalhos científicos (artigos) relacionados ao tema do presente estudo, a pesquisa delimitou-se em 8 (oito) artigos, incluindo, no estudo, os que melhor atenderam aos critérios pré-estabelecidos para a seleção. A seguir, o quadro 1 apresenta os estudos incluídos na pesquisa e sua localização na *Internet* (em que *sites* os artigos puderam ser encontrados).

Tabela 1 – Estudos incluídos e sua localização nos *sites* de buscas utilizados

	SCIELO	CAPES	Google Acadêmico
Artigo 1			•
Artigo 2			•
Artigo 3		•	•
Artigo 4		•	•
Artigo 5			•
Artigo 6			•
Artigo 7			•
Artigo 8			•

Fonte: Elaborado por Reis (2018).

Segundo Galvão, Sawada e Trevisan (2004, p. 552), “A seleção dos estudos que devem ser incluídos na revisão é guiada pelos critérios determinados previamente no protocolo [...]”

O processo de seleção dos estudos envolveu leitura de títulos, resumos, textos completos, etc. Após todas essas fases, 8 (oito) manuscritos, como supracitados, foram considerados relevantes, de acordo com os critérios de inclusão. Para a inclusão das publicações foram também considerados alguns critérios secundários, como: clareza, objetividade, procedimentos metodológicos, etc.

Dos artigos selecionados, procurou-se sintetizar e analisar os resultados sob a ótica do problema de pesquisa, ou seja, os resultados da avaliação obtidos com a utilização do *software*.

3.6 Síntese dos Dados

Para sintetizar os resultados dos trabalhos científicos (artigos), os estudos selecionados foram relidos na íntegra, para captar as informações relevantes, extrair os dados mais importantes e analisá-los. Esse procedimento permitiu estudar mais

profundamente os trabalhos científicos, possibilitando comparar os resultados obtidos em cada estudo científico (no quesito desempenho do *software*).

4 RESULTADOS

Nesta pesquisa bibliográfica foram analisados oito artigos científicos sobre avaliação de *software* educativo que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos previamente. Este capítulo apresenta os dados e análise dos resultados de cada um desses estudos.

A apresentação dos dados foi realizada por meio de quadros, um descrevendo a identificação dos estudos incluídos na revisão sistemática e outro apresentando os resultados da avaliação dos *softwares* educativos, segundo os artigos revisados.

O primeiro quadro apresenta em colunas as seguintes informações: Artigo; Autor(es)/Ano; Título; Objeto da Avaliação; Tipo de Avaliação e Método de Avaliação. O segundo quadro apresenta: Artigo; Objetivo e Resultados. A Tabela 1 apresenta os campos dos quadros supracitados com suas respectivas descrições (definição).

Tabela 2 – Campos dos quadros (1 e 2) para extração de informações dos artigos

VARIÁVEL (NOME DO CAMPO)	DESCRIÇÃO (SIGNIFICADO DO CAMPO)
Artigo	Identificação do estudo por meio de números arábicos (1, 2, 3, etc.).
Autor(es)/Ano	Mostra o autor (desenvolvedor) e o ano do trabalho analisado.
Título	Apresenta o Título do artigo científico.
Objeto da Avaliação	Nome do <i>software</i> educativo avaliado.
Tipo de Avaliação	O que foi analisado no <i>software</i> educacional (aspecto avaliado).
Método de Avaliação	Exibe o instrumento utilizado para análise do programa.
Objetivo	Expõe o objetivo do artigo e/ou <i>software</i> utilizado.
Resultados	Mostra os resultados dos artigos sobre avaliação de SE analisados.

Fonte: Elaborado por Reis (2018).

No que diz respeito a localidade (onde foram feitos) dos trabalhos científicos, o resultado está descrito (mapeado) na tabela 2.

Tabela 3 – Localização geográfica dos artigos científicos

ARTIGO	ESTADO
Artigo 1	Rio de Janeiro
Artigo 2	O artigo não é claro quanto a informação de localidade
Artigo 3	Ceará
Artigo 4	Ceará
Artigo 5	Pernambuco
Artigo 6	Espírito Santo
Artigo 7	Ceará

Fonte: Elaborado por Reis (2018).

Dentre os instrumentos de avaliação de *software* educativo (no quadro 1 intitulado Método de Avaliação) mais utilizados pelos estudos analisados estão o *checklist* e o questionário.

Conforme cita De Godoi e Padovani (2011), os instrumentos de avaliação de *software* educativo podem ser classificados em: *checklists*, diretrizes, escalas de avaliação, formulários, modelo conceitual, questionários e sistemas ou de forma híbrida.

Stanton (1998) define *Checklist* como uma lista de itens que podem ser apresentados na forma de questões ou ações a serem realizadas. Podem utilizar um sistema de pontuação ou coletar informações qualitativas. (*apud* DE GODOI e PADOVANI, 2011).

Silva (2005) diz que o questionário é considerado um instrumento de coleta de dados composto por uma relação de perguntas que o entrevistado (avaliador) responde individualmente, assinalando ou escrevendo as respostas. (*apud* DE GODOI e PADOVANI, 2011).

Os métodos de avaliação de *software* educativo apresentados neste estudo, conforme supracitado, também utilizam esses recursos (*checklist* e questionário) como instrumentos de avaliação de *software* educativo.

A seguir, o quadro 1 identifica os artigos selecionados para a revisão sistemática e o quadro 2 mostra os resultados obtidos em cada estudo sobre avaliação de *software* educativo.

