

## **Softwares educacionais disponíveis no Portal do Professor – Análise técnica e pedagógica a luz da educação CTS.**

**Marcos Felipe de Souza Sabel<sup>1</sup> \* (IC), Níliá Oliveira Santos Lacerda<sup>1</sup> (PQ)**

*marcos\_sabel@hotmail.com*

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás - CCET, CEP 75132- 903, Anápolis-GOÍÁS, Brasil

*Palavras-Chave: CTS, TIC, Portal do professor.*

Resumo: As políticas públicas destacam a importância do emprego da tecnologia e novas metodologias no ensino, mais especificamente a educação CTS na disciplina de química no ensino médio. Todavia, há a necessidade de avaliação destes recursos enquanto ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem. O presente trabalho traz consigo uma análise dos softwares educacionais disponíveis para a disciplina química no Portal do Professor (MEC), que consiste em uma parte técnica e outra pedagógica de acordo com os pressupostos CTS. A partir da análise técnica dos 16 softwares, dois estão corrompidos e não passaram para a análise de cunho pedagógico. De acordo com a análise relacionada a educação CTS, dos 14 apenas dois softwares apresentaram indicadores que viabilizam sua utilização no que tange essa proposta.

### **INTRODUÇÃO**

Vivemos em um momento onde o mundo se depara com uma revolução nas comunicações entre os povos através das tecnologias da informação e comunicação (TIC). Dentre os vários setores da sociedade, a educação é uma das áreas que está sendo afetada por esta onda tecnológica. As expressões “sociedade da informação”, “sociedade da informática” e “sociedade do conhecimento” têm sido utilizadas para caracterizar, entre outros, o conjunto dessas relações, a imutabilidade de suas solidificações e a anunciação de um novo caminho da humanidade (BENITE, 2007).

As TIC, desenvolvidas nas últimas duas décadas, influenciaram a maneira como a educação é compreendida pelos estudantes. Essa época de grande ampliação tecnológica, no que se refere à questão de informação e comunicação, abriu inúmeras possibilidades de ampliação do processo de ensino, sobretudo para os cursos de licenciaturas. Apesar de ainda existirem alguns obstáculos, há um grande avanço na disseminação do conhecimento, deste modo, pode-se assegurar que o mundo contemporâneo se encontra em um processo que instiga a produção e divulgação do conhecimento, especialmente no que tange às possibilidades de acessibilidade as informações e ao conhecimento (EICHLER, 2002).

O uso de tecnologias digitais torna o processo de ensino e aprendizagem ainda mais complexo, necessitando de metodologias, abordagens e criticidade diferenciadas, para que possam possibilitar uma aprendizagem eficaz. Utilizar as TIC em sala de aula requer um domínio mínimo destas, no que tange a uso técnico, por parte dos alunos. Já os professores precisam obter domínio técnico e pedagógico desses dispositivos, visto que sem as competências básicas para trabalhar com as TIC o processo mencionado pode tornar-se distante do almejado (PEIXOTO, 2008).

A presença das TIC, vem produzindo reações nos professores parecidas com as geradas pela invenção da mídia impressa e pela, conseqüente, produção de livros escolares. O uso de TIC vem causando crises de identidade nos professores, visto que trazem a discussão sobre seu papel como depositário do saber no processo ensino e aprendizagem. Diante desse questionamento é irrevogável que se note as reações produzidas na escola em si. Basicamente após as posturas pró e contras ao novo,

existem posições intermediárias, ou seja, a posição daqueles que ignoram o problema porque não se sentem implicados com a informática e duvidam que o computador possa fazer algo para ultrapassar aquilo que já é feito. Há, ainda, os professores que, negando as posturas prós e contras, consideram as novas tecnologias como ferramentas comparáveis a outras, em suas perspectivas metodológicas (ALONSO, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) destacam a importância da utilização da tecnologia no ensino em sala de aula, especialmente no ensino de Ciências. A tecnologia tende a proporcionar a contextualização das disciplinas e adequação ao mundo do trabalho, além de promover a inclusão virtual, ou seja, o acesso à internet, e toda sua gama de informações disponíveis (SANTOS et al., 2010).

Já para a utilização das TIC no ensino de Química, norteadas pelo professor e com todos os alunos ou individualmente, os recursos digitais são muito ricos em possibilidades, já que permitem a visualização de ligações químicas, organização de moléculas, entre outros, que podem auxiliar o aprendizado do conteúdo. Esta maneira é relatada por Nepomuceno e Castro (2008), quando fizeram um trabalho investigativo com três projetos distintos que tinham como finalidade a modernização da escola. Com a análise dos dados pesquisados por eles, notou-se que com a utilização de *Softwares* Educacionais (SE) como auxiliar, ocasionou-se um aumento do aprendizado pelos alunos, além de ter sido um fator motivador para a aprendizagem.

Dentre as tecnologias digitais existentes na atualidade para a área educacional, os *softwares* educacionais estão sendo utilizados na educação desde a década de 70, quando se iniciaram inúmeras pesquisas relacionadas ao uso do microcomputador em sala e a diversos recursos programáticos, visando compreender a complexidade do uso dos SE na educação (ROCHA e CAMPOS, 1993).

Um software educacional é, segundo Lucena (1992), todo programa que possa ser usado para algum objetivo educacional, pedagogicamente utilizado por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para o qual tenha sido criado. Um produto de software é definido pela norma ISO/IEC 9126-1 [ISSO 9126-1 1997] como "uma entidade de software disponível para liberação a um usuário" e, a qualidade do software é definida como "a totalidade das características de um produto de software que lhe confere a capacidade de satisfazer necessidades explícitas e implícitas". Em geral, as necessidades explícitas são expressas na definição de requisitos propostos pelo produtor e as necessidades implícitas são aquelas que podem não estar expressas nos documentos do produtor, mas que são necessárias ao usuário.

Com o intuito de centralizar e divulgar recursos educacionais, o governo federal criou o Portal do Professor, em 2008, em parceria com o Ministério de Ciências e Tecnologia, para conter recursos digitais para serem utilizados como ferramentas para dinamizar o ensino, sendo de livre acesso a todos os interessados. Os *softwares* disponibilizados no Portal podem ser baixados e utilizados de acordo com a necessidade e a realidade de cada professor e escola (BRASIL, 2014).

A utilização de um novo tipo de abordagem, embora seja útil no processo de ensino aprendizagem, ainda é pouco usada na prática docente, pois como se sabe, o professor de Química ainda valoriza modelos curriculares que enfatizam fórmulas e a memorização (Maroja, 2007).

No que tange a utilização de novas metodologias os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) referendam a visão da necessidade de se trabalhar os conhecimentos químicos de forma contextualizada, ou seja, relacionando-os com a realidade sociocultural do aluno e com situações problema que abram espaços em sala de aula

para discussões sobre as aplicações e implicações dos desenvolvimentos advindos da ciência na evolução tecnológica e social. Assim, os PCN exigem novas orientações metodológicas e teóricas para o ensino de Química, onde novas competências e habilidades deverão ser desenvolvidas visando uma compreensão das implicações de ciência e tecnologia nos modos de produção social. Essa nova diretriz vem ao encontro da tendência do movimento internacional CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade) de reforma do ensino de Ciências (AMARAL; XAVIER; MACIEL, 2009).

Na Sociedade contemporânea há também uma necessidade de um olhar distinto para a Educação das Ciências, pois segundo Schnorr e Rodrigues (2015), a evolução tecnológica e os avanços científicos requerem e exigem indivíduos com habilidades inerentes a esse campo, como a criticidade e o desenvolvimento constante. Em diversas disciplinas, tais como Física, Química e Biologia, essas competências não são propícias a uma Ciência apresentada de forma tradicional, compartimentada e distante da realidade dos educandos, já que dificulta os processos de ensino e aprendizagem, distanciando teoria e prática. Desse modo, prioriza-se um processo que permeie diferentes perspectivas do conhecimento, a realidade dos alunos e a produção científica.

O movimento da educação CTS vem se manifestando desde 1970, e foi utilizado como base para construir currículos em vários países, em especial os de ciências, dando prioridade a uma alfabetização em ciência e tecnologia interligada ao contexto social. É importante ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia, de forma a enfatizar a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação científico-tecnológica e a sociedade (PINHEIRO, N.A.M. *et al*, 2007).

