

# SOFTWARES QUE ABORDAM CONCEITOS QUÍMICOS NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES

## SOFTWARE THAT ADDRESS CHEMICAL CONCEPTS IN THE CONCEPTION OF TEACHERS

**Janaína Lopes Xavier<sup>1</sup>**

Universidade Estadual de Goiás<sup>1</sup>

janainalx@gmail.com <sup>1</sup>

**Gislane Silvério Neto Barreto <sup>2</sup>**

Universidade Estadual de Goiás<sup>2</sup>

**José Divino dos Santos <sup>3</sup>**

Universidade Estadual de Goiás<sup>3</sup>

**Marcelo Duarte Porto<sup>4</sup>**

Universidade Estadual de Goiás<sup>4</sup>

**Nyuara Araújo da Silva Mesquita<sup>5</sup>**

Universidade Federal de Goiás<sup>5</sup>

### Resumo

Existem atualmente diversos softwares educativos com propostas pedagógicas disponíveis na internet, que exploram conteúdo específicos e estes softwares podem ser usados para dinamizar aulas de várias disciplinas escolares. Este estudo faz parte de um projeto mais amplo voltado para o design de softwares para o ensino de Química. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo conhecer a percepção de softwares educativos voltados ao ensino de Química pelo professor da educação básica, realizando uma análise de determinados softwares pesquisando a relação do conteúdo e a adequabilidade de seu uso como recurso didático em sala de aula. Diante disso foi possível observar que os professores sabem da importância da tecnologia para o ensino de Química, reconhecem que ela pode possibilitar uma nova dinâmica na sala de aula.

**Palavras chave:** software educativo, ensino de Química, aprendizagem.

### Abstract

There are currently several educational software with pedagogical proposals available on the internet that explore specific content and these software can be used to dynamize classes in various school subjects. This study is part of a broader project focused on the design of software for the teaching of Chemistry. In this way, this work aims to know the perception of educational software aimed at the teaching of Chemistry by the teacher of basic education, performing an analysis of certain software researching the relationship of content and the appropriateness of its use as a didactic resource in the classroom. Faced with this, it was possible to observe that

teachers know about the importance of technology for the teaching of Chemistry, they recognize that it can enable a new dynamics in the classroom.

**Key words:** educational software, Chemistry teaching, learning.

## INTRODUÇÃO

O acelerado desenvolvimento tecnológico reflete hoje no posicionamento do professor que, aos poucos, tenta se adaptar a uma nova realidade com a finalidade de aprimorar o ensino e, conseqüentemente, proporcionar qualidade no processo de ensino-aprendizagem (NUNES & SANTOS, 2013). A introdução das novas tecnologias no contexto escolar, como instrumentos potencializadores do processo de ensino e aprendizagem, vem ao encontro dos interesses dos estudantes, o que pode propiciar a apropriação de conteúdos abstratos, como é o caso dos conceitos científicos.

Diante desse escopo, softwares educacionais com propostas pedagógicas relacionadas a jogos ou conteúdos específicos podem ser encontrados facilmente na Internet. Então, o que hoje é considerado corriqueiro para o aluno, como o uso de internet e celulares, pode-se transformar em um instrumento facilitador e mediador da aprendizagem, com a inserção de softwares educacionais (AULER & DELIZOICOV, 2006).

Diversos estudos relatam a importância da utilização desses recursos computacionais, softwares, como ferramenta essencial e indispensável na construção do conhecimento (MEDEIROS, 2013). Segundo Carraher (1992) o sucesso de um software em promover a aprendizagem depende da integração deste no currículo e nas atividades de sala de aula. Dentro do ensino de Química, o uso da informática, associado às simulações virtuais, oferece estratégias de interação aos usuários, tornando o ensino interessante e compreensível (SOUZA et. al, 2005).

Para tanto, a parte didática da aplicação dos softwares em contexto escolar precisa considerar que o conhecimento é compreendido como a construção da interação entre o sujeito (aluno), o professor como mediador que assiste de perto o aluno, direta ou indiretamente, proporcionando apoio e recursos (instrumentos, que é algo que pode ser usado para fazer alguma coisa), de modo que este seja capaz de aplicar um nível de conhecimento mais elevado do que seria possível sem sua mediação, fundamentando-se na teoria histórico-cultural de Lev Vigotski (1896-1934).

A proposta Vigotskiana parte da concepção de que todo organismo é ativo e estabelece contínua interação entre as condições sociais, que são mutáveis. Em síntese, na perspectiva vigotskiana o desenvolvimento das funções intelectuais especificamente humanas é mediado socialmente pelos signos e pelo outro. Portanto formam-se novas e cada vez mais complexas funções mentais, dependendo da natureza das experiências sociais da criança. Assim, o instrumento poderia contribuir para que o sujeito do conhecimento se torne interativo, que não é o sujeito passivo nem ativo, mas construído na e pela interação com os outros e nas pautas de relação interpessoal (MOLON, 2015).

Diante disso, este trabalho tem como objetivo conhecer a percepção do software educativo

químico pelo professor da educação básica e realizar um estudo e análise teórica, dos softwares selecionados, através de um estudo sistemático de softwares realizado em três etapas. A primeira etapa consistiu na seleção de softwares educacionais a partir de critérios pré-estabelecidos referentes ao conteúdo Tabela Periódica. Foram escolhidos os seguintes softwares: Quip-Tabela e Tabela Periódica Virtual 3.2.01. Na segunda etapa, foi realizado um estudo e análise dos softwares educacionais escolhidos. A última etapa consistiu em uma análise realizada por três (03) professores da Rede Estadual de Educação de Goiás, esta análise foi realizada através de um Checklist que é a maneira mais conveniente de se avaliar softwares educacionais, embora sendo limitado é uma das formas de avaliação rápida e de baixo custo (SQUIRES & PREECE, 1996).

### **Perspectiva Histórico-Cultural**

A abordagem denominada Histórico-Cultural, desenvolvida por Lev Sémionovitch Vigotski, também conhecida como teoria da aprendizagem, compreende que o pensamento não é formado com autonomia e independência, mas sob condições determinadas, por meio da mediação dos signos em um processo denominado de significação. Assim,

[...] o processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo. (OLIVEIRA, 1997, p. 33)

Vygotski (1991) nos seus estudos caracteriza o indivíduo como um ser histórico e produto das relações sociais. O indivíduo é um ser histórico-social ou, mais abrangentemente, um ser histórico-cultural, pois o mesmo é moldado pela cultura que ele próprio cria. O indivíduo é determinado nas interações sociais, ou seja, é por meio da relação com o outro e por ela própria que o indivíduo é determinado. Através desta interação com indivíduo mais experientes, o indivíduo vai desenvolvendo sua capacidade simbólica e tornando-se mais consciente de sua própria experiência.

Coerente com este ponto de vista, procurou examinar a origem do complexo do psiquismo humano nas condições sociais de vida historicamente formadas, que estão relacionadas ao trabalho social, ao emprego de instrumentos e ao surgimento da linguagem. Estas são as “ferramentas” que foram construídas e aperfeiçoadas pela humanidade ao longo de sua história e fazem a mediação entre o homem e o mundo (REGO, 2014, p.49).

Nessa perspectiva os softwares se tornam uma ferramenta substancial para a contribuição na aquisição do conhecimento científico, em que o professor é o mediador auxiliando no processo de aprendizagem. Os softwares educacionais, podem contribuir para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, e conseqüentemente, para a transposição do conhecimento comum em conhecimento científico.

Da mesma forma que a linguagem possibilita analisar, abstrair e generalizar as características dos objetos, os softwares também podem possibilitar esses processos no ensino de Química, já que a compreensão do conhecimento científico exige a necessidade de abstração de um nível em grande parte microscópico.

De acordo com Messeder Neto (20016, p.117), “não se deve esperar que a criança esteja pronta para ensinarmos algo, já que é o processo de aprendizagem que promoverá o desenvolvimento

psíquico na criança, fazendo com que ela vá além do que pode dar no momento”.

Partindo da importância da aprendizagem, Vigotski emprega dois conceitos em sua pesquisa: O conceito de “nível de desenvolvimento real” (NDR), representa aquilo que a criança já consegue fazer sozinha, e o conceito de “zona de desenvolvimento iminente” (ZDI), corresponde aquilo que a criança consegue fazer com a colaboração de um par mais capaz, posteriormente podendo fazer sozinha. (MESSEDER NETO, 2016, p.120). Essa vertente também é reforçada por Duarte:

O fato é que em Vigotski existem apenas dois conceitos: Um refere-se àquilo que a criança faz sozinha e o outro se refere àquilo que ela faz com a colaboração de outra pessoa, especialmente imitando os adultos. Não há lugar para um terceiro conceito (DUARTE, 20017, p.100).

Nesse contexto é importante ressaltar que a aprendizagem se dará com sucessivas aproximações do conhecimento científico, com isso a utilização de softwares educacionais visa contribuir e adicionar novos elementos com o objetivo de promover o desenvolvimento do educando. Avançando das funções elementares para as funções superiores, transformando seu contexto social e a si mesmo.

Atualmente sabe-se da importância da utilização das novas tecnologias para a educação, pois o mundo apresenta-se em constante transformação tecnológica. Tecnologias essas que empregadas adequadamente podem contribuir no ensino e na aprendizagem em Química, superando dificuldades durante os processos de aprendizagem, alcançando o desenvolvimento.

## **METODOLOGIA**

### **Seleção dos softwares**

Para a escolha dos softwares voltados para o ensino de Química foram obedecidos aos seguintes critérios já referenciados em diversos autores Wolff (2008), Silva & Sá & Menolli & Busman (2008).

- i) acessibilidade;
- ii) tema proposto;
- iii) concepção teórica de ensino presente nestes materiais, e se os mesmos são de natureza construtivista ou tradicionalista (tendo como objetivo principal a simples comercialização);
- iv) sistema operacional requisitado para instalação, que permite o uso em celulares, tablets;
- v) idioma (em Português, já que a utilização de ferramenta em outros idiomas dificultaria o acesso aos estudantes).

De acordo com os critérios apresentados foram escolhidos os softwares Quip-Tabela e Tabela Periódica Virtual 3.2.01, sendo que a escolha destes softwares consiste na primeira etapa do processo de análise.

### **Estudo e análise dos softwares educacionais**

Após a escolha dos softwares educacionais, foi realizada uma análise considerando os seguintes aspectos: a pertinência do conteúdo proposto em relação ao nível escolar em que será

trabalhado; adequação ao trabalho ao conteúdo proposto; ferramenta adequada ao trabalho didático-pedagógico com o conteúdo por ele veiculado; adequação do conteúdo ao público-alvo e ao currículo escolar; desempenho do programa; facilidade de interação do usuário e à viabilidade da utilização do programa; presença de informações mínimas, mas adequadas sobre o software educacional, em local de fácil acesso para o consumidor; idioma apresentado pelo software educacional.

### **Critérios de seleção dos professores**

Foram convidados a participar do estudo em questão três (03) professores de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, da Rede Estadual de Educação de Goiás, estes professores foram selecionados utilizando como critérios: tempo de atuação em sala de aula, todos os professores convidados estão a mais de cinco (05) anos dedicados a educação; ministrarem aulas de Química na rede estadual de educação; serem formados em Química Licenciatura.

A seguir são apresentados os docentes bem como sua caracterização de acordo com os critérios de seleção. Professores entrevistados:

Professor 1: 06 anos docência no Ensino Médio, Graduação em Química; Pós-graduação em Educação para a Diversidade e Cidadania. Leciona Química e Física.

Professor 2: 14 anos docência no Ensino Médio, Graduação em Química; atualmente cursa pós-graduação em Docência Universitária. Leciona Química, Física e Matemática.

Professor 3: 06 anos docência no Ensino Médio, Graduação em Química; Mestrado em Ciências molecular.

### **Critérios usados pelos professores para análise dos softwares**

Os professores convidados a participarem deste estudo foram contatados individualmente. A cada professor foi solicitado que assinasse um Termo de Consentimento Livre e esclarecido que garante uma proteção legal e moral do pesquisador e do pesquisado, de acordo com as normas éticas da pesquisa. Foi entregue aos participantes um checklist composto de perguntas subjetivas e com o endereço eletrônico dos softwares em estudo para que os professores pudessem acessar o software e responder às perguntas sobre o uso pedagógico deste. O Quadro 1 apresenta as perguntas feitas aos docentes. As respostas dadas foram analisadas e serão apresentadas nos resultados.