4.1 Apresentação dos Resultados

Os artigos aqui revisados avaliaram diferentes tipos de *softwares* com objetivos educacionais. Os resultados da avaliação são apresentados de acordo com os dados e características de cada estudo. O quadro abaixo apresenta informações sobre os trabalhos selecionados para essa revisão sistemática, em ordem cronológica e com as suas características gerais.

Quadro 1 - Identificação dos trabalhos sobre avaliação de *software* educativo incluídos na revisão sistemática

Artigo	Autor(es)/ Ano	Título	Objeto da Avaliação	Tipo de Avaliação	Método de Avaliação
1	Souza <i>et al.</i> / 2004.	Desenvolvimento e Aplicação de um <i>Software</i> como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem de Química	<i>Software</i> Educativo (Titulando 2004)	Visou avaliar a adequação do <i>software</i> às necessidades dos usuários – professores e alunos.	<i>Checklist.</i>
2	Nascimento/ 2012.	Avaliação do uso do <i>software</i> Geogebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola	<i>Software</i> Educativo (Geogebra)	Eficiência	Análise experimental seguida de um questionamento (Aplicação prática em sala de aula do <i>software</i> geogebra).
3	Da Silva Júnior; Barbosa; Junior/ 2012	Polarímetro Virtual: desenvolvimento Utilização e avaliação de um <i>software</i> educacional	<i>Software</i> Educativo (Polarímetro Virtual)	<i>Interface</i> gráfica/ Usabilidade/O <i>software</i> Como Ferramenta educacional	Questionário.
4	Da Silva Júnior <i>et al.</i> / 2013	Ressonância: desenvolvimento, utilização e avaliação de um <i>software</i> educacional	<i>Software</i> Educativo (Ressonância)	O <i>software</i> como ferramenta educacional.	Questionário.
5	Neto; Fonseca/ 2013.	Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática	<i>Software</i> Educativo (Foi citado como: Jogo Digital e Jogo Educativo)	Impacto do jogo no processo de ensino-aprendizagem da matemática	Questionário.
6	Na <i>et al.</i> / 2013	Digita - um Jogo Educativo de Apoio ao Processo de Alfabetização Infantil	<i>Software</i> Educativo (Digita)	Requisitos pedagógicos e de usabilidade	Questionário.
7	Da Silva Júnior <i>et al.</i> / 2014	Soluções Químicas: Desenvolvimento, Utilização e Avaliação de um <i>Software</i> Educacional	<i>Software</i> Educativo. (Soluções Químicas)	O <i>software</i> como ferramenta educacional	Questionário.
8	Oliveira; Da Silva Júnior/ 2015	Pesquisa, Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo para o Ensino de Matemática, Baseado no Processo de Virtualização	<i>Software</i> Educativo. (Conquistando com o Resto)	Aspectos de usabilidade (<i>Interface</i>) e aspectos pedagógicos	Questionário.

		de Jogos			
--	--	----------	--	--	--

Fonte: Elaborado por Reis (2018).

O quadro 2 a seguir apresenta os resultados da utilização e avaliação dos *softwares* educativos conforme os dados encontrados em cada estudo científico incluído nesta revisão. Como supracitado contempla os seguintes títulos: Artigo; Título e Resultados.

Quadro 2 - Resultados da Avaliação dos *Softwares* Educativos

Artigo	Objetivo	Resultados
1	Segundo o autor, Souza <i>et al.</i> (2004), o objetivo do artigo foi desenvolver um <i>software</i> educativo de simulação e avaliação para servir como ferramenta de auxílio ao aprendizado dos conceitos relacionados à titulação ácido-base, favorecendo (facilitando) o processo de ensino e aprendizagem do tópico do programa de Química do Ensino Médio e Superior.	<p>De acordo com o autor, Souza <i>et al.</i> (2004), na avaliação pelos professores, todos os docentes caracterizaram o <i>software</i> (Titulando 2004) como sendo de fácil instalação, as funções disponíveis suficientes para realizar as tarefas para as quais o <i>software</i> tinha sido proposto, e não apresentando falhas durante a utilização.</p> <p>Na avaliação pelos alunos, conforme os autores, 92% dos estudantes disseram que o <i>software</i> (Titulando 2004) proporcionou uma boa simulação do experimento de laboratório, enquanto outros, fizeram comentários sobre sugestões de algumas melhorias, como imagens em três dimensões, som etc.</p> <p>Souza <i>et al.</i> (2004) considerou os resultados das avaliações dos professores e dos alunos como sendo muito positivos, concluindo e qualificando o <i>software</i> como um instrumento poderoso para o processo ensino-aprendizagem da química. Disse que o <i>software</i> foi elogiado por todos os avaliadores mas que ainda assim necessitava de algumas melhorias, segundo as observações das duas avaliações</p>
2	Conforme o autor, Nascimento (2012), o objetivo do artigo foi apresentar uma análise experimental do <i>software</i> que foi desenvolvido para o estudo da Geometria e Desenho Geométrico, dando destaque ao uso de <i>software</i> livre Geogebra numa aplicação prática no ambiente de sala de aula.	<p>Após utilizarem o <i>software</i> educativo na construção de um triângulo retângulo, na aula de matemática, foi questionado aos alunos “Qual a vantagem de utilizar o <i>software</i> Geogebra em relação ao assunto escolhido e que fizessem uma comparação do que seria aplicado em sala de aula.” (NASCIMENTO (2012, p. 131).</p> <p>Nascimento (2012) foi breve ao analisar os dados (respostas dos alunos), segundo ele, a utilização do <i>software</i> Geogebra foi considerada como sendo de fácil compreensão e assimilação pelos alunos.</p> <p>Diante da avaliação feita pelos alunos, por meio da referida questão, o autor considerou o resultado como uma surpresa agradável, uma vez que a maioria dos discentes elogiaram o <i>software</i> educativo, relatando a grande facilidade do programa, a boa usabilidade e a boa eficiência.</p>
3	De acordo com os autores, Da Silva Júnior, Barbosa e	Segundo os autores, o <i>software</i> foi bem aceito como uma ferramenta educacional pelos estudantes, uma vez que as

	<p>Junior (2012), o objetivo do artigo, bem como o que os motivou na realização do mesmo, foi desenvolver um <i>software</i> educativo simples, interativo e gratuito, que auxiliasse docentes e discentes na abordagem dos conceitos e cálculos relativos à polarimetria.</p>	<p>afirmações do questionário tiveram concordâncias variando de 8,1 a 9,5 pelos alunos. Baseando-se no referido índice, os autores consideraram as afirmações do questionário como sendo verdadeiras, qualificando positivamente o <i>software</i> educativo.</p> <p>Na avaliação qualitativa, segundo os autores, 16,5% dos estudantes consideram o aplicativo interessante, 15,2% interativo, 11,8% ótimo ou bom, 10,5% didático e 15,3% o consideraram como prático.</p> <p>Os autores disseram que as avaliações feitas pelos estudantes validaram positivamente o <i>software</i> educativo e que o mesmo poderia ser utilizado como uma ferramenta auxiliar de ensino-aprendizagem.</p>
4	<p>Segundo Da Silva Júnior <i>et al.</i> (2013), o objetivo do artigo, bem como o que os motivou na realização do mesmo, foi desenvolver um <i>software</i> educativo simples, interativo e gratuito, que auxiliasse docentes e discentes nos processos de ensino e aprendizagem dos conceitos referentes à ressonância de espécies orgânicas.</p>	<p>De acordo com o questionário, Da Silva Júnior <i>et al.</i> (2013) afirmaram que o <i>software</i> foi bem aceito como uma ferramenta educacional pelos estudantes.</p> <p>Segundo os autores, as concordâncias com as afirmações apresentadas no questionário variaram de 8,4 a 9,3 entre os alunos. De acordo com esse índice, os autores consideraram as afirmações do questionário como sendo verdadeiras, qualificando positivamente o <i>software</i> educacional.</p> <p>Na avaliação pelos professores, os autores também consideraram que o <i>software</i> foi bem aceito como uma ferramenta educacional. A concordância com as afirmações apresentadas no questionário variou de 8,7 a 9,4 entre os professores. Esse índice permitiu aos autores qualificar positivamente o <i>software</i> educativo.</p> <p>Em consonância com os dados do questionário, os autores deram um parecer positivo sobre o <i>software</i> educativo, segundo eles, o <i>software</i> desenvolvido poderia suprir a necessidade de ferramentas didático-computacionais, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo trabalhado (no caso, a ressonância).</p>
5	<p>De acordo com Neto e Fonseca (2013), o objetivo do trabalho foi apresentar um estudo da viabilidade da utilização de jogos educativos digitais desenvolvidos para aparelhos móveis no apoio ao ensino da matemática.</p>	<p>Ao analisarem os resultados obtidos pela aplicação do questionário, os autores relataram que a maioria dos avaliadores responderam o formulário de forma positiva sobre a usabilidade do <i>software</i> educativo (jogo), pois, 100% dos estudantes disseram que o <i>software</i> reconheceu corretamente os seus movimentos (toques) e 88% concordaram que o jogo foi de fácil interatividade.</p> <p>Segundo os autores, 87% dos estudantes disseram que conseguiram identificar os conteúdos trabalhados pelos professores no <i>software</i>. Os autores consideraram o resultado como importante, por refletirem o fato de o estudante ter conseguido entender os conteúdos ministrados na sala de aula e, assim, poderem usá-los sob uma nova perspectiva.</p> <p>Outro resultado que despertou a atenção dos autores foi a motivação dos alunos, já que todos concordaram que se sentiram motivados à medida que foram avançando pelos</p>

		estágios (níveis de cada tela) do <i>software</i> .
6	<p>Segundo Na <i>et al.</i> (2013), o <i>software</i> avaliado (Digita) foi desenvolvido com o objetivo (intuito) de apoiar a alfabetização de crianças por meio dos benefícios que os jogos trazem para o processo de ensino e aprendizagem, além de métodos de alfabetização que abrange mais do que a repetição mecânica de exercícios.</p>	<p>Segundo os autores, Na <i>et al.</i> (2013), o jogo teve uma boa avaliação pela professora em todos os 15 itens do questionário, sendo que em nove foi considerado que o <i>software</i> atende plenamente e em seis que atende parcialmente.</p> <p>Segundo os autores, embora não tenha existido itens que foram marcados como Não atende, no questionário, os itens marcados como Atende parcialmente, ainda assim, precisariam de atenção para futuras melhorias.</p>
7	<p>Segundo os autores Da Silva Júnior <i>et al.</i> (2014), o objetivo do artigo, bem como o que os motivou na realização do mesmo, foi desenvolver um <i>software</i> educativo simples, interativo e gratuito, que servisse como uma ferramenta complementar aos livros-texto, apresentando os conteúdos de maneira mais dinâmica e, assim, auxiliando professores e alunos na melhoria do processo de ensino aprendizagem de conceitos relacionados às soluções químicas.</p>	<p>Conforme o questionário de avaliação, os autores Da Silva Júnior <i>et al.</i> (2014) afirmaram que os resultados da utilização e avaliação mostraram que o <i>software</i> foi bem aceito como uma ferramenta educacional auxiliar no ensino de reações químicas.</p> <p>A concordância dos alunos com relação as afirmações apresentadas no questionário teve variação de 7,9 a 9,6. Esse índice permitiu aos autores considerar as afirmações do questionário como sendo plausíveis, qualificando positivamente o <i>software</i> educativo.</p>
8	<p>De acordo com os autores, Oliveira e Da Silva Júnior (2015), o artigo apresenta um jogo que foi desenvolvido por intermédio do processo de Virtualização de Jogos. Destaca o processo de pesquisa, desenvolvimento, aplicação e avaliação no que cerne aos aspectos</p>	<p>Após analisarem os dados do questionário sobre a <i>interface</i>, os autores perceberam que o jogo proporcionou facilidade para a realização das jogadas, pelo fato de o <i>software</i> ter reconhecido os movimentos e toques realizados pelos jogadores. Os autores perceberam ainda que as cores do jogo foram satisfatórias para os alunos, tornando o ato de jogar agradável.</p> <p>Sobre a avaliação dos aspectos pedagógicos, o fato de o jogo educativo poder ter conseguido abordar uma operação aritmética da matemática, fazer os alunos pensar, expressar suas dúvidas e usarem a folha de papel para cálculos (integrar os recursos), fez os autores entenderem que o <i>software</i> avaliado tinha conseguido cumprir com os seus objetivos pedagógicos, que são abordados na versão tradicional do jogo.</p>

	computacionais de <i>interface</i> e pedagógicos.	Segundo os autores, os resultados obtidos com as avaliações do <i>software</i> oportunizaram observar que o jogo foi avaliado e aceito de forma positiva pelos estudantes e professores.
--	---	--

Fonte: Elaborado por Reis (2018).

De acordo com os dados apresentados acima, a seguir, descreve-se a análise dos resultados.

4.2 Análise dos Resultados

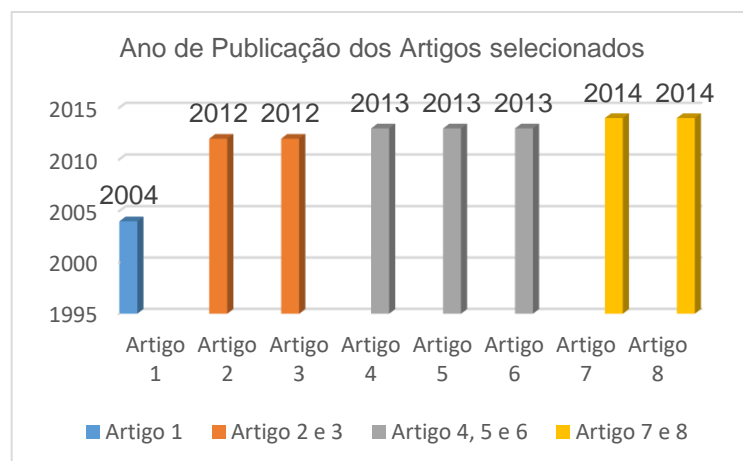
Os 8 (oito) artigos selecionados avaliaram, respectivamente (na ordem em que foram listados na tabela), os seguintes *softwares* educativos: Titulando 2004; Geogebra; Polarímetro Virtual; Ressonância; Jogo Digital; Digita; Soluções Químicas e Conquistando com o Resto.

Os *softwares* educativos avaliados são voltados ao auxílio pedagógico de conteúdos ligados às áreas de química (Titulando 2004, Polarímetro Virtual, Ressonância, Soluções Químicas), matemática (Geogebra, Jogo Digital e Conquistando com Resto), e Alfabetização Infantil (Digita).

Foram avaliados pelos artigos diferentes tipos de *softwares* educativos e nenhum dos estudos selecionados avaliou o mesmo *software* educacional, independentemente do ano, versão ou estágio de desenvolvimento.

Os 8 (oito) artigos incluídos nesta pesquisa foram publicados entre 2004 e 2014. Segue abaixo o Gráfico 1 com o ano de publicação dos trabalhos científicos:

Gráfico 1 - Ano de Publicação dos Artigos selecionados



Fonte: Elaborado por Reis (2018).

Nota-se que o artigo 1 foi publicado em 2004, os artigos 2 e 3 foram publicados em 2012, os artigos 4, 5, e 6 foram publicados em 2013 e os artigos 7 e 8 do gráfico foram publicados em 2014.

De acordo com os dados, alguns dos estudos apresentaram características em comum no tipo (aspecto do *software* avaliado) e método de avaliação definidos, considerando comparativamente os estudos entre si. As características de tipo e método de avaliação foram levantadas, conclusivamente, conforme leitura e análise dos estudos.

No tipo de avaliação (aspecto do *software* avaliado), os artigos 4 e 7 da tabela buscaram avaliar o mesmo aspecto do *software*, ou seja, o *software* como ferramenta educacional. Os artigos 6 e 8 também fizeram o mesmo tipo de avaliação, ambos os estudos buscaram avaliar os aspectos de usabilidade e pedagógicos do *software*.

O artigo 3, além de avaliar os mesmos aspectos (o *software* como ferramenta educacional e a usabilidade) que os demais já citados (artigos 4, 6, 7 e 8), também considerou a interface gráfica como tipo de avaliação.

Os demais artigos (1, 2 e 5) não apresentaram características em comum no tipo de avaliação. Os aspectos avaliados nesses estudos (artigos 1, 2 e 5), foram respectivamente: a Adequação do *software* às necessidades dos usuários – professores e alunos; Eficiência; e Impacto.

Os estudos realizados pelos artigos 3 a 8 da tabela têm em comum o mesmo método de avaliação, utilizaram o questionário como ferramenta para avaliar o *software* educativo.

Os artigos 1 e 2 da tabela não apresentaram características em comum no método de avaliação. Os métodos de avaliação de *software* abordados nesses estudos (artigos 1 e 2) são distintos entre si e dos demais artigos (artigos 3 a 8). Os métodos de avaliação de *software* utilizados nos estudos 1 e 2, foram, respectivamente, o *Checklist* e a Análise experimental seguida de um questionamento.

Os artigos 3, 4, e 7 avaliaram o mesmo aspecto do *software* (O *software* como ferramenta educacional) e usaram o mesmo método de avaliação (questionário). O estudo do artigo 3, como supracitado, avaliou um aspecto a mais, a *interface* gráfica do *software*.

Os artigos 6 e 8 foram semelhantes no tipo e método de avaliação. Como tipo de avaliação, ambos os artigos (6 e 8) avaliaram os aspectos de usabilidade e pedagógicos do *software* e, como método de avaliação, ambos utilizaram o questionário.

Em relação ao método, verificou-se que o questionário foi a ferramenta mais utilizada pelos estudos no processo de avaliação do *software*.

Como supracitado, os artigos selecionados avaliaram tipos diferentes de *softwares* educacionais e, nesse sentido, os resultados (achados) de cada estudo não são oriundos do mesmo produto ou objeto de avaliação (o mesmo *software* educativo). Este fato dificultou a comparação entre os resultados de cada estudo avaliado.

Como apontaram os estudos de avaliação, apesar das sugestões de melhorias, os *softwares* educativos utilizados tiveram, no geral, resultados satisfatórios nos aspectos avaliados, segundo os autores.

Os *Softwares* Titulando 2004 (artigo 1) e Digita (artigo 6) foram os *softwares* que tiveram em suas avaliações sugestões de melhorias. Todavia, apesar das sugestões, os *softwares* tiveram seus resultados de avaliação considerados satisfatórios pelos autores, Souza *et al.* (2004) (artigo 1) e Na *et al.* (2013) (artigo 6).

Para Souza *et al.* (2004), o *software* educativo avaliado (Titulando 2004) mostrou ser produtivo como Ferramenta Motivadora no Processo Ensino-Aprendizagem da Química e adequado às necessidades dos professores e alunos, uma vez que revelou possibilitar a motivação do interesse do estudante pelo conteúdo a ser ministrado. Na avaliação do *software*, destacaram-se a facilidade de instalação, funções disponíveis suficientes para realizar as tarefas, a não apresentação de falhas durante a utilização, a simulação mais próxima possível do real, capacidade de motivar os alunos e *interface* considerada como agradável. Os resultados obtidos mostraram que o Titulando 2004 alcançou bons resultados nas perspectivas avaliadas. Entretanto, algumas melhorias também foram sugeridas, para que o *software* superasse as lacunas identificadas no aspecto avaliado. Essa avaliação deduz que o *software* foi satisfatório no aspecto analisado (adequação do *software* às necessidades dos usuários - professores e alunos).

Nascimento (2012) considerou que a avaliação do *software* educativo Geogebra teve bons resultados. Segundo ele, as amostras proporcionaram uma surpresa agradável, uma vez que a maioria dos estudantes elogiou o *software*,

relatando a grande facilidade, usabilidade e boa eficiência do programa. No aspecto avaliado, o *software* foi considerado como sendo de fácil compreensão (facilidade na compreensão do conteúdo trabalhado no *software*) e assimilação pelos alunos. Essa avaliação deduz que o *software* foi satisfatório no aspecto analisado (eficiência).

Baseando-se nos dados da avaliação do *software* feita pelos alunos, os autores Da Silva Júnior, Barbosa e Junior (2012) qualificaram positivamente o *software* educativo Polarímetro Virtual. Os autores disseram que as avaliações feitas pelos estudantes validaram positivamente o *software* educacional, que o mesmo poderia ser utilizado como um instrumento auxiliar de ensino-aprendizagem. Os dados da avaliação, portanto, sugerem que o *software* teve bons resultados no tocante a *Interface* gráfica, usabilidade e como ferramenta educacional.

Os resultados da pesquisa de Da Silva Júnior *et al.* (2013) revelaram dados satisfatórios com relação a avaliação do *software* Ressonância. Na pesquisa, os autores buscaram avaliar o *software* como ferramenta educacional. Baseando-se nos dados das avaliações feitas pelos alunos e professores, os autores consideraram que o *software* avaliado apresentou bons resultados. O fato permitiu aos autores qualificar positivamente o *software* educativo. Os dados da avaliação e consideração dos autores, contudo, sugerem que o *software* foi bem avaliado (teve bons resultados) como ferramenta educacional.

Nos estudos de Neto e Fonseca (2013), os autores tiveram índices de satisfação variando de 87% a 100% na avaliação do *software*, uma vez que, 100% dos estudantes disseram que o *software* reconheceu corretamente os seus movimentos (toques), 88% concordaram que o jogo foi de fácil interatividade e 87% disseram que conseguiram identificar os conteúdos trabalhados pelos professores no *software*. Referindo-se aos dados de uma das afirmações do questionário (afirmação de número 5 e com 87% de concordância pelos alunos), os autores consideraram o resultado como importante, por refletirem o crescimento real dos alunos.

Os resultados da pesquisa de Na *et al.* (2013), que buscaram avaliar os requisitos pedagógicos e de usabilidade do *software* Digita, foram considerados satisfatórios, mas sugestões de melhorias também foram apontadas para trabalhos futuros. De acordo com os dados, o jogo teve uma boa avaliação pela avaliadora em todos os 15 itens do questionário, mas, como supracitado, embora não tenham existido itens que foram marcados como Não atende, no questionário, os itens

marcados como Atende parcialmente, ainda assim, precisariam de atenção para futuras melhorias. Os dados da avaliação e consideração dos autores sugerem que o *software*, apesar das sugestões de melhorias para trabalhos futuros, teve bons resultados quanto aos requisitos pedagógicos e de usabilidade do *software*.

Da Silva Júnior *et al.* (2014) consideraram que o *software* avaliado Soluções Químicas gerou resultados positivos. Os resultados da pesquisa buscaram avaliar o *software* como ferramenta educacional. De acordo com os dados, o *software* foi bem aceito como uma ferramenta educacional auxiliar no ensino de reações químicas, uma vez que, o nível de satisfação dos avaliadores com as afirmações do questionário, que variou de 7,9 a 9,6, na escala de 0 a 10, foi considerado positivo pelos autores.

Os estudos de Oliveira e Da Silva Júnior (2015) buscaram avaliar os Aspectos de usabilidade (*Interface*) e pedagógicos do *software* Conquistando com o Resto. Os autores consideraram que os seus estudos tiveram resultados satisfatórios na avaliação do *software*. Segundo os autores, o jogo foi avaliado e aceito de forma positiva pelos estudantes e professores. Os dados da avaliação e consideração dos autores, todavia, sugerem que o *software* produziu resultados satisfatórios quanto aos aspectos de usabilidade (*Interface*) e pedagógicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática é apropriada para o levantamento da utilização e avaliação de *softwares* educacionais na educação, no intuito de conhecer os resultados, apresentá-los ao público e produzir conhecimentos novos.

Esta pesquisa evidenciou os resultados da avaliação de diferentes tipos de *softwares* educativos. Possibilitou-se verificar se, nos últimos anos, a utilização dos *softwares* educacionais está proporcionando resultados satisfatórios segundo os autores.

Mediante o objetivo de realizar um estudo sobre avaliação do uso de *softwares* educativos, retoma-se a questão norteadora da presente pesquisa: Segundo os trabalhos de avaliação selecionados, a utilização de *softwares* educativos, entre o período de 2000 a 2017, tem produzido resultados satisfatórios?

De uma forma geral, percebe-se que os resultados da utilização e avaliação dos *softwares* educativos vêm sendo consideravelmente satisfatórios, uma vez que todos os autores concluíram que os *softwares* educativos analisados alcançaram bons resultados nas perspectivas avaliadas. A Tabela 2, a seguir, apresenta as perspectivas avaliadas no *software* educativo pelos estudos científicos:

Tabela 4 – Aspectos avaliados no *software* educativo pelos artigos.

Artigo (Identificação do Artigo)	Tipo de Avaliação (Aspecto Avaliado)
Artigo 1	Adequação do <i>software</i> às necessidades dos usuários – professores e alunos.
Artigo 2	Eficiência.
Artigo 3	<i>Interface</i> gráfica, Usabilidade, O <i>software</i> como ferramenta educacional.
Artigo 4	O <i>software</i> como ferramenta educacional.
Artigo 5	Impacto do jogo no processo de ensino-aprendizagem da matemática.
Artigo 6	Requisitos pedagógicos e de usabilidade.
Artigo 7	O <i>software</i> como ferramenta educacional.
Artigo 8	Aspectos de usabilidade (<i>Interface</i>) e Pedagógicos.

Fonte: Elaborado por Reis (2018).

Como se pode observar, os aspectos avaliados pelos estudos de cada autor foram os seguintes: Adequação do *software* às necessidades dos usuários – professores e alunos (artigo 1); Eficiência (artigo 2); *Interface* gráfica, Usabilidade, O *software* como ferramenta educacional (artigo 3); O *software* como ferramenta educacional (artigo 4); Impacto do jogo no processo de ensino-aprendizagem da

matemática (artigo 5); Requisitos pedagógicos e de usabilidade (artigo 6); O *software* como ferramenta educacional (artigo 7) e Aspectos de usabilidade (*Interface*) e Pedagógicos (artigo 8).

Foram identificados na literatura 32 artigos de avaliação de *softwares* com objetivos educacionais, de acordo com critérios de inclusão. Após processo de seleção, 8 artigos foram considerados para análise e verificação de como estão sendo os resultados da avaliação desses *softwares* educativos utilizados ultimamente em prol (benefício) da educação.

Com este estudo, foi possível alcançar os objetivos propostos e confrontar o questionamento da pesquisa com a realidade (os resultados da avaliação dos *softwares* educativos utilizados nos últimos anos), comprovando que os *softwares* educacionais analisados estão sim, conforme os autores, produzindo resultados satisfatórios.

Para professores que forem utilizar *softwares* educacionais, esta pesquisa pode fornecer uma série de informações relevantes para o conhecimento na área que circundam os *softwares* educativos. O docente poderá encontrar informações organizadas e, segundo a concepção (visão) de diferentes autores, sobre o conceito e tipos de *softwares* educativos, conceito de avaliação de programas educacionais, formas existentes (na literatura) de se avaliar um SE, o uso das tecnologias (informática) na educação, contribuição pedagógica (de forma geral) dos recursos tecnológicos (informática) aos usuários, panorama geral do resultado da utilização, nos últimos anos, de alguns tipos de *softwares* educativos etc.

Como limitações, entre outras, pode-se destacar que os *sites* de buscas (CAPES, SCIELO e Google Acadêmico) utilizados apresentaram resultados distintos no retorno de artigos. Nem todos os artigos apresentados (retornados) foram fielmente condizentes com a presente pesquisa (critérios de inclusão e exclusão).

Considerando a importância da temática no âmbito educacional, é relevante a realização de novos estudos visando ampliar e aprofundar o conhecimento de como estão sendo conduzidas as pesquisas sobre avaliação de *softwares* educativos, se estes, de fato, estão sendo, pedagogicamente, produtivos.

REFERÊNCIAS

ATAYDE, A. P. R. *et al.* **MAQSEI**: uma Metodologia de Avaliação de Qualidade de *Software* Educacional Infantil. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education* (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2003. p. 356-365.

Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/266/252>>.

Acesso em: 09 set. 2018.

BRANDAU, R.; MONTEIRO, R.; BRAILE, D. M. **Importância do uso correto dos descritores nos artigos científicos**. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular/Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, v. 20, n. 1, p. VII-IX, 2005. Disponível em: <<http://www.bjcv.org/pdfRBCCV/v20n1a04.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

CORDEIRO¹, A. M. *et al.* **Revisão sistemática**: uma revisão narrativa. 2007.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v34n6/11>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

COSTA, I. M. N. **O computador como facilitador de aprendizagem na disciplina de ciências da turma 521, da escola estadual dom José Maritano**. 2012.

Disponível em: <<http://www2.unifap.br/midias/files/2016/04/O-COMPUTADOR-COMO-FACILITADOR-DE-APRENDIZAGEM-NA-DISCIPLINA-DE-CI%C3%80NCIAS-IDELECY.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

CRUZ, J. T. **O uso pedagógico de software educativo e práticas experimentais de química para facilitar a aprendizagem significativa e colaborativa**. 2012.

Tese de Doutorado. Disponível em:

<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/2574>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

DE GODOI, K. A.; PADOVANI, S. **Instrumentos avaliativos de software educativo**:

uma investigação de sua utilização por professores. *Estudos em Design*, v. 19, n. 1, 2011. Disponível em:

<<https://eed.emnuvens.com.br/design/article/download/68/65>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

DE MORAIS, R. X. T. **Software educacional**: a importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula. 2003. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/monografias/monografia-rommel-xenofonte.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2018.

ENGERS, E. M. B. **A utilização do Aplicativo Logo 3D no processo de Ensino-Aprendizagem da Geometria**: Um estudo de caso. Monografia de Pós-graduação Informática na Educação. URI, 2002. Disponível em:

<<https://docplayer.com.br/62425845-A-utilizacao-do-aplicativo-logo-3d-no-processo-de-ensino-aprendizagem-da-geometria-um-estudo-de-caso.html>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

FONTELLES, M. J. *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**: diretrizes para a

elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0101-5907/2009/v23n3/a1967.pdf>>.

Acesso em: 30 abr. 2018.

GALVÃO, C. M.; SAWADA, N. O.; TREVIZAN, M. A. **Revisão sistemática**: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. **Revista Latino-americana de enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 549-556, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v12n3/v12n3a14>>. Acesso em: 25 out. 2018.

GLADCHEFF, A. P. **Um instrumento de avaliação da qualidade para software educacional de matemática**. São Paulo. Dissertação (Mestrado) –Departamento de Ciência da Computação, Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/dissertacoes/Gladcheff_Ana_Paula.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

GOMES, A. S. *et al.* **Avaliação de software educativo para o ensino de matemática**. In: WIE 2002 Workshop Brasileiro de Informática Educativa. Florianópolis: SBC. 2002. Disponível em: <<http://www.di.ufpe.br/~case/artigos/Avaliacao%20e%20Classificacao/Avaliacao%20de%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matematica.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

GRAZIOSI, M. E. S.; LIEBANO, R. E.; NAHAS, F. X. **Pesquisa em base de dados**. Especialização em Saúde da Família. 2013 Disponível em: <http://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_cientifico/Unidade_13.pdf>. Acesso em: 19 abri. 2018.

JUNIOR, B. *et al.* **Abordagens para avaliação de software educativo e sua coerência com os modelos de qualidade de software**. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9281>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

KARINO, M. E. **As causas de morte dos enfermeiros**: uma revisão sistemática. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/7/7140/tde-18042012-100341/publico/Marcia_Eiko.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2018.

MATTEI, C. **O prazer de aprender com a informática na Educação Infantil**. Instituto Catarinense de Pós-Graduação, Associação Educacional Leonardo da Vinci, 2011. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/novembro2011/pedagogia_artigos/ainformedinf.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2018.

MORELLATO, C. *et al.* **Softwares educacionais e a educação especial**: refletindo sobre aspectos pedagógicos. **RENOTE**, v. 4, n. 1, 2006. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/13887/7803>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

PACHECO, J. A. D.; BARROS, J. V. **O uso de softwares educativos no ensino de matemática**. **Diálogos**–Revista de Estudos Culturais e da Contemporaneidade, Garanhuns, n. 8, p. 5-13, 2013. Disponível em: <http://www.revistadiologos.com.br/Dialogos_8/Adson_Janaina.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2018.

PEREIRA, W. S. *et al.* **Validação de uma abordagem combinada para avaliação de software educativo**: Avanços e Desafios. Revista Tecnologias na Educação—Ano, 2016. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art7-Valida%C3%A7%C3%A3o-de-uma-abordagem-combinada-para-avalia%C3%A7%C3%A3o-de-software-educativo-Avan%C3%A7os-e-desafios-.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

PIVA JR, D. **Sala de aula digital**: uma introdução à cultura digital para educadores. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

RODRIGUES, L. S. **O uso de software educacional no ensino fundamental de Matemática e a aprendizagem do sistema de numeração decimal por alunos de 3ª série**. Campo Grande, MS: Universidade Católica Dom Bosco, 2006. Disponível em: <<https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/7874-o-uso-de-software-educacional-no-ensino-fundamental-de-matematica-e-a-aprendizagem-do-sistema-de-numeracao-decimal-por-alunos-de-3-serie.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. **Estudos de revisão sistemática**: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Revista brasileira de fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbfis/v11n1/12.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

SANTOS, G. L. **Alguns princípios para situações de engenharia de softwares educativos**. 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/6540/4801>>. Acesso em: 09 mar. 2018.

SILVA, A. S. S. da. **A utilização de softwares educativos pelos professores do Campus Fronteira Oeste do Instituto Federal do Mato Grosso**: a realidade da sala de aula. 2013. Disponível em: <<http://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgea/files/2015/11/Alex-Sandro-Siqueira-da-Silva.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2018.

_____, A. C. B. da. **Softwares educativos**: critérios de avaliação a partir dos discursos da *interface*, da esfera comunicativa e do objeto de ensino. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/12987>>. Acesso em: 09 jan. 2018.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 2012.

TECCHIO, F. N. **Software educativo**: contribuições para o desenvolvimento do pensamento aritmético nos anos iniciais do ensino fundamental. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ucs.br/handle/11338/2688>>. Acesso em: 09 fev. 2018.

VALENTE, J. A. **Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação**. O computador na sociedade do conhecimento, p. 71, 1999. Disponível em:

<<http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/sisotani/aulas/SLC0610/livroMEC.pdf#page=71>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

_____, J. A. **Diferentes usos do computador na educação**. Em *Aberto*, v. 12, n. 57, 2008. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1876/1847>>. Acesso em: 08 jan. 2018.

WEBBER, C.; BOFF, E.; BONO, F. **Ferramenta especialista para avaliação de software educacional**. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education* (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2009. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1115/1018>>. Acesso em: 07 fev. 2018.

ANEXOS

ANEXO A – Método de Reeves: critérios de avaliação de SE.

MÉTODO DE REEVES
Foco: Avaliar os <i>softwares</i> educacionais e educativos
<i>Interface com o usuário</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Facilidade de uso 2. Navegação 3. Carga cognitiva 4. Mapeamento 5. <i>Design</i> de tela 6. Compatibilidade espacial do conhecimento 7. Apresentação da informação 8. Integração das mídias 9. Estética 10. Funcionalidade geral.
<i>Critérios pedagógicos</i>
<ol style="list-style-type: none"> 11. Epistemologia 12. Filosofia pedagógica 13. Psicologia subjacente 14. Objetividade 15. Sequenciamento instrucional 16. Validade experimental 17. Papel do instrutor 18. Valorização do erro 19. Motivação 20. Estruturação 21. Acomodação das diferenças individuais 22. Controle do aluno 23. Atividade do usuário 24. Aprendizado cooperativo.

Fonte: Junior *et. al.* (2016, p. 86).

ANEXO B – Metodologia MAQSE: critérios de avaliação de SE.

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE <i>SOFTWARE</i> EDUCACIONAL
Foco: Avaliar a qualidade de <i>software</i> educacional
<i>Qualidade do software</i>
<ol style="list-style-type: none">1. Utilizabilidade (manutenabilidade)2. Utilizabilidade (operacionalidade)3. Utilizabilidade (portabilidade)4. Utilizabilidade (eficiência)5. Utilizabilidade (rentabilidade)6. Confiabilidade conceitual (integridade)7. Confiabilidade conceitual (adequabilidade)8. Confiabilidade conceitual (robustez)9. Confiabilidade conceitual (adequação ao ambiente)

Fonte: Junior *et. al.* (2016, p. 87).

ANEXO C – Técnica de Muchielli: critérios de avaliação de SE.

TÉCNICA DE MUCCHIELLI
Foco: Avaliar a utilização do <i>software</i> educativo com o público para o qual ele foi desenvolvido
<i>Critérios de qualidade</i>
<ol style="list-style-type: none">1. Avaliação das aquisições permitidas2. Qualidade do modelo pedagógico3. Qualidade geral do SE,4. Qualidade e variedade das interatividades,5. Qualidade da flexibilidade do SE6. Qualidade das ajudas7. Flexibilidade do SE8. Qualidade das telas9. Qualidade do documento de acompanhamento10. Avaliação contínua do produto

Fonte: Junior *et. al.* (2016, p. 88).

ANEXO D – Metodologia MAQSEI: critérios de avaliação de SE.

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE <i>SOFTWARE</i> EDUCACIONAL INFANTIL
Foco: Avaliar a qualidade de <i>software</i> educativo
<i>Qualidade pedagógica e de uso</i>
<ol style="list-style-type: none">1. Pertinência em relação ao programa curricular2. Utilização de recursos computacionais3. Avaliação da Aprendizagem4. Interação5. Adaptabilidade6. Controle e autonomia do usuário7. Recursos motivacionais8. Gestão de erros9. Carga de trabalho10. Conteúdo11. Significado de códigos e denominações12. Consistência e padrões13. Correspondência entre o <i>software</i> e o mundo real14. Documentação

Fonte: Junior *et. al.* (2016, p. 92).