UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Wesley Pereira da Silva

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE *SOFTWARES* PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO

Brasília – DF
1º/2007

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

INSTITUTO DE QUÍMICA

Wesley Pereira da Silva

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE *SOFTWARES* PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO

Monografia de Graduação em Ensino de Química apresentada ao Instituto de Química da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Dr. Gerson de Souza Mól

1º/2007

Dedicatória

Aos meus pais, pois sem eles nada disso seria possível e a minha eterna companheira Sheley, que me apoiou e me deu forças nos momentos mais difíceis (que não foram poucos).

Agradecimentos

AGRADEÇO A DEUS E A TODOS OS MEUS FAMILIARES E AMIGOS QUE SOFRERAM COM A MINHA AUSÊNCIA AO LONGO DO CURSO.

Sumário

Resumo.....v

Introdução.....6

Informática e Educação.....8

1.1 - A Tecnologia Educacional no Brasil.....8

1.2 - As Iniciativas para a Utilização do Computador na Educação Brasileira.....9

A utilização do Computador como um Recurso Didático.....15

2.1 – O Papel do Professor na Introdução do Computador na Educação.....18

2.2 - Classificação dos Softwares Educativos.....20

2.3 – Softwares Educativos para o Ensino de Química.....24

Descrição e Avaliação dos Softwares Educativos para o ensino de Química.....26

3.1 - Metodologia de Avaliação dos Softwares Educativos para o Ensino de Química.....29

3.3 – Planilha de Avaliação.....32

3.4 – Descrição, classificação e Avaliação dos Softwares para o Ensino de Química.....33

3.5 – Resultados e discussões.....45

Considerações Finais.....47

Referências Bibliográficas.....49

ANEXOS.....52

Resumo

Este trabalho traz um levantamento dos *softwares* gratuitos para o ensino de Química que são disponibilizados na internet para *download*. Durante este levantamento foi anotado o *link* de onde foram baixados os *softwares*, isso porque um dos objetivos desse trabalho é servir de fonte de pesquisa dos *softwares* para o ensino de Química. Para a avaliação dos *softwares* foi utilizada uma planilha de avaliação, que tem como objetivo a avaliação dos *softwares* para o ensino de Química. Com essa avaliação destacamos os pontos positivos e negativos dos *softwares* avaliados de acordo com o objetivo da avaliação.

Introdução

A sociedade está sendo impulsionada pela onda da globalização. O atual panorama vem sendo mudado por importantes avanços tecnológicos na área da saúde, de alimentos, da engenharia e outras. Cada vez mais essa tecnologia está fazendo parte da individualidade de cada um. Mas percebemos que a escola nos prepara para a vida, sem nos dar acesso a essa tecnologia existente. Isso pode ser observado com o aumento do número de computadores nas residências do país e nas escolas o número quase sempre continua o mesmo. E quando existe um computador a escola não o utiliza de forma adequada para o ensino.

> [...] faz-se necessário a busca de um novo paradigma para a educação, em que o professor deixe de ser a única fonte de informação e passe a criar oportunidades para que o aluno participe de forma mais ativa do processo ensino-aprendizagem conseguindo filtrar a informação para a construção do seu próprio conhecimento. As mudanças ocorrem a partir do momento em que algumas tecnologias começam a ser utilizadas e entendidas como aliadas na busca desse novo paradigma. (VINCINGUERA 2002, p. 12)

A informática pode ser uma grande aliada ao processo de ensino-aprendizagem e pode criar oportunidades de interação entre professor-aluno e aluno-computador. Mas o professor precisa saber o quanto ele pode confiar nesta nova ferramenta, no sentido de ser de acordo com sua prática pedagógica.

Hoje a internet é uma das fontes de pesquisa mais utilizada. Podemos encontrar na internet vários *softwares* que podem auxiliar o professor em sala de aula. Mas como podemos verificar se esses *softwares* estão adequados para o nível no qual eles se propõem? Nesse caso o professor precisará avaliar essa nova ferramenta e verificar se ela está adequada de acordo com os seus objetivos e de acordo com o nível de ensino dos alunos.

Este trabalho visa fazer um levantamento dos *softwares* disponíveis na internet e avaliá-los com uma planilha de avaliação. Essa planilha propõe uma avaliação rápida e eficaz para os *softwares* no ensino de Química.

O trabalho se divide em três capítulos. O capítulo um faz um breve histórico sobre as iniciativas para a implementação da informática no Brasil. O capítulo dois fala no âmbito pedagógico sobre a utilização do computador em sala de aula. Faz-se uma discussão sobre a mudança de paradigma pedagógico que deve ser feito para utilizarmos o computador de forma adequada. Neste capítulo também falamos sobre os *softwares* para o ensino de química.

No terceiro e último capítulo falamos sobre os critérios de avaliação utilizados pela planilha. Em seguida dispomos todos os *softwares* baixados da internet e o resultado da avaliação. Por fim relatamos os melhores *softwares* considerando os objetivos da avaliação.

CAPÍTULO 1

Informática e Educação

Na sociedade atual o computador tornou-se uma importante ferramenta para diversas profissões. E por que não pensar no computador como uma ferramenta para os profissionais da educação?

De acordo com VALENTE (1995), "*na educação o computador tem sido utilizado tanto para ensinar sobre computação – ensino de computação – como para ensinar praticamente qualquer assunto – ensino através do computador*" (p. 1)

Mas o que percebemos é que o profissional da educação nem sempre tem domínio das inúmeras tecnologias existentes que podem auxiliar seu trabalho. Portanto, analisando a origem e o avanço da tecnologia no Brasil poderemos compreender este processo.

1.1 - A Tecnologia Educacional no Brasil

Na década ano de 1960, deu-se início no Brasil a Tecnologia Educacional (TE), esta surgiu acreditando na total eficiência dos aparelhos e equipamentos, melhorando o modelo de ensino tradicional vigente na época.

Depois dessa fase, a TE caracterizou-se pela preocupação com as atividades previamente planejadas enfatizando princípios e métodos de organização da instrução e pouca atenção aos problemas de implementação e adoção. (OLIVEIRA, 1997, p. 7)

Com o passar do tempo, a TE recebeu diferentes conceituações e no Brasil teve a sua utilização intimamente vinculada ao projeto desenvolvimentista, acelerado com o golpe militar de 1964.

> Adequar a escola a este novo modelo tinha como justificativa a compreensão de que a escola poderia dar sua contribuição ao modelo econômico em curso, por meio da formação de uma mão-de-obra qualificada e ao mesmo tempo ser um agente de equalização social por intermédio de uma melhor distribuição de renda". (OLIVEIRA, 1997, p. 10).

A partir de 1980, a TE passo a ser pensada de uma forma mais coerente com a realidade social brasileira. É nesse ano que o computador passa a ser encarado como um dos instrumentos que melhor contribui ao processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, o computador passou a ter o seu uso indiscriminado pela sociedade educacional. Para evitar esse problema e otimizar o uso do computador no meio educacional foi iniciada na década de 80 a Política de Informática Educativa (PIE) que buscou desenvolver mecanismos para inserir o computador no processo de ensino-aprendizagem, na expectativa de que, com a sua utilização, pudesse ser garantido um ensino de melhor qualidade. (Brasil 1989)[1]

Nos seis primeiros anos de existência a PIE foi caracterizada por ações desenvolvidas pelo Governo Federal. Em 1987, o Governo Federal junto com as Secretarias Municipais e Estaduais de Educação criaram os Centros de Informática Educativa (Cied) (OLIVEIRA, 1997, p. 12).