Para Santos e Schnetzler (1997), o ensino com abordagem na educação CTS precisa ser de uma maneira que, a ciência deve ser considerada como uma busca de conhecimentos socialmente construídos que sofre influência tanto da tecnologia, que atua como facilitadora ou limitadora das pesquisas científicas, quanto da sociedade que pode nortear os rumos dessa ciência. A tecnologia sofre a influência tanto da ciência – a produção de novos conhecimentos científicos promove mudanças tecnológicas – como da sociedade que intervém por meio de pressões públicas e das necessidades sociais. Por fim, a sociedade deve ser vista como uma instituição humana e fortemente influenciada pela ciência e pela tecnologia visto que ambas alteram o modo de vida das pessoas. Desse modo, a compreensão da tríade C-T-S e de suas inter-relações é fundamental para o desenvolvimento do ensino pautado por abordagens CTS e devem ser discutidas no planejamento didático com os professores e na sala de aula com os alunos.

Diante da situação apresentada e relacionando a Educação CTS com a utilização das TIC (no caso restrito aos *softwares* educacionais), o presente trabalho irá realizar uma avaliação do quanto os SE disponíveis na plataforma Portal do Professor para a disciplina de química do ensino médio, conduzem a um processo de ensino-aprendizagem efetivo de acordo com os pressupostos da Educação CTS. Souza et al. (2004), evidenciam a necessidade de averiguação da qualidade dessas ferramentas e dos resultados que serão possíveis por meio do uso dos SE, quer sejam bons ou ruins, antes utilizá-los em sala, porque a disponibilidade do mesmo não implica em qualidade técnica e/ou pedagógica.

## PERCURSO METODOLOGICO

Com o auxílio da ferramenta de busca disponível no Portal do Professor, foram selecionados todos os *softwares* de Química disponíveis para o ensino médio, conforme passos descritos na figura 1:

buscar em Recursos Educacionais

Nível de Ensino     Modalidade

Tipo de pesquisa  
Ensino Médio ▼

Componente curricular  
Química ▼

Tema  
▼

Tipo de recurso  
Software Educacional ▼

Idioma  
Português ▼

Ordem de classificação  
Ordem alfabética ▼

▶ Buscar

▶ Esconder opções extra de busca    ▶ Listar todos

Figura 1: Ferramenta de busca dos softwares educacionais

De acordo com essa sequência abriu-se uma variedade de SE e todos foram catalogados e analisados a partir de um formulário construído para tal fim. A pesquisa pauta-se em análise exploratório e qualitativa dos dados disponibilizados a cada SE.

Do ponto de vista da abordagem metodológica o seu estudo se pautou em métodos qualitativos e quantitativos de pesquisa. De acordo com Neves (1996) e Alves-Mazzotti & Gewandszajder (2004), esse tipo de escolha permite ao pesquisador usufruir, por um lado, da vantagem de poder explicitar todos os passos da pesquisa e, por outro, da oportunidade de prevenir a interferência de sua subjetividade nas conclusões obtidas.

A pesquisa foi realizada por meio de um estudo exploratório, visto que permite a imersão do pesquisador no contexto a ser estudado. Essa fase exploratória permitiu que o pesquisador, sem descer ao detalhamento exigido na pesquisa tradicional, definia pelo menos algumas questões iniciais, bem como os procedimentos adequados à investigação dessas questões (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2004).

A metodologia utilizada se baseia em uma abordagem qualitativa, pois estará avaliando de maneira criteriosa SE com base em uma ficha adaptada conforme a figura 2 proposta por Tavares (2012).

A ficha de análise, foi elaborada a partir do prisma de Azevedo et. al. (2004) e Alves et al. (2004), que é referência nas análises de SE, sendo um modelo similar ao que é utilizado pelo Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) do MEC.

Vieira (1999) divide essa avaliação em quatro etapas, a primeira se baseia na identificação do SE onde irá constar os dados como: autor, objetivo e idioma. A segunda e a terceira etapa são a classificação utilizando critérios pré-definidos de uso e acessibilidade e definição dos aspectos técnicos, como compatibilidade, interface, legibilidade, dentre outros. Por último temos a análise de cunho pedagógico que foi elaborada referente as concepções da Educação CTS.

AVALIAÇÃO DE UM SOFTWARE EDUCATIVO  
 FICHA DE REGISTRO

Nome do Software: \_\_\_\_\_

I-IDENTIFICAÇÃO

Autor: \_\_\_\_\_

Objetivo: \_\_\_\_\_

Resumo: \_\_\_\_\_

Licença: \_\_\_\_\_

Modelagem
Jogos (Quebra – Cabeça e caça – palavras)

III- ASPECTOS TÉCNICOS

Notas (0-5)	Itens pra avaliação
	- Apresenta as instruções de forma clara
	- Indica as possibilidades de uso
	- Especifica os requisitos de hardware/ software
	- Facilidade de instalação e desinstalação
	- Funciona em rede
	- Importa e exporta objetos
	- É auto executável
	- Possui recursos de hipertexto e hiperlink
	- Dispõe de help - desk
	- Apresenta facilidade de navegação
	- Interface

II- CLASSIFICAÇÃO

Tutorial
Exercícios
Programação
Aplicativo - Qual:
Multimídia / Internet Qual: [ ] Pronto [ ] Sistema de autoria
Simulação – Qual: [ ] Aberto [ ] Fechado

IV- REFERENTE A EDUCAÇÃO CTS

O SE possibilita uma abordagem temática? [ ] SIM [ ] NÃO

Se SIM, quais dos indicadores a seguir são encontrados:

INDICADOR	RELAÇÕES CTS	DESCRIÇÃO DO INDICADOR	SIM	NAO
1º	Ciência/Sociedade	Evita tratar o método de produção científica como conjunto de etapas padronizadas.		
2º	Ciência/Sociedade	Contextualiza historicamente o processo de produção do conhecimento científico.		
3º	Ciência/Sociedade	Atribui a produção do conhecimento científico genericamente a cientistas e/ou grupos de cientistas.		
4º	Ciência/Sociedade	Aborda a aplicação do conhecimento científico pela sociedade.		
5º	Ciência/Tecnologia/ Sociedade	Discute os impactos decorrentes da aplicação do conhecimento científico.		
6º	Ciência/Tecnologia	Aborda o conhecimento científico como base ao desenvolvimento tecnológico.		
7º	Tecnologia/Ciência	Aborda o conhecimento tecnológico como fornecedor de técnicas para o desenvolvimento científico.		
8º	Tecnologia/Sociedade	Aborda a tecnologia como fator para a melhoria das condições de vida.		
9º	Ciência/Sociedade	Vincula o conhecimento científico e outras formas de conhecimento e evita tratá-lo com absoluta supremacia.		
10º	Ciência/Tecnologia/ Sociedade	Evita abordar Ciência – Tecnologia como potencialmente solucionadoras de qualquer problema.		

Figura 2 – Ficha de avaliação dos softwares educacionais, adaptada de Tavares (2012).

MECANISMO DE ANÁLISE

Para classificar os critérios de uso e acessibilidades utilizou-se os conceitos definidos por Valente (1999):

1) **Tutorial:** caracteriza-se por transmitir informações pedagogicamente organizadas, como se fossem um livro animado, um vídeo interativo ou um professor eletrônico. A informação que está disponível para o aluno é definida e organizada previamente, assim o computador assume o papel de uma máquina de ensinar. A

interação entre o aprendiz e o computador consiste na leitura da tela ou escuta da informação fornecida, avanço pelo material dá-se ao apertar a tecla ENTER ou usando o mouse.

**2) Exercícios e práticas:** enfatizam a apresentação das lições ou exercícios, as atividades exigem apenas o fazer, o memorizar informação, não importando a compreensão do que se está fazendo.

**3) Programação:** criar seus próprios protótipos de programas, sem que possuíssem conhecimentos avançados de programação. Ao programar o computador utilizando conceitos estratégicas, este pode ser visto como uma ferramenta para resolver problemas. A realização de um programa exige que o aprendiz processe a informação, transformando-a em conhecimento.

**4) Aplicativos:** programas voltados para aplicações específicas, como processadores de texto, planilhas eletrônicas, e gerenciadores de banco de dados. Embora pouco usados com fim educacional, permitem interessantes usos em diferentes ramos do conhecimento.

**5) Multimídia:** o uso de multimídia é semelhante ao tutorial, apesar de oferecer muitas possibilidades de combinações com textos, imagens, sons, a ação do aprendiz se resume em escolher opções oferecidas pelo software. Após a escolha, o computador apresenta a informação disponível e o aprendiz pode refletir sobre a mesma. Às vezes o software pode oferecer também ao aprendiz, oportunidade de selecionar outras opções e navegar entre elas.

**6) Simulação e modelagem:** reproduz uma situação ou evento, constituindo o ponto forte do computador na escola, pois possibilitam a vivência de situações difíceis ou até perigosas de serem reproduzidas em aula, permitem desde a realização de experiências químicas ou de balística, dissecação de cadáveres, até a criação de planetas e viagens na história.

**7) Jogos:** geralmente são desenvolvidos com a finalidade de desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina e os colegas. Os jogos permitem interessantes usos educacionais, principalmente se integrados a outras atividades.

A análise compreendida na proposta CTS, iniciou-se na diferenciação dos SE que podem oferecer um educação baseada na abordagem temática, que segundo Santos (2007) permite que o aluno compreenda processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo os efeitos das tecnologias na sociedade, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e as suas decorrências ambientais.

A partir da classificação, a apreciação CTS foi definida e baseada nas categorias propostas por Amaral, Xavier e Maciel (2009). Os quais escolheram definir os termos “Sim” quando presente e “Não” quando ausente as relações CTS apresentadas na obra. As relações CTS descritas são entre Ciência/Tecnologia, Ciência/Sociedade, Tecnologia/Sociedade, Tecnologia/Ciência, bem como, a relação triádica entre Ciência/ Tecnologia/ Sociedade para cada indicador.

Os objetivos dos indicadores propostos por Amaral, Xavier e Maciel (2009) são descritos a seguir. O indicador nº 1 procura-se identificar se o método científico é descrito na obra como uma sequência rígida de passos. O indicador nº 2 busca identificar a contextualização histórica do processo de produção do conhecimento científico do ponto de vista epistemológico, indicando contexto e cenário socioeconômico e cultural nos quais as descobertas científicas foram produzidas.

O indicador nº 3, pauta-se na desmistificação da figura do cientista como ser de extraordinário conhecimento e possuidor de capacidade intelectual elevada, levando o

estudante a reconhecer que as descobertas e pesquisas científicas não são realizadas isoladamente, mas por grupos e em diversas partes do mundo. No indicador nº 4, busca-se nos textos inter-relações da ciência com sociedade, verificando a presença das aplicações da ciência pela sociedade.

Os indicadores nº 5 e 10 examinam as inter-relações da ciência com tecnologia e sociedade, integrando dessa forma os três eixos que sustentam a proposta de ensino baseada em CTS. Busca ainda, evidenciar uma abordagem de ciência – tecnologia que não se apresente como solucionadora de todos e quaisquer problemas da sociedade, reforçando o caráter humanístico da ciência. No indicador nº 6, analisa-se a ciência como fornecedora de subsídios ao desenvolvimento tecnológico. No indicador nº 7, verifica-se o inverso, ou seja, se os livros apresentam a tecnologia como potencializadora das descobertas científicas.

Os benefícios à sociedade advindos do desenvolvimento tecnológico são analisados pelo indicador nº 8, no qual se verifica a presença da relação entre tecnologia e sociedade. Enfim, verifica-se no indicador nº 9 a vinculação do conhecimento científico aos ditos “saberes popular”, evitando tratar a Ciência com absoluta supremacia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de fevereiro de 2014 a fevereiro de 2016, foram encontrados pelo mecanismo de busca 16 (dezesesseis) SE no Portal do Professor. Para facilitar a elucidação e o entendimento dos resultados, os *softwares* receberam siglas (Tabela 1).