Checklist
-----------

1. Qual a proposta pedagógica presente no software (tutorial, programação, aplicativo, exercício e prática, multimídia e internet, simulação ou jogo)?
2. Você como professor acha que este software apresenta um ambiente de interação entre aluno e software?
3. Apresenta conceitos de forma clara e correta?
4. É de fácil acesso?
5. Apresenta encarte com explicações sobre objetivos, conteúdos, equipe de desenvolvimento do software e sugestões metodológicas para a sua utilização?
6. Apresenta recursos motivacionais que estimule o interesse do educando?
7. O software apresenta uma carga educacional em excesso ou em escassez de informações?

Tabela 1. Perguntas realizadas no Checklist

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são apresentadas as descrições dos dois softwares educativos de Química (Tabela 2), escolhidos por meio dos critérios anteriormente mencionados: Quip-Tabela e Tabela Periódica Virtual 3.2.01, voltados para o Ensino Fundamental (séries finais) e Médio, disponíveis na Internet.

	Quip-Tabela	Tabela Periódica 3.2.01
Acessibilidade	Gratuito	Gratuito
Tema Proposto	Tabela Periódica	Tabela Periódica
Concepção Teórica	Construtivista	Construtivista
Sist. Operacional	Windows XP/98/2000/8.1	Windows XP/98/2000/2003/8.1
Idioma	Português	Português
Download	<a href="http://www.ciencia.iao.usp.br">http://www.ciencia.iao.usp.br</a>	<a href="http://www.baixaki.com.br/download/tabelaperiodicavirtual.htm">http://www.baixaki.com.br/download/tabelaperiodicavirtual.htm</a>

Tabela 02. Informações básicas dos softwares

### Quip-Tabela

O Quip-tabela é um software educativo que foi desenvolvido por Miguel A. Medeiros em 2005, formado em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais. O objetivo principal do Quip-Tabela é auxiliar na construção do conhecimento referente a Tabela Periódica e Periodicidade Química. É um software educacional que conta com mais de 30 informações sobre cada elemento químico como densidade, massa atômica, entre outros, seções de gráficos, comparação, etc.

O software apresenta uma barra de ferramentas, que pode ser visualizado na tela inicial do programa, figura 1, são disponibilizadas informações como abordagem de fatos históricos referentes a cada elemento químico e também a cada grupo (família) da tabela periódica, descrições sobre a origem do elemento químico na natureza e algumas de suas aplicações. É um software de distribuição gratuita, em língua.



Figura 1. Tela inicial do programa QuipTabela

### Tabela Periódica Virtual 3.2.01

A Tabela Periódica Virtual 3.2.01 é um software educacional aplicativo, desenvolvido por Sérgio Henrique Domingues Oliveira em 2012. Tem como objetivo mostrar a periodicidade dos elementos químicos, bem como, suas características e propriedades físico-químicas. Mostra-se um aplicativo pertinente para os estudos da tabela, especialmente pelas oportunidades trazidas com um modelo exibido a partir de um programa.

O aplicativo apresenta a possibilidade de visualizar várias propriedades específicas para cada um dos elementos, bem destacados, com cores e forma de exibição diferentes com ênfase no que foi solicitado.

O software apresenta uma barra de ferramentas, figura 2, onde o aluno disponibiliza de várias informações como relatório de cada elemento químico, informações sobre as propriedades físicas e eletrônicas. É um software de distribuição gratuita e em língua portuguesa.



Figura 2. Tela inicial do software Tabela Periódica Virtual 3.2.01

## Análise das respostas dos professores em relação aos softwares

A complexidade em avaliar softwares educacionais está amplamente relacionada à articulação de conteúdos de Informática, Comunicação e Pedagogia, sendo essencial que o professor compreenda se sua aplicação é viável em sala de aula, levando como principal consideração sua perspectiva pedagógica de acordo com o contexto em sala de aula. Segundo Behar a produção de um software educativo deve “satisfazer as intenções do professor e as características dos estudantes; possibilitar vários estilos e tipos de aprendizagem e aproveitar as qualidades educativas que oferece o computador em particular, a interatividade; e o controle do usuário sobre o que se aprende e como se aprende” (BEHAR, 1993, p.103).

Para a avaliação de softwares educacionais foi proposta a utilização de checklist, isto é, um conjunto de questões específicas e preestabelecidas, que visam conduzir o processo de avaliação. Na análise deve-se avaliar e explorar toda potencialidade do software que resulte em melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem. O conteúdo deve ser apresentado de forma objetiva, priorizando a interatividade e criatividade, fornecendo sempre feedback. Por outro lado, ele deve ser estimulante, provocativo e desafiador para prender a atenção do aluno.

As avaliações de softwares educacionais são necessárias para que seja possível conhecer o nível de aproveitamento destes como recursos didáticos em sala de aula. Uma tecnologia como os softwares educacionais, às vezes, pode não ser desenvolvida da forma correta para o uso numa sala de aula, e, assim sendo, não podemos utilizá-los para os devidos fins. Uma avaliação efetiva de um software educacional necessita uma visão crítica considerando diversos aspectos, pois muitas vezes os profissionais que os desenvolvem não possuem conhecimento específico na área que o software propõe. Assim, o dispositivo fica carente em aspectos pedagógicos.

Os dados apresentados a seguir são referentes aos checklist respondido pelos professores, que participaram do estudo em questão. Ao serem questionados sobre a proposta pedagógica dos softwares, descreveram:

*Professor: 1 “Os softwares possuem como proposta pedagógica, o Quip-*

*Tabela e a Tabela Periódica Virtual são softwares de apoio pedagógico que contribuem para o reforço de conteúdos apresentados ou funcionam para a introdução de novos conteúdos”.*

Com o relatado do professor 1, podemos contextualizar estas propostas pedagógicas segundo Levy (2010), que enfatiza primeiramente que o uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem não ocorre por uma simples substituição. As tecnologias permitem mostrar os conteúdos auxiliando na criação de modelos mentais como nos casos dos softwares que apresentam uma proposta pedagógica de tutoria, e ainda fazendo ligações interdisciplinares, visto que as pesquisas podem ser mais rápidas por meio de mecanismos de buscas. Ao analisar tudo que, em nossa forma de pensar, depende da oralidade, da escrita e da impressão, descobriremos que aprendemos o conhecimento por simulação, típico da cultura informática, com os critérios e os reflexos mentais ligados às tecnologias intelectuais anteriores (MALTEMPI, 2005).

Os professores ao serem questionados sobre a interação do software-aluno relataram que, todos os softwares apresentam esta interação, que estimula a participação do aluno para eles, os softwares apresentam caminhos diversos a serem percorridos, favorecendo uma interação imediata entre software-aluno e conseqüentemente o professor atuando como um mediador, que orienta de forma estimuladora a produção autônoma e interativa do ensino e da aprendizagem, conforme a fala do seguinte professor:

*Professor 2: “Os softwares são ferramentas pelo qual o aluno idealiza e desenvolve um conhecimento, este fato é evidenciado pelo fato de o aluno executar uma tarefa por meio dos softwares”.*

Com o relato do professor 2, pode-se apontar segundo as palavras de Rego (2014, p.98)

[...] o sujeito produtor de conhecimento não é um mero receptáculo que absorve e contempla o real nem o portador de verdades oriundas de um plano ideal; pelo contrário, é um sujeito ativo que em sua relação com o mundo, com seu objeto de estudo, reconstrói (no seu pensamento) este mundo. O conhecimento envolve sempre um fazer, um atuar do homem.

Assim sendo, Vygotski (1982) afirma que o sujeito é ativo, ele age sobre o meio. Para ele, não há a "natureza humana", a "essência humana". Somos primeiro sociais e depois nos individualizamos.

Os softwares apresentam recursos motivacionais, que estimulam o interesse do educando em relação ao conteúdo abordado, além de possibilitarem a interação já que os estudantes podem modificar características da tabela, como no caso do software Tabela Periódica Virtual. Messeder Neto (2016), relata que as atividades lúdicas, que neste caso podemos tratar os softwares educacionais, são fundamentais para o desenvolvimento dos processos funcionais, tais como atenção voluntária, memória, pensamento e imaginação.

Questionados sobre os conceitos apresentados nos softwares, os professores descrevem que os mesmos são bem trabalhados, entretanto o software Tabela Periódica Virtual dispõe de maiores informações e também maior interatividade.

*Professor 3: “O software Tabela Periódica Virtual dispõe de maiores informações e também maior interatividade. Um fator que destaco como importante neste software é que o mesmo também apresenta a origem dos elementos e ou onde podemos encontrá-los, sendo de suma importância quando tratamos de elementos distantes do alcance dos*

*alunos”.*

A fala deste professor corrobora a perspectiva de que o computador “Software” tem a finalidade de facilitar a construção desta ‘parede’ [aprendizagem], fornecendo ‘tijolos’ do tamanho mais adequado, em pequenas doses e de acordo com a capacidade individual de cada aluno (VALENTE, 1993). Os softwares apresentam uma variedade de informações sobre os elementos da tabela periódica o que pode propiciar uma maior quantidade de informações a serem discutidas em um contexto de aula.

Os professores relataram que softwares estudados são de fácil acesso, o que proporciona facilidade na instalação e utilização. Entretanto, um fator questionado pelo professor 2 é a disponibilidade deste software na plataforma Linux já que este é o sistema padrão da maioria das escolas da rede estadual.

Com base nos dados levantados percebemos que os professores já possuem conhecimento dos softwares disponíveis, porém não utilizam os mesmos conforme os relatos:

*Professor 2: “Sempre tive o receio em utilizar tecnologias no processo de ensino e aprendizagem”.*

*Professor 1: “Tenho o interesse de aprender mais, sei que é essencial o uso das tecnologias, entretanto a utilização de tecnologia deve ser muito bem elaborada, pois caso contrário terá o desinteresse como resultado desta possível interação”.*

As falas dos professores denotam que, apesar das dificuldades encontradas com o uso das tecnologias, estas se constituem como importante e atual perspectiva de trabalho pedagógico em ambiente escolar. A função do professor é a de conduzir o aluno até à aquisição do conhecimento e um dos recursos de que dispõe, para tal, é a utilização dos instrumentos.

Ainda referente a fala dos professores podemos complementar com as afirmações Jucá (2011)

[...] as novas tecnologias não dispensam a figura do professor, ao contrário, exigem deste, que adicione ao seu perfil novas exigências bem mais complexas tais como: saber lidar com ritmos individuais dos seus alunos, apropriar-se de técnicas novas de elaboração de material didático produzido por meios eletrônicos, trabalhar em ambientes virtuais diferentes daqueles do ensino tradicional da universidade, adquirir uma nova linguagem e saber manejar criativamente a oferta tecnológica. (JUCÁ, 2011, p.23)

Ao estudarem e terem contato com os softwares, os professores entendem que há possibilidade de utilização dessas ferramentas em sala de aula e, além disso, a necessidade de utilização de recursos educacionais tecnológicos. A cada dia são desenvolvidas novas tecnologias voltadas exclusivamente para o ensino, porém se o professor não estiver preparado para lidar com essas novas ferramentas, o aprendizado e desenvolvimento pode não ocorrer.

## **CONCLUSÃO**

Pela análise dos dados é observado que estão disponíveis a docentes e discentes um grande número de novas tecnologias. No caso dos softwares, estes são desenvolvidos com a finalidade de auxiliar no processo ensino-aprendizagem, oferecendo ao professor diferentes e

enriquecedoras alternativas didáticas. No entanto, é necessária uma análise crítica do software antes da sua aplicação.

Com esses softwares analisados queremos reforçar a ideia de que a avaliação de software educativo deve considerar com mais ênfase, e de forma bem fundamentada, a relação entre o uso do software e a aprendizagem do aluno. Essas informações avaliativas sobre o software podem orientar o professor no uso adequado do mesmo.

Com as respostas dos professores, percebemos que eles sabem da importância da tecnologia para o ensino de Química, e que pode possibilitar uma nova dinâmica na sala de aula; motivando os alunos com descobertas, proporcionando aulas mais criativas e diferenciadas. A utilização de softwares educativos Químicos como ferramenta de ensino/aprendizagem pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem, envolvendo o professor como um mediador no processo.

Importante salientarmos que apesar da pesquisa ter sido realizada com apenas três professores, os resultados podem ser generalizados considerando-se a literatura da área de Educação em Química sobre o recorte do uso das tecnologias, ou seja, as análises podem subsidiar discussões semelhantes que tenham relação com a necessidade de um processo avaliativo mais cuidadoso sobre os materiais disponibilizados por meio das tecnologias.

## Agradecimentos e apoios

À FAPEG, pelo fomento concedido ao desenvolvimento desta pesquisa; à Secretaria de Educação do Estado de Goiás (SEE-GO); à Universidade Estadual de Goiás (UEG) e ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC).

## Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V.5, n.2 ,2006, p. 337-355.

BEHAR, P.A. Avaliação de softwares educacionais no processo ensino-aprendizagem computadorizado: estudo de caso. (**Dissertação de Mestrado**). (1993). Disponível em: <http://hdl.handle.net>, Acesso em: 01 Agosto de 2016.

CARRAHER, D.W. O Papel do Computador na Aprendizagem. **Revista Acesso**, V.3, n.5, 1992, p. 19-21.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. 4.ed.Campinas, São Paulo: Autores Associados,2007.

JUCÁ, S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciências e Cognição/Science and Cognition**, V.8, n.0, 2011, p. 22-28.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**. São Paulo: Editora 34, 2010.

MALTEMPI, M. V.. Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e perspectivas. In: **V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM)**, 2005, Porto. CD-ROM, 2005. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br>. Acesso em: 02 Setembro de 2016.

MEDEIROS, M. A. Avaliação do conhecimento sobre periodicidade química em uma turma de química geral do ensino a distância. **Revista Química Nova**, V.36, n.3, 2013, p. 474-479.

MESSEDER NETO, H. S. **O lúdico no Ensino de Química na Perspectiva Histórico-Cultural: Além do espetáculo, Além da aparência**, 1.ed. Curitiba: Ed. Prismas, 2016.

MOLON, S. I. **Subjetividade e constituição do sujeito em Vygotsky**. 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes:2015.

NUNES, S.C.; SANTOS, R.P. O Construcionismo de Papert na criação de um objeto de aprendizagem e sua avaliação segundo a taxionomia de Bloom. Trabalho apresentado no **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2013. Disponível em: <http://www.fisicainteressante.com>. Acesso em: 05 Novembro de 2016.

OLIVEIRA, M. K.. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. **São Paulo: Scipione**, 1997.

REGO, T. C. **Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. 25.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SILVA, M. G. L.; SÁ, H. S.; MENOLLI, A. L. A.; BUSMAN, C. J. Avaliação de Softwares Educaionais para o Ensino Fundamental no Auxílio do Processo de Ensino-Aprendizagem. In: **Seminário de Informática e Tecnologia**, 2008, Bandeirantes. III SITE - Seminário de Informática e Tecnologia, 2008.

SOUZA, M.P.; MERÇON, F.; SANTOS, N., Rapello, C.N.; AYRES, A.C.S. Titulando 2004: um software para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. V.22, 2005, p. 35-37.

SQUIRES, D.; PREECE, J. Usability and learning: evaluating the potential of educational software. **Great Britain: Computer Edu**. V.27, n.1, 1996, p.15-22.

VALENTE, J.A. Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo: **Núcleo de Informática Aplicada à Educação**, 1993.

VYGOTSKI, L.S.; **A formação social da mente**. 4ª edição. São Paulo – SP, 1991 Disponível em <http://www.egov.ufsc.br/portal>. Acesso em 16 Janeiro de 2017.

VYGOTSKI, L.S. **Obras Escolhidas: problemas de psicologia geral**. Gráficas Rogar. Fuenlabrada. Madrid, 1982, 387 p.

WOLFF, J. F. de S. Avaliação de Softwares Educacionais: critérios para seleção de Softwares Educacionais para Ensino de Matemática. **Revista Ciência e Conhecimento**, 2008. São Jerônimo/RS.