1.2 - As Iniciativas para a Utilização do Computador na Educação Brasileira

[1] BRASIL. Informática Educativa: Planos de ação integrada. I Planinfe. Brasília, 1989.

Muito foi feito ao longo dos últimos anos, para que o computador fosse utilizado como um recurso didático no Brasil. Uma das mais importantes iniciativas ocorreu no ano de 1981, quando foi realizado em Brasília o I Seminário Nacional de Informática na Educação. Considerado o marco inicial das discussões sobre a informática e educação, este seminário abordou assuntos como o uso indiscriminado de programas estrangeiros e questões no âmbito da economia, alertando os governantes para que não houvesse investimentos em máquinas, apenas pela preocupação em satisfazer os interesses do mercado.

> Neste mesmo ano o MEC divulgou o documento "Subsídios para implantação de informática na educação", atendendo as recomendações do I Seminário para criar centros pilotos para a pesquisa do uso de computadores na educação. Mesmo com a aprovação deste documento pelo Gabinete Civil da Presidência a comissão só veio a ser criada em dezembro de 1983, com o nome de Comissão Especial de Informática na Educação (CE/IE) (OLIVEIRA, 1997, p. 31).

Dando continuidade às discussões ocorridas no I Seminário, em 1982, na cidade de Salvador, foi realizado o II Seminário Nacional de Informática Educativa. Com um diferencial em relação ao primeiro encontro, o II Seminário contou com a presença de pesquisadores das áreas de educação, informática, psicologia e sociologia (OLIVEIRA, 1997, p. 32).

Cada grupo de pesquisadores fez recomendações na sua área de pesquisa. As recomendações mais importantes foram do grupo da educação e do grupo da psicologia. O grupo da educação reafirmou as preocupações do I Seminário:

> Deve-se sempre ter presente os limites do computador como um recurso tecnológico e um meio auxiliar no processo educacional; jamais deverá ser encarado em si mesmo. Deverá, como tal, submeter-se aos fins da educação e não determina-los. (Seminários de Informática na Educação I e II 1982, p. 123)

As recomendações do grupo da psicologia estavam relacionadas com a formação de professores para o trabalho com a Informática Educativa. Esse grupo acreditava que para implementar qualquer recurso didático novo, seria necessário profissionais capacitados que ensinassem como utilizá-los.

> É prioritária a formação dos professores envolvidos no projeto, considerando-se que seu preparo, no âmbito da psicologia, inclui tantos aspectos teóricos quanto à participação em pesquisa e experimentação, além do envolvimento com a tecnologia do computador. (Seminários de Informática na Educação I e II, 1982, p. 131)

A partir das recomendações dos seminários realizados, foi criado pela CE/IE o Projeto Educom – educação com computadores. Este projeto representou a primeira ação oficial, de levar computadores para as escolas brasileiras. Seu objetivo principal foi de estimular o desenvolvimento da pesquisa multidisciplinar voltada para aplicação das tecnologias de informática no processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA, 1995, p. 33)

O MEC definiu o Projeto Educom como sendo um projeto de caráter educacional, em que o governo brasileiro participaria não apenas custeando, como também acompanhando o seu planejamento, a sua execução e avaliação.

Depois das ações para a criação do Projeto Educom, foram enviadas às universidades brasileiras as informações necessárias para que as mesmas pudessem se candidatar como sede de um dos centros piloto.

> O MEC assume a liderança do processo de informatização da educação, firma convênio com as universidades e a Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa (Funtevê) – órgão do governo federal responsável pela coordenação e supervisão da aplicação de tecnologia educacional – para dar início às atividades de implantação dos centros. (BONILLA e PRETTO, 2000, p. 10)

Os centros piloto possuíam perfis distintos, uma vez que, cada centro localizava-se em um estado brasileiro. Além dessa distinção, cada centro tinha sua pesquisa voltada para uma área da informática educativa. Seguindo as recomendações dos Seminários I e II os centros piloto tinham como objetivo desenvolver atividades de pesquisa sobre a informática e educação, principalmente sobre o Ensino Médio (antigo 2º grau). Dedicaram-se, principalmente à formação de recursos humanos e produção de alguns *softwares* educativos.

No ano de 1984, foi aprovada a criação do Centro piloto da Universidade Federal de Minas Gerais – Educom-UFMG. Este centro desenvolveu várias pesquisas sobre informática educativa, a principal contribuição foi em relação à educação especial. Este centro contava com a participação multidisciplinar de profissionais das áreas de pedagogia, psicologia, terapia ocupacional e outros. Para estes pesquisadores o computador pode vir a ser um instrumento educacional complementar e uma forma alternativa de comunicação entre crianças com paralisia cerebral e o mundo que as rodeia. (OLIVEIRA, 1995, p. 37)

Além das iniciativas para a criação do Projeto Educom, o Congresso Nacional aprovou em 1984, a Lei nº 7232 que definiu como o governo federal interviria nas questões relacionadas à informática educativa. O artigo 2º desta lei estabelece os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional e define como seu objetivo a capacitação nacional nas atividades de informática, em proveito do desenvolvimento social, cultural, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira.

O princípio IV do artigo 2º da Lei n.º 7232 define que a introdução da informática no Brasil precisava levar em conta a preservação e o aprimoramento da identidade cultural do país. Isso definia a preocupação da introdução de uma nova linguagem na sociedade brasileira.

Após a criação do Projeto Educom, continuou por parte dos pesquisadores, a cobrança sobre quais seriam as atitudes tomadas pelo governo federal sobre o futuro da Informática Educativa.

Nesse pensamento de continuidade, o governo federal começou a organizar como a Informática Educativa seria inserida na Educação Básica. Com isso, em 1986, foi criado pelo MEC o Comitê Assessor de Informática para a Educação de 1º e 2º graus (Caie/Seps). Este comitê foi criado com a função de auxiliar as Secretarias de Ensino de 1º e 2º graus – Seps, sobre a utilização dos computadores nas escolas de Educação Básica.

> Uma das primeiras ações do Comitê foi definir as prioridades do MEC na área da Informática Educativa. Dentre as várias prioridades, destacam-se: a realização de concursos nacionais de softwares educacionais, para estimular a produção no Brasil; a implantação de Centros de Informática Educacional – CIEs; e a definição e organização de cursos de formação de professores dos CIEs. Essas foram as prioridades do MEC para os anos de 1986 e 1987 (OLIVEIRA, 1995, p. 43).

Cientes das dificuldades com a formação de recursos humanos na área de Informática Educativa, a Caie idealiza em 1986, o Projeto Formar. Esse projeto visava suprir a carência de professores e técnicos das redes municipais e estaduais de ensino nesta área. Além de acelerar o uso da Informática Educativa no Brasil, esses profissionais serviram também para as investigações sobre o uso dos computadores nas escolas (OLIVEIRA, 1995, p. 45).

Com estes profissionais formados, o MEC com apoio das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, dá inicio ao Projeto Cied, que visava a criação dos Centros de Informática na Educação.