**Tabela 1 – Títulos dos *softwares* educacionais disponibilizados no Portal do Professor e suas respectivas siglas.**

<b>Legenda</b>	<b>Título</b>
SE1	A ligação química
SE2	A Venezuela e seu petróleo
SE3	Cinética Química
SE4	Demônio de Maxwell
SE5	Efeito Estufa
SE6	Jogo das descobertas dos pares
SE7	Jogo das Coisas
SE8	Jogos do Elementos 1
SE9	Jogo dos elementos 2
SE10	Ludo Químico
SE11	Matéria
SE12	QuipTabela 4.01
SE13	Química básica
SE14	Química básica 2
SE15	Reações ácido/base
SE16	Tabela periódica virtual 2.0

De acordo com o tipo de licença do SE, 50% são disponibilizados com a licença *Creative Commons* 2.1, que permite copiar, distribuir, publicar, criar trabalhos derivados citando o autor, e é proibido uso para fins comerciais. Este tipo de licença consiste em uma vantagem para os usuários do Portal do Professor, já que para utilizar

os *softwares* não há necessidade de pagamento. Além disso, oito deles possuem licença do próprio criador do software, podendo o mesmo ser utilizado em sala de aula, modificado ou copiado, com uso comercial ou não, desde que seja dado crédito ao criador original do programa e dez são licença livre, de acordo com a ficha técnica do próprio SE disponível no Portal do Professor.

Segundo a definição da *Free Software Foundation* (2011)<sup>1</sup>, que é uma organização sem fins lucrativos que se dedica a eliminação de restrições sobre a cópia, redistribuição, estudo e modificação de programas de computadores, um software é considerado livre se permite ao usuário ter acesso às quatro liberdades essenciais: 1ª - A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade nº 0); 2ª - A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade nº 1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade; 3ª - A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade nº 2); 4 - A liberdade aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade nº 3). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para essa liberdade.

Pretto e Pinto (2006) discorrem em seu texto sobre a importância do uso e propagação de *softwares* livres para o processo de democratizar os acessos à informação e ao conhecimento. Além de potencializar também a produção cultural, criando inclusive novas formas de arte. Para eles,

A tecnologia sempre foi instrumento de inclusão social, mas agora isso adquire novo contorno, não mais como incorporação ao mercado, mas como incorporação à cidadania e ao mercado, garantindo acesso à informação e barateando os custos dos meios de produção multimídia através das novas ferramentas que ampliam o potencial crítico do cidadão. Somos cidadãos e consumidores, emissores e receptores de saber e informação, seres ao mesmo tempo autônomos e conectados em redes, que são a nova forma de coletividade (p. 29).

Nas próximas análises o SE16 e o SE4 não foram incorporados, pois é necessário que os mesmos estejam funcionando, o que não aconteceu porque o *download* dos arquivos de instalação estavam corrompidos, o que resulta em 14 SE para as análises finais.

Em relação à descrição pedagógica dos SE que foi baseada na educação CTS, 86% apresentam cunho tradicional, visto que ainda tem se limitado a mera transmissão dos conteúdos, sem permitir que o aluno desenvolva seu conhecimento. Confirmando essa visão, Silva e Fernandez (2007) advertem que a simples transposição de conteúdos impressos em papel para uma mídia eletrônica não oferece nenhuma vantagem do ponto de vista didático-pedagógico.

Contrapondo os 86% de cunho tradicional o SE2 e o S5 apresentaram uma abordagem temática que para Santos (2007), essa proposta visa a mediatização dos saberes por uma educação problematizadora, de caráter reflexivo, de arguição da realidade, na qual o diálogo começa a partir da reflexão sobre contradições básicas de situações existenciais, consubstanciando-se na educação para a prática da liberdade.

Referente aos aspectos técnicos, 12 SE se enquadram dentro de exercícios e jogos. Somente um se enquadra no formato tutorial, incluindo exercícios e jogos ao mesmo tempo e um se classifica como aplicativo de banco de dados, já que o mesmo contém somente dados referentes a tabela periódica. Dentre os jogos, todos os SE contem quebra-cabeça, caça-palavras e jogo da memória. Os demais aspectos de uso

<sup>1</sup> Disponível em: < <http://www.fsfla.org/ikiwiki/>>.



e acessibilidade não apareceram em nenhum dos 14 SE estudados, evidenciando a transposição do livro impresso para a mídia informática.

A tabela 2 mostra os resultados da avaliação referente a educação CTS descrita nos indicadores de Amaral, Xavier e Maciel (2009), nos *softwares* SE2 e SE5 que foram os únicos que possibilitaram uma abordagem temática.

Tabela 2 – Presença de Indicadores CTS no SE2 e no SE5.

	Ind. 1	Ind. 2	Ind. 3	Ind. 4	Ind. 5	Ind. 6	Ind. 7	Ind. 8	Ind. 9	Ind. 10
SE2	X			X						
SE5	X			X	X			X		

Observa-se neste quadro que nenhum dos *softwares* apresentam informações que possam ser correlacionadas com todos os indicadores.

Verifica-se que o indicador 1, está presente nos dois SE, ou seja, eles evitam tratar o método científico como um conjunto de etapas padronizadas. Seus autores procuram apresentar esse aspecto envolvido no texto como um todo. Os mesmos ainda apresentaram a abordagem da aplicação do conhecimento científico pela sociedade (indicador 4), uma vez que segundo Amaral, Xavier e Maciel (2009), isso mostra um imenso avanço em sua incorporação no conteúdo dos atuais livros didáticos, uma vez que o ensino de Química no ensino médio conforme estabelecido nos PCNEM deve ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, apresentando a ciência com seus conceitos, métodos, mas, sobretudo, relacionando-a ao desenvolvimento tecnológico e aos vários aspectos da vida em sociedade.

O SE5 apresenta ainda uma discussão sobre os impactos decorrentes do desenvolvimento do conhecimento científico (indicador 5), correlacionando que ainda que se reconheça a importância de discutir os impactos sociais e ambientais da aplicação do conhecimento científico na sociedade, tal aspecto não é discutido, nem tampouco mencionado, concordando com Solbes e Vilches (2004) que destacam a pouca atenção dada na educação científica a respeito das implicações do uso da tecnologia no futuro da humanidade.

Por fim o último indicador encontrado no SE5 relacionou os benefícios à sociedade advindos do desenvolvimento tecnológico (indicador 8), ele está presente quando se busca por meio da contextualização exemplificar a utilização de substâncias químicas produzidas pela indústria, e que estão diretamente relacionadas com o cotidiano dos alunos.

Somente dois *softwares* apresentam indícios dos indicadores CTS propostos por Amaral, Xavier e Maciel (2009), apesar de permitirem ensino por proposta temática. Entretanto, não basta somente que os SE apresentem questões que relacionem a educação CTS, é necessário que o professor esteja preparado para realizar a transposição didática por meio deles. Para que o professor consiga realizar a transposição é necessário que ele domine o conteúdo químico para saber selecionar os mais relevantes para seus alunos e que o mesmo possua uma visão crítica sobre as implicações sociais da Química para obter êxito no desenvolvimento da proposta de ensino de acordo com a educação CTS.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de *softwares* no ensino de Química é um advento contemporâneo e na maioria das vezes ignorada pelos professores, seja por carência de informação do

material, dificuldade em trabalhar com as TIC, ausência de recursos de qualidade, desinteresse para o uso ou ainda uma opção teórica para o não uso. Contudo as análises iniciais apontaram um benefício presente no portal, é que todos os SE podem ser utilizados pelos professores permitindo livre acesso e reprodução em sala. Sendo que todos têm uma interface de fácil manuseio, apesar de dois deles estarem corrompidos, o que impossibilitou suas decorrentes análises.

Os resultados mostraram que a inserção das relações CTS não estão totalmente contempladas nos SE, apesar da importância de se relacionar as TIC e a educação CTS atualmente. Nos dois SE que apresentaram a abordagem das relações CTS, as mesmas aparecem na maioria das vezes na forma de exemplificações, verificando-se pouca discussão em relação às implicações ao meio ambiente e ao contexto cultural e socioeconômico, não dando conta por si só em formar o aluno para sua efetiva cidadania.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, KM. **Novas tecnologias e formação de professores:** um intento de compreensão. 1999. Anais de Congresso da 22ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED).

ALVES, J. C.; SAMPAIO, L. C.; CARVALHO, M. C. M.; ALDEIA, S. F. G.; GUELPELI, A. C. P.; GUELPELI, M. V. C. **Metodologia para avaliação de software de autoria como uma ferramenta computacional para auxílio no desenvolvimento de conteúdos didáticopedagógicos.** Anais do II Simpósio de Informática do CEFET-PI. 2004.

ALVES-MAZZOTTI AJ, GEWANDSZNAJDER F. **O método nas ciências naturais e sociais.** 2004. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

AMARAL, Carmem Lúcia Costa; XAVIER, Eduardo da Silva; MACIEL, Maria Delourdes. **Abordagem Das Relações Ciência/Tecnologia/Sociedade Nos Conteúdos De Funções Orgânicas Em Livros Didáticos De Química Do Ensino Médio.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p.101-114, 12 mar. 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/Hp/Downloads/v14\_n1\_a2009.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

AZEVEDO, I. T.; AGUIAR, R. S.; MORELLI, S.; AZEVEDO, W. L.; GUELPELI, M. V. C. **Pré-avaliação e pré-classificação de softwares educacionais para instituições de ensino.** Anais do I Congresso de Computação do Sul do Mato Grosso. v. 1, n. 1, p. 35-54, 2005.

BENITE, Ana Maria Canavarro; BENITE, Claudio. **Ensino de Química mediado por computador:** impressões e realidade. 2007. Anais de Congresso da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ).

BRASIL. Portal do Professor. **Ministério da educação.** Acessado em: 04/março/2014. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/sobre.html>>, 2014.

EICHLER M. PINO JCD. **Popularização da ciência e mídia digital no ensino de Química.** 2002. Química Nova na Escola. São Paulo. maio, Num. 15, p. 24-27.

LUCENA, M. **Diretrizes para a Capacitação de Professores na Área de Tecnologia Educacional: Critérios para Avaliação de Software Educacional.** Revista Virtual de Informática Educativa e Educação à Distância. Educadi - CE - Ano I, 1998.

MAROJA, C. (2007). **O Currículo de Química nas Escolas Públicas de Ensino Médio da Cidade de São Paulo.** 219 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2007.

NEPOMUCENO KM, CASTRO MR. **O computador como proposta para superar dificuldades de aprendizagem**: estratégia ou mito? 2008. Educar. Curitiba. n. 31, p. 245-265.

NEVES JL. **Pesquisa qualitativa**: características, usos e possibilidades. 1996. Cadernos de Pesquisas em Administração. Vol. 1, Num. 3, 2º sem.

PEIXOTO, J. **A inovação pedagógica como meta dos dispositivos de formação à distância**. Eccos, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 39-53, 2008.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. Ciênc. educ. (Bauru) [online]. 2007, vol.13, n.1, pp.71-84. ISSN 1980-850X. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132007000100005>.

ROCHA AG, CAMPOS GHB. **Avaliação da qualidade de um software educacional**. 1993. Em aberto. Brasília, Ano 12, Num. 57, jan./mar.

SANTOS OS, WARTHA EJ, FILHO JCS. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química**: Análise e Categorização. 2010. Anais de congresso do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ).

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora Unijuí, 1997.

SCHNORR, Samuel Molina; RODRIGUES, Carla Gonçalves. **Ciência, Tecnologia e Sociedade na contemporaneidade**: Implicações educacionais tramadas ao pós-estruturalismo. Revista Brasileira de Ensino em Ciências e Tecnologia, Paraná, v. 8, n. 3, p.31-42, 03 maio 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/Hp/Downloads/Ciência, Tecnologia e Sociedade na CONTEMPORANEIDADE.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2016.

SOLBES, J.; VILCHES, A. (2004). **Papel de las relaciones entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y ambiente e la formación ciudadana**. Enseñanza de las Ciencias, 22 (3) 337-348.

SOUZA, M. F. C.; FILHO, J. A. C.; PEQUENO, M. C. **Uma abordagem semiautomática para a avaliação comparativa de software educacional de matemática**. Anais do XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBI, UFAM, 2004.

VALENTE, J. A. **Computadores da sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED – Unicamp, p. 89-110, acessado em 27/06/2012. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/oea>>, 1999.

VIEIRA, F. M. S. **Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa**. Acessado em 10/março/2011. Disponível em: <<http://www.edutec.net/Textos/Alia/Misc/edmagali2.htm>>, 1999.