> Os CIEDs começaram a ser implantados em 1988, e constituíam-se em ambientes de aprendizagem informatizados, integrados por grupos interdisciplinares de

> educadores, técnicos e especialistas, utilizando programas computacionais de uso/ aplicação da informática educativa. Tais centros tinham como propósito atender alunos e professores de 1º e 2º graus, de educação especial, e à comunidade em geral; deveriam constituir-se em centros irradiadores e multiplicadores da tecnologia da informática para as escolas públicas e os grandes responsáveis pela preparação de uma significativa parcela da sociedade brasileira rumo a uma sociedade informatizada. (BONILLA e PRETTO, 2000, p. 16).

Com a criação deste projeto que durou quatro anos, de 1988 a 1992, a Informática educativa no Brasil deixa de limitar-se somente às universidades e passa a ocupar as escolas públicas de alguns estados brasileiros. Também deixa de ser responsabilidade exclusiva do governo federal e passa a contar com a participação das Secretarias Municipais e Estaduais.

Mesmo com o passar de vários anos – a partir da década de 60 – percebemos que foram poucas as iniciativas do governo brasileiro com relação à implementação da Informática Educativa no país. Apesar de, em 1991, a Informática Educativa ter conquistado um espaço na lei que regula a Política de Informática no Brasil, a mesma está praticamente restrita às universidades públicas ainda como forma de pesquisa.

CAPÍTULO 2

A utilização do Computador como um Recurso Didático

Quando pensamos na introdução do computador na educação nós criamos vários obstáculos dentro da sala de aula. Um desses obstáculos é o investimento financeiro por parte do governo. A escola não tem carteiras, não tem giz, não tem merenda e o professor ganha uma miséria. Nessa pobreza, como falar em computador? (VALENTE, 1995, p. 3).

Em relação á falta de recursos para a inserção do computador é um fator que não se pode resolver sem a ajuda do governo federal. O que sabemos é que somente com o melhoramento do espaço físico da sala de aula e com a melhoria do salário dos professores, não é possível mudar o ensino tradicional que temos hoje. Então, temos que encontrar um meio que possa provocar uma mudança de paradigmas pedagógicos. O computador é um artefato com este potencial e a sua introdução na educação deve ser feita de uma maneira bem planejada.

> A simples adição do computador ao ensino não garante o sucesso da aprendizagem, e inclusive pode ampliar as dificuldades e problemas que já existem. Portanto, o seu uso na educação deve ser muito bem planejado, visando a sua harmonia, com técnicas, estratégias e métodos de ensino que aproveitem suas potencialidades. Desse modo, deve-se conhecer os recursos disponíveis, suas limitações e as exigências relacionadas com a sua utilização (VINCINGUERA 2002, p. 13)

Antes de tudo devemos entender que o uso do computador na educação não se resume a aprender a lidar com essa tecnologia como um mero componente curricular. Agindo dessa forma, algumas escolas fazem com que o aluno adquira apenas noções de computação como: o que é o computador, como funciona e aprende a lidar com *softwares* que são utilizados principalmente em serviços administrativos. O que precisamos entender é que o uso do computador na educação não significa aprender sobre computadores, mas, sim aprender por meio de computadores.

Mas por que esta preocupação com a utilização do computador como um recurso didático? A resposta a essa pergunta é expressa em função das diferentes maneiras de como o computador está sendo utilizado. Se tratarmos o computador como uma ferramenta somente para demonstrar ou para ilustrar conceitos, daremos a este equipamento a mesma utilização de um retroprojetor ou de um vídeo. Agora, se considerarmos que o computador possui a capacidade de despertar a curiosidade do aluno e de tornar a escola mais atraente e motivadora, ele estaria contribuindo para mudar os paradigmas pedagógicos da escola.

> [...] Uma maneira é informatizando os métodos tradicionais de instrução. Do ponto de vista pedagógico, esse é o paradigma instrucionista. No entanto, o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento, esse é o paradigma construcionista. (VALENTE 1995, p. 1)

Quando ocorre a mudança de paradigma pedagógico (do instrucionismo para o construcionismo), o conhecimento não é mais transmitido para o aluno, ele não é mais instruído e passa a ser o construtor do seu próprio conhecimento. Esse paradigma está baseado na construção do saber e não na instrução.

O professor Seymour Papert denominou a construção do conhecimento através do computador como construcionismo. Na noção de construcionismo de Papert existem duas idéias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget.

> Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado através do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa (VALENTE 1995, p. 12).

Podemos encontrar fundamentos do construcionismo e do papel do professor também nas palavras de Paulo Freire:

> É preciso, sobretudo, a aí vai um destes saberes indispensáveis, que o formando (formação de docentes), desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção.(Freire 1996, p.12)

O que devemos compreender é que o computador é uma máquina de instruções programadas e não determina como deve ser utilizado, ele simplesmente faz o que for ordenado (seqüências de passos estruturados) pelo usuário (professor e/ou aluno). Então, a forma como o computador vai influenciar na educação, mudando paradigmas ou não, será ditada pelo professor que orientará o aluno. É muito importante fazer uma distinção entre o potencial das aplicações do computador e a maneira como ele é usado pelos professores. (Coburn, 1988, p. 21)

O que percebemos é que o professor possui um papel muito importante na utilização adequada do computador na educação e dependendo de como ele exerce este papel poderá ou não modificar os paradigmas pedagógicos da escola.

2.1 – O Papel do Professor na Introdução do Computador na Educação

Com o fato da inserção do computador na educação, o professor, passa a ter diante de si um poderoso aliado (recurso educacional). Mas será que todos os professores pensam assim? O que temos é o "professor x computador" e não "professor + computador". O "professor x computador" muitas vezes é gerado por medo do professor ser substituído por esta máquina ou também por não saber usá-la.

VALENTE (1995) acredita que se o professor colocar-se somente na posição de transmitir informação para o aluno, ele corre o risco de ser substituído pelo computador, e existem aí vantagens econômicas que forçarão esta substituição. Contudo, acredito que esta substituição não ocorrerá, pois, essa substituição acabaria com o diálogo entre professor e aluno essencial para a existência da aprendizagem.

Dentre vários componentes que contribuem para o desenvolvimento da informática na educação, o que mais influencia é a formação do profissional capaz de mediar a interação aluno–computador. A informática educativa não tem atingido o seu objetivo, pois a maioria dos professore tem resistência ao uso do computador na educação. Então o que precisa ser feito para mudar este quadro é a formação dos professores em informática na educação. Mas esta formação possui suas peculiaridades:

> A experiência tem mostrado que formar um professor que seja capaz de usar informática como recurso de ensino-aprendizagem, não significa adicionar ao seu conhecimento as técnicas ou conhecimentos de informática. É necessário que o educador domine o computador a fim de integrá-lo à sua disciplina. (VALENTE, 1995, p. 3)

Mas o que percebemos é que o domínio do computador não ocorre imediatamente e a velocidade com que os professores adquirem este domínio é inversamente proporcional à idade. Isso pode ser explicado com o fato de que, a maior parte dos professores com média de idade entre 35 e 45 anos não teve acesso ao computador na infância e nem na adolescência e criaram uma espécie de resistência por não saber usá-lo. Esse domínio do computador seria: ligar um computador, instalar *softwares*, navegar pela internet e outras atividades que uma criança nos dias atuais exerce com um computador.

A formação do professor em informática educativa não tem como objetivo a aquisição somente de técnicas ou metodologias de ensino, mas também de conhecer profundamente o processo de aprendizagem, como ele acontece e como intervir de maneira efetiva na relação aluno-computador, propiciando ao aluno condições favoráveis para a construção do conhecimento (construcionismo).

Além do domínio do computador, o professor precisará adquirir o conhecimento sobre como usar a tecnologia do computador como ferramenta educacional (VALENTE, 1995 p. 14). O professor deve estar preparado para usar a informática com seus alunos, observar as dificuldades do aluno frente à máquina e auxiliá-lo.

A formação em informática em educação deve promover para o participante vivenciar condições de conflito e, sob a orientação do professor identificar as deficiências e iniciar o processo de mudança.

Com a capacitação dos professores para atuarem com a informática educativa, o que precisa ser analisado agora são os recursos materiais que temos no mercado, como *software*[2] e *hardware*[3].

2.2 - Classificação dos *Softwares* Educativos

Com o crescimento do mercado na área da informática e com a evolução da tecnologia tivemos uma maior disponibilidade de *softwares* e uma redução nos custos dos *hardwares*. Isso contribuiu para o aumento do uso do computador na educação.

Para utilizar o computador como um recurso educacional, precisamos de um *software* didático. Os *softwares* didáticos podem ser classificados de acordo com o seu objetivo de criação:

- *Softwares* Educativo: é aquele que é criado com o objetivo de ser utilizado na educação. Temos como exemplo o *software* Carbópolis[4];
- Software Educacional: é aquele que não foi criado com este objetivo, mas que pode ser utilizada para fins na educação. Temos como exemplo o PowerPoint, que é muito utilizado para criar apresentação em sala de aula.

Os *softwares* utilizados na educação também foram classificados de outras maneiras por diferentes autores. Taylor[5] (1980) classifica os *softwares* educativos em tutor (o *software* que instrue o aluno), tutorado (*software* que permite ao aluno instruir o computador) e

[2] *Software* é a parte lógica do computador: os programas.
[3] *Hardware* é a parte física do computador: é o HD, a placa mãe etc.
[4] *Software* que simula um possível acidente ambiental em uma cidade virtual chamada Carbópolis.
[5] TAYLOR, R.P. ed. (1980) The computer in the School: Tutor, Tool, Tutee. Teachers College Press, New York.

ferramenta (*software* como qual o aluno manipula a informação). Coburn (1988) utiliza uma classificação parecida com de Taylor, para ele os *softwares* educativos podem ser classificados em seis categorias: ensino assistido por computador, ambientes de aprendizagens por computador, ferramentas de ensino/aprendizagem, ensino gerenciado por computador, programação e alfabetização em computador.

Além dessas duas classificações temos ainda a classificação criada por Valente (1995), que muito se assemelha a classificação proposta por Vieira (1997) que utilizaremos ao longo deste trabalho. Nessa classificação, Valente divide os *softwares* em dois grandes pólos:

- O computador, através do *software*, ensina o aluno.
- O aluno, através do *software*, "ensina o computador".

No primeiro pólo em que o computador ensina o aluno, o computador adquire o papel de máquina de ensinar. Nessa abordagem temos o paradigma instrucionista e podemos dividir os *softwares* em duas categorias:

- Tutorias;
- Exercícios-e-prática.

Ainda nesse pólo, em que o computador ensina o aluno, temos os *softwares* que utilizam a pedagogia da instrução autodirigida ao invés da instrução explícita e direta. Esses *softwares* podem ser:

- Jogos educacionais;
- Simulação.

No pólo em que o aluno "ensina o computador", o computador é visto como uma ferramenta que possibilita ao aprendiz criar uma linguagem em que ele possa programar o computador. Estes *softwares* são classificados como:

- Ferramenta.

Neste caso o computador é visto como uma ferramenta que permite ao aprendiz resolver problemas ou realizar tarefas como desenhar, escrever, comunicar-se etc. (VALENTE, 1995).

A classificação que será utilizada para avaliar os *softwares* para o ensino de Química, será uma simplificação da classificação criada por Vieira (1997) que diferenciou os *softwares* educacionais para Educação Química em:

- Simuladores;
- Hipermídia;
- Jogos pedagógicos;
- Exercícios;
- Experimentos;
- Tutoriais.

Essa classificação foi utilizada, pois diz respeito à classificação dos *softwares* para o ensino de Química e é utilizada na planilha de avaliação. Além disso, é a mais recente e se assemelha a de outros autores só que específica para a Química.

O ensino de Química pode ser facilitado com a utilização das simulações computacionais. As simulações servem para explorar modelos que são utilizados para explicar um determinado fenômeno que não pode ser vivenciado na realidade. Podemos utilizar como exemplo o *software* Cidade do Átomo que:

> [...] é um *software* educativo que pretende colaborar para a abordagem escolar do tema radioatividade. O *software* utiliza uma abordagem de resolução de problemas, relacionado à proteção radiológica, e permite desenvolver uma estratégia

> pedagógica de jogo de papéis para discussões sobre a produção de energia elétrica através do uso da energia nuclear (EICHLER et all, 2005, p. 9).

Quando utilizamos *softwares* que apresentam um fenômeno da mesma forma como está escrito em um livro didático, mas com o diferencial de ter um recurso opcional como: vídeo, imagem ou som, então, estamos lidando com um *software* que pode ser classificado como hipermídia.

Softwares baseados em jogos pedagógicos são jogos interativos, em que o aluno vai se adequando à medida que joga e vai prendendo sua atenção à medida que avança de nível no jogo. Definição de jogo: 1. Brincadeira, divertimento, folguedo. 2. Passatempo, em que de ordinário se arrisca dinheiro, ou outra coisa. 3. Divertimento ou exercício de crianças, em que elas fazem prova da sua habilidade, destreza ou astúcia. O jogo pedagógico é encarado como uma forma do aluno interligar aprendizagem - divertimento - desafio.

Da mesma forma que os *softwares* baseados nas hipermídias, os *softwares* baseados em exercícios utilizam-se de recursos computacionais para se diferenciar dos livros: o *software* auxilia de forma interativa os alunos na resolução de exercícios ou, caso o aluno erre, apresentam a resposta correta com uma solução passo a passo.

A principal diferença da classificação proposta por Vieira (1997) e da classificação proposta por VALENTE (1995) é em relação à classificação dos *softwares* em experimentos. Esses *softwares* podem simular experimentos reais ou podem apresentar propostas de experimentos para fins didáticos.

Um *software* baseado em tutorias consiste em um conjunto de passos organizados para facilitar a aprendizagem de um determinado conteúdo. Esses *softwares* são organizados de tal maneira que o aluno só pode prosseguir no exercício se tiver compreendido o anterior.

2.3 – *Softwares* Educativos para o Ensino de Química

Na evolução da humanidade o conhecimento químico vem aumentando à medida que as necessidades do homem se alteram. Deve-se ressaltar que o conhecimento químico não resulta da pura contemplação de um objeto por um observador atento e instrumentalizado, mas sim de uma reconstrução do real (Araújo, 1995, p. 80).

A grande tarefa da escola é de criar condições de ensino-aprendizagem na área de Química que possibilitem ao educando a apropriação tanto dos conteúdos teóricos como sua aplicação prática, pois a escola prepara para a vida, voltando as costas à vida (CHÂTEAU, 1976 p.168), sendo assim, a escola está desviando o educando das atribuições do mundo.

Nessa perspectiva temos que inserir toda e qualquer transformação da sociedade na vida educacional do aluno.

A nossa sociedade está vivendo uma intensa evolução tecnológica. Todos os dias aparecem no mercado jogos com gráficos cada vez mais realistas, computadores com desempenho cada vez mais elevado. Em relação ao ensino de química o computador pode auxiliar no trabalho com vários modelos explicativos, através dos seus recursos de áudio e de imagem. Como o computador é uma máquina de desempenho variável, o que temos que fazer é direcioná-lo para fins educacionais com a utilização de *softwares* educativos.

> Se o computador possui um cérebro constituído pela Unidade central de Processamento – parte da máquina, ou hardware, onde são executadas as instruções de um programa, o software educativo seria sua alma. É ele quem transforma a máquina em um instrumento interativo, que desafia a criança (WEISS e CRUZ, 1999, p. 41).

De acordo com VINCINGUERA (2002) os computadores dentro da sala de aula podem revolucionar a Educação da Ciência Química pelos seguintes motivos:

1. computadores atraem e motivam os estudantes a aprender;
2. aumentam a produtividade e eficiência dentro de um laboratório;
3. exploração e experimentação em laboratórios podem ser encorajadas através do computador;
4. aumenta-se a capacidade de compreensão e memorização devido à rapidez de realimentação de informações no computador;
5. o aprendizado visual é identificado;
6. o computador permite aos estudantes a aprendizagem e o desenvolvimento autodidático;
7. o uso do computador em problemas simples pode ser estendido ao laboratório e também, após o entendimento do estudante, ser proposto algo mais complexo; computadores estão fazendo parte do ensino escolar e preparam os alunos para o mercado de trabalho.

Além disso, os *softwares* educativos para o ensino de Química proporcionam ao aluno desde simples animações visuais até simulações de experimento em laboratórios químicos.

O grande problema é a qualidade do *software* utilizado. Por isso o *software* deve ser analisado antes da sua utilização. Mas a análise precisa seguir alguns critérios e este trabalho utiliza uma proposta de uma planilha de avaliação para *softwares* educativos para o ensino de Química.

Capítulo 3

Descrição e Avaliação dos *Softwares* Educativos para o ensino de Química

O principal objetivo da avaliação é verificar se o *Software* Educativo pode ser utilizado para o ensino de Química no nível médio, numa perspectiva de aprendizagem significativa.

> A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva. (PELIZZARI, 2001, p. 2)

Neste objetivo estamos inserindo as quatro áreas que uma avaliação de *softwares* deve conter segundo Coburn (1988): conteúdo do programa, parte pedagógica, operação do programa e resultados dos alunos.

Dentro dessas áreas Coburn (1988) propõe algumas questões que o avaliador pode fazer em relação ao *software* que será avaliado. Essas questões têm o objetivo de facilitar e direcionar a avaliação. Em relação ao conteúdo do programa Coburn (1988) propõe as seguintes questões:

- O conteúdo do material está adequado aos alunos?
- O conteúdo atende às necessidades de seu objetivo curricular?

- Qual o valor do conteúdo?
- O conteúdo veiculado pelo programa está correto?
- O conteúdo tem relevância pedagógica?
- Os objetivos do programa estão claros?

Essas questões visam verificar principalmente se os conceitos abordados pelo *software* estão corretos e se possuem objetivos definidos. Essa informação é de grande importância, pois, não devemos utilizar um material didático que possui conceitos errados.

Sobre a pedagogia do *software*, as questões propostas por Coburn (1988), são:

- Qual a natureza do *feedback* fornecido aos estudantes?
- Quais as hipóteses de aprendizagem e como a aprendizagem do aluno é conduzida no *software*?
- O *software* pode ser utilizado em várias situações de sala de aula (em grupo grande ou pequeno, individualmente)?

Dentre essas questões podemos destacar o *feedback* que o software pode proporcionar ao aluno, ou seja, qual informação o *software* fornece quando o aluno acerta, ou quando o aluno erra (no caso dos *softwares* de exercícios e prática). O professor precisará tomar cuidado com o reforço negativo que o *software* pode oferecer quando o aluno fornece uma resposta errada, isso pode desmotivá-lo.

Coburn propõe questões que visam avaliar a operação do *software*:

- O programa está sem erros e interrupções?
- Como o programa lida com erros do usuário?
- Como o programa usa as capacidades gráficas e sonoras?

Com essas questões podemos avaliar a parte gráfica e o funcionamento do *software*. Essa avaliação será importante, pois, o *software* precisa ter uma parte gráfica para atrair a atenção do aluno, pelo menos de início, e precisa operar sem interrupções para que tanto o aluno quanto o professor consiga trabalhar com o *software*. Além dessas questões, podemos propor mais duas questões que visam avaliar a instalação do *software*:

- O *software* é compatível com o sistema operacional utilizado?
- O *software* é de fácil instalação?

Essas duas questões serão importantes, pois procuramos avaliar se o *software* pode ser instalado por uma pessoa que não entenda muito de informática. E também procuramos verificar em quais sistemas operacionais o *software* pode ser executado.

Uma informação de extrema importância que o professor precisa avaliar é a interação entre o *software* e o aluno. Procurando avaliar isso Coburn (1988) propõe as seguintes questões:

- Qual a facilidade do programa para uso dos alunos?
- O programa é interessante para os alunos?
- Os alunos gostam de utilizar o programa?
- Os alunos aprendem o que o programa se propõe a ensinar? Quanto aprende?

A avaliação desse aspecto é muito importante, pois de acordo com Ausubel (1982) existem duas condições para a ocorrência da aprendizagem significativa:

> Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógica e psicologicamente

> significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (PELIZZARI, 2001, p. 4)

Partindo desse princípio o *software* tem que ser um ambiente de interesse para o aluno e este tem que está propício para a aprendizagem.

A avaliação será conduzida levando em consideração estas questões propostas e o nosso objetivo principal, que é de verificar se os *softwares* podem ser utilizados para o ensino de Química para o nível médio.

3.1 - Metodologia de Avaliação dos *Softwares* Educativos para o Ensino de Química

Os *Softwares* para o Ensino de Química foram baixados da internet, no qual a fonte de pesquisa básica foram os sites de busca (www.google.com.br; www.cade.com.br). Baixamos os *softwares* e utilizamos como critério de exclusão o funcionamento ao instalá-lo no computador. Como uma forma de direcionar a avaliação dos *softwares* educativos para o ensino de Química, somente serão descritos neste trabalho os *software* que podem ser baixados da internet e instalados no computador (*off-line*). Esses *softwares* estão listados na tabela a baixo:

Lista dos *Softwares* avaliados		
Nome	**Link para *Download***	**Data de acesso**
Carbópolis	http://www.iq.ufrgs.br/aeq/Carbopolis_windows_1_0.exe	01/03/2007
ChemLab	http://portugues.softpicks.net/download.php?index=417&vendor_id=8693	03/12/2006
PLTable	http://table.say-it-now.com/downloadsetupmain.php	02/12/2006

JogosQuímicos	http://www.mocho.pt/local/local/software/quimica/jquimicos/jquimicos.zip	07/03/2007
Cidade do átomo	http://www.iq.ufrgs.br/aeq/CidadedoAtomo_windows_1_0.exe	07/03/2007
Energos	Com banco de dados http://www.iq.ufrgs.br/aeq/energos/com_banco.zip Sem banco de dados http://www.iq.ufrgs.br/aeq/energos/sem_banco.zip	07/03/2007
Eurochem	http://www.mocho.pt/local/local/software/quimica/eurochem/eurochem.zip	12/03/2007
LeChat	Versão 1.0: http://nautilus.fis.uc.pt/wwwqui/equilibrio/eqq_downloads/lechat1.zip Versão 2.1: http://nautilus.fis.uc.pt/wwwqui/equilibrio/eqq_downloads/lechat21.zip	01/02/2007
Quitabela	http://baixaki.ig.com.br/download-redir.asp?url=exe%2Elluf%2D10%2E4atpiuq%2Fsamargorp%2Foni%2Fdapiuq%7E%2Frb%2Egmfu%2Eiuq%2Ewww%2F%2F%3Aptth	01/02/2007
Quebra Quip	http://baixaki.ig.com.br/download-redir.asp?url=exe%2Eqarbeuq%2Fsamargorp%2Foni%2Fdapiuq%7E%2Frb%2Egmfu%2Eiuq%2Ewww%2F%2F%3Aptth	02/02/2007
Molar Massa	http://baixaki.ig.com.br/download-redir.asp?url=exe%2Essamralom%3Fdaolnwod%2Fmoc%2Ewedgnineve%2F%2F%3Aptth	02/02/2007
Atoms, Symbols and Equations	http://chemistryteaching.com/download/chemxa.exe	02/02/2007
Atoms, Bonding and Structure	http://chemistryteaching.com/download/chemxb.exe	02/12/2007
Tabela Periódica	http://nautilus.fis.uc.pt/softc/programas/tperiodi.zip	02/12/2007
BKchem	http://superdownloads.uol.com.br/redir.cfm?softid=31039	03/03/2007
CHEMIX School 3.00	http://superdownloads.uol.com.br/redir.cfm?softid=31344	02/03/2007
Tabela Periódica 2.1	http://superdownloads.uol.com.br/redir.cfm?softid=36941	0203/2007
OTEK32	http://www.ludoteca.if.usp.br/pub/programas/quimica/reacoesquimicas/otek32.exe	03/02/2007
Tabela Periódica	http://superdownloads.uol.com.br/redir.cfm?softid=37576	02/02/2007
chemsk10	http://www.acdlabs.com/servlets/GetBinary?WebID=OENOICO000650473&pr=chsk100&binary=BinUk&p	16/04/2007

	rotocol=httprdr	
Gás Ideal in 3D 2.01	http://baixaki.ig.com.br/download-redir.asp?url=exe%2E02sagi%2Fecneics%2Fpxniw%2Ftenletmis%2Frorrim%2Fgro%2Edsbeerf%2Ehc%2Eptf%2F%2F%3Aptf	16/04/2007
Periodic Library 1.8a	http://baixaki.ig.com.br/download-redir.asp?url=exe%2Ea81bilrep%2Fbilrep%2Fgro%2Etibro%2Ewww%2F%2F%3Aptth	16/04/2007
Tabela Periódica Interativa 3.2ª	http://baixaki.ig.com.br/download-redir.asp?url=92%3Ddi%3Fphp%2Ekcilc%2Ftnuocc%2Frb%2Emoc%2Eeh%2Einobed%2Ewww%2F%2F%3Aptth	19/04/2007
Chemwind	Parte1http://aprender.unb.br/file.php/727/Programas_Mol/Chemwind.zip Parte2http://aprender.unb.br/file.php/727/Programas_Mol/Chemwind2.zip	20/04/2007
Isisdraw	http://aprender.unb.br/file.php/727/Programas_Mol/Isisdraw.zip	

Tabela 1- Relação dos *softwares* (*off-line*) e endereço para *download.*

Os critérios de seleção acabaram por excluir os *softwares* que só são visualizados se o computador estiver conectado à internet (*on-line*). Durante a busca foi anotado o *link* para o *download* de cada um dos softwares. Abaixo se encontra a listas dos *softwares* que funcionam somente *on-line*.

SOFTWARES ON-LINE PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Nome do Software	**Links acessados em 03 de fevereiro de 2007**
Química Geral Virtual - UFSC	http://qmc.ufsc.br/geral/
Molecularium - Simulações em Física-Química	http://nautilus.fis.uc.pt/molecularium/
Textos Interativos	http://www.ucs.br/ccet/defq/naeq/textos_interativos.htm
QMCWeb - Revista Eletrônica de Química - UFSC	www.qmc.ufsc.br/qmcweb/arquivo.html
Laboratório Virtual USP	http://www.labvirtq.futuro.usp.br/appletslistalabvirt2.asp?time=9:09:43
Química Orgânica	http://www.passo-a-passo.com/demos/organica/index.html

Tabela 2 - Relação dos *softwares* (*on-line*) e endereço para *download*

Os *softwares* serão baixados da internet, instalados no computador, serão executados e receberão uma classificação de acordo com a classificação proposta por Vieira para os

Softwares Educacionais para Educação Química[6]. Em seguida os *softwares* serão avaliados com a planilha de avaliação que está no Anexo 1.

3.3 – Planilha de Avaliação

A planilha de avaliação foi realizada com o objetivo de ajudar professores e alunos de graduação que desejam avaliar se determinado *software* é ou não adequado para utilização em sala de aula. Essa planilha foi elaborada por Luiz C. da Silva Júnior, com a orientação do Gerson de Souza Mol, e é uma forma simplificada da planilha proposta por Eduardo H. S. Berenguer, sob a orientação da professora Ana Cristina Rouiller. A primeira está listada no anexo 3.

A planilha é composta por quatro folhas sendo a última a folha de ajuda. Na primeira folha o avaliador deverá fornecer informações que possibilitem descrever os *softwares* fisicamente. Além da descrição dos *softwares*, o avaliador deverá informar os objetivos e os propósitos da avaliação. Ainda nesta folha o avaliador precisará informar o tipo do *software* a ser avaliado: simulador, hipermídia, jogos pedagógicos, exercícios, tutorial e experimentos. Se o *software* avaliado não se enquadrar dentro dos tipos citados, a planilha oferece a possibilidade de classificar o *software* como outros.

Na segunda folha o avaliador deverá avaliar o *software* de acordo com os critérios de avaliação presentes nessa folha. Esses critérios são divididos em cinco categorias (A, B, C, D e E), onde a última categoria possibilita que o avaliador crie critérios, que não foram explorados com a planilha, de acordo com o seu interesse. As categorias A e B se propõe a avaliar o conteúdo do *software* de acordo com a concepção de educação do avaliador. Essas

[6] Vieira (1997) classifica os *Softwares* Educacionais para Educação Química como: simuladores, hipermídia, jogos, pedagógicos, exercícios, experimentos, tutoriais e outros.

duas categorias foram colocadas no início da avaliação propositalmente, pois, um *software* que vai contra as concepções do avaliador tende a ser rejeitado primariamente. A categoria C visa avaliar ao funcionamento do *software* e o aspecto áudio-visual que o *software* possui.

A categoria D é a mais importante, portanto, de maior peso na avaliação. Uma das preocupações dessa categoria é verificar se os conceitos abordados no *software* estão corretos. No caso da Química essa preocupação é muito importante, pois a utilização de fórmulas e símbolos é muito freqüente, e qualquer erro poderá prejudicar o aprendizado do aluno. Ainda nessa categoria o avaliador indicará se o *software* pode ou não enriquecer o ambiente em sala de aula.

O resultado da avaliação é mostrado na terceira folha da planilha. A pontuação que o *software* obtém varia de 0 a 5 pontos, onde: de 0 a menos que 3,5 o *software* é classificado como inadequado; de 3,5 a menos que 4,5 o *software* é classificado como adequado com ressalvas; e de 4,5 até 5,0 o *software* é classificado como adequado.

Como a planilha permite avaliar até quatro *softwares* de uma só vez, então podemos comparar *softwares* parecidos, e verificar qual é o mais adequado de acordo com as situações em sala de aula.

3.4 – Descrição, classificação e Avaliação dos *Softwares* para o Ensino de Química

Para que possamos avaliar os *softwares* com a planilha de avaliação, tivemos que classificar primeiro os *softwares* de acordo com a classificação de Vieira (1997). O resultado da classificação dos vinte seis *softwares*, que serão avaliados, foi: 23,8 % são simuladores, 34,2% são hipermídias, 15,38 % são jogos pedagógicos, 3,85 % são de exercícios, 19,23 %

são tutoriais, 3,85% são experimentos e 15,38 % se enquadraram na classificação outros. Como um *software* pode receber mais de uma classificação o somatório da porcentagem é maior que cem por cento.

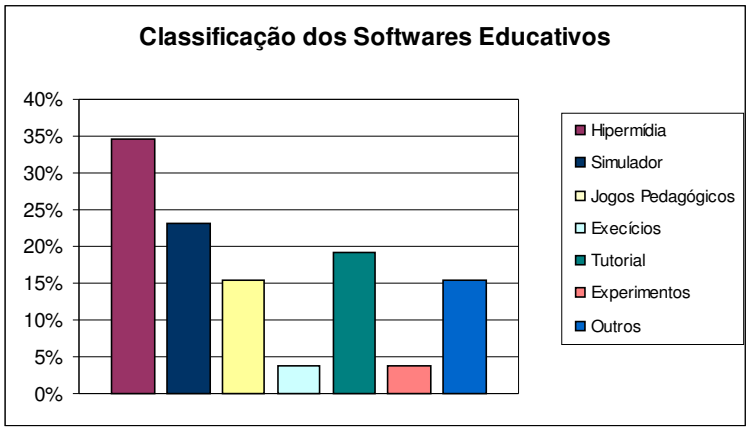

FIGURA 1 - Gráfico da porcentagem da classificação dos *softwares* de acordo com Vieira.

Os *softwares* que encontramos em maior quantidade foram do tipo hipermídia, podemos explicar isso considerando que a hipermídia é uma forma de informatizar os métodos tradicionais de ensino e por isso são mais fáceis de serem feitas do ponto de vista pedagógico. Além disso, as hipermídias não necessitam de grandes recursos do sistema para funcionarem.

Após a classificação os *softwares* foram avaliados com a planilha. Para facilitar a avaliação e verificar qual o *software* é o mais adequado de acordo com os objetivos desse trabalho, a avaliação foi feita agrupando os *softwares* mais parecidos e comparando-os. Com isso, encontraremos o *software* mais adequado dentro de cada grupo e depois encontraremos o *software* mais adequado dentro de todos os *softwares* avaliados.

3.4.1 – Grupo das Hipermídias

Dentro do grupo das hipermídias criamos dois subgrupos: o grupo da tabela periódica e o grupo dos outros. No grupo da tabela periódica foram avaliados seis *softwares*.

O software PL Table está no idioma inglês, o que dificulta o entendimento das informações, e várias das suas funções estão desabilitadas, pois a versão avaliada é uma versão para teste. Por esses motivos o *software* foi considerado inadequado pela avaliação.

Com um agravante ainda maior o *software* Periodic Library que também está em inglês, contém informações desatualizadas e conceitos errados, por isso obteve a pontuação mais baixa dentro desse grupo e foi classificado como inadequado, mas este *software* possui uma função muito interessante, onde o usuário pode variar a temperatura e verificar qual será o novo estado físico dos elementos. . O resultado da avaliação desses *softwares* se encontra na tabela abaixo:

Resultado da avaliação do subgrupo da tabela periódica									
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação[7]**						**Classificação[8]**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**
PL Table	4.2	Inglês	8	10	13	29,75	4	64,75	**3,24**
QuipTabela	4.01	Por-Br	8	11	18	38,5	4	79,5	**3,98**
Tabela Periódica - SC	Para teste	Por-Pt	8	11	16	29,75	1	65,75	**3,29**
Tabela Periódica dos elementos	1.0	Por-Br	8	11	15	29,75	4	67,75	**3,39**
Periodic Library	1.8a	Inglês	6	12	16	22,75	4	60,75	**3,0**

[77] Critérios de avaliação: o critério A avalia o software e a concepção de educação utilizada; o critério B avalia o modelo educacional e de aprendizagem; o critério C faz uma análise específica do *software*; o critério D avalia o conteúdo do *software* e o critério E avalia a facilidade de instalação. O valor que aparece em cada critério é o somatório dos pontos em cada um. Total é soma dos critérios A, B, C, D e E. e PF é calculada somando a nota dos critérios multiplicando por ser respectivos pesos e dividindo QC =20 e 0,0 a 5,0 pontos.

[88] ☹ - inadequado; 😐 - adequado com ressalvas; ☺ - adequado.

									4	
Tabela Periódica Interativa	3.2a	Por-Br	8	14	19	38,5	4	83,5	**4,18**	😐

Tabela 3 - Resultado da avaliação do subgrupo das tabelas periódicas

Os *softwares* que estão em português do Brasil e português de Portugal foram os que tiveram as maiores notas. Isso foi porque o idioma ajuda no entendimento das informações pelos alunos. Mesmo assim os *softwares* Tabela Periódica – SC e Tabela Periódica dos elementos foram classificados como inadequados em função dos conceitos errados e desatualizados que apresentam.

Por fim os *softwares* mais bem classificados neste subgrupo foram os *softwares* Tabela Periódica Interativa e o QuipTabela que foram classificados como adequado com ressalvas. Esta classificação foi em função das informações atualizadas e das informações adicionais que os *softwares* oferecem como: informações sobre cientistas, gráficos sobre as propriedades dos átomos e sobre as propriedades físicas dos elementos. O *software* QuipTabela se destacou neste grupo obtendo a maior pontuação, pois além de ser em português ele contém informações atualizadas e recursos de animações.

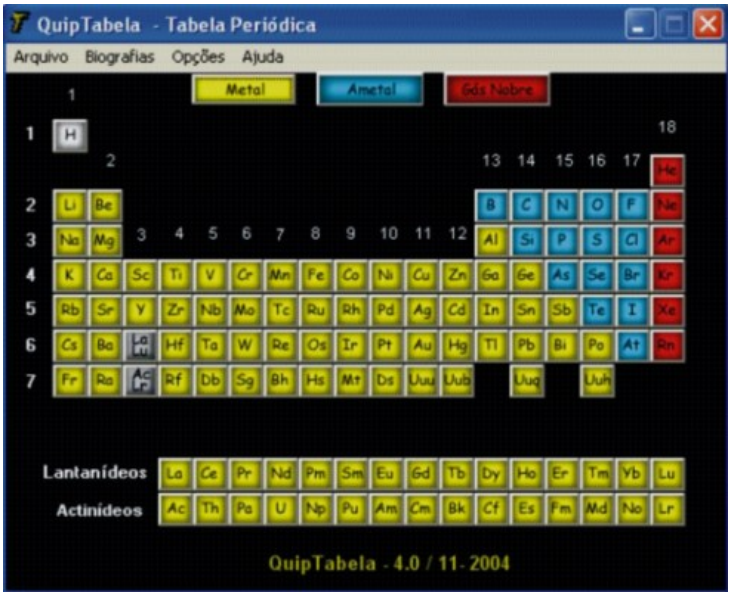

FIGURA 2 - tela principal do *software* QuipTabela

O que percebemos na avaliação deste subgrupo foi que a presença de conceitos desatualizados e errados contribuiu para baixa pontuação obtida pelos *softwares*.

No subgrupo outros estão os *softwares* do tipo hipermídias que não tem como objetivo o conteúdo químico tabela periódica. Estes softwares visam os conteúdos químicos: reações orgânicas, cálculo da massa molar, cálculo de pH e outros.

Resultado da Avaliação do Subgrupo Outros									
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação**						**Classificação**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**	
Chemix School	3.0	Inglês	6	10	9	22,75	4	51,75	2,59	☹
Molar Mass	1.0	Inglês	3	9	15	24,5	4	55,5	2,78	☹
Orgo-Tek 32	1.0	Inglês	5	10	13	24,5	4	56,5	2,83	☹

Tabela 4 - Resultado da avaliação do subgrupo outros

Os softwares deste subgrupo estão em inglês. O *software* Chemix School recebeu a menor pontuação deste subgrupo, isso porque a maioria das informações não é destinada para o nível médio, além disso, vários recursos estão indisponíveis nessa versão.

Os outros dois *softwares*, Molar Mass e Orgo-Tek 32, receberam essa pontuação porque apresentam informações em forma de textos e como estes estão em outro idioma inviabiliza a compreensão das informações pelos alunos.

3.4.2 – Grupo dos Simuladores

Este grupo obteve a melhor média em relação aos outros grupos avaliados. Isso porque um *software* de simulação exige muito para ser feito, pois as simulações que estes *softwares*

se destinam, muitas vezes são situações do cotidiano ou até situações impossíveis de serem feitas em sala de aula.

> Uma classe na qual se percebe claramente o papel especial atribuído ao computador no ambiente é a do software de simulação. Isso porque favorece o trabalho cooperativo, de reflexão, discussão, pesquisa e observação, assim como o desenvolvimento da capacidade de indução. Com esse tipo de software, é possível simular situações difíceis ou impossíveis de serem obtidas em laboratórios comuns de física, química, biologia e, ao mesmo tempo, lidar com questões do cotidiano. (VINCINGUERA 2002, p. 43)

Neste grupo foram avaliados cinco *softwares*, sendo que quatro deles estão no idioma português do Brasil e um em português de Portugal, o que facilita a compreensão das informações. Abaixo se encontra a tabela com o resultado da avaliação dos *softwares* deste grupo.

Resultado da avaliação do grupo dos Simuladores										
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação**							**Classificação**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**	
Carbópolis	Java	Por-Br	11	16	16	45,5	2	90,5	**4,53**	☺
Cidade do Átomo	1.0	Por-Br	11	16	18	45,5	2	92,5	**4,63**	☺
Energos	Sem banco de dados	Por-Br	12	16	15	45,5	3	91,5	**4,58**	☺
Ideal Gás In 3D	2.0	Por-Br	11	13	19	33,25	4	80,25	**4,01**	😐
Le Chat II	2.1	Por-Pt	11	15	17	40,25	4	87,25	**4,36**	😐

Tabela 5 - Resultado da avaliação do grupo dos Simuladores

O *software* Gás Ideal in 3D consiste em uma simulação das transformações gasosas. Ele foi classificado como adequado com ressalvas, porque o conteúdo proposto não é contextualizado. Mesmo com esta classificação o *software* pode ser uma grande ferramenta em sala de aula, onde o professor pode utilizá-lo para simular uma transformação isovolumétrica, que não pode ser demonstrada facilmente em laboratórios. Nessa simulação o *software* mantém o volume do cilindro fixo e de acordo com a variação da temperatura ele aumenta ou diminui a velocidade das partículas dentro do cilindro.

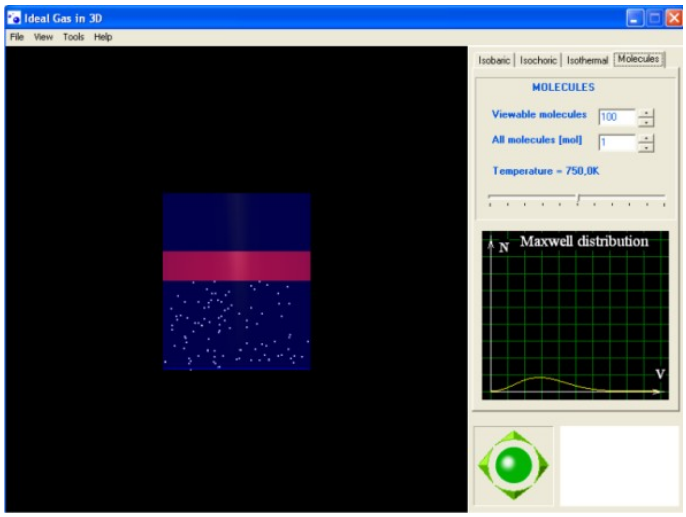

Figura 3: tela principal do *software* Ideal Gás in 3D

O *software* Le Chat II é uma simulação de equilíbrio químico, e consiste simular a decomposição dos reagentes e a formação dos produtos através de um gráfico. Esse *software* foi classificado como adequado com ressalvas em função de alguns aplicativos que não estão habilitados nessa versão. Contudo, o *software* possui um bom funcionamento e não apresenta conceitos errados possibilitando ao professor criar roteiros de acordo com a sua vontade.

Os outros três *softwares* desse grupo foram avaliados como adequados. Eles receberam quase a mesma nota, nos critérios de avaliação. Foram criados pela Área de Educação Química - Instituto de Química UFRGS. Os *softwares* são contextualizados, permitindo ao aluno relacionar as simulações com assuntos do seu cotidiano.

3.4.3 – Grupo dos Jogos Pedagógicos

Neste grupo foram avaliados quatro *softwares* que consistem em jogos de adivinha ou quebra-cabeça relacionados com conteúdos químicos. A tabela contendo a avaliação dos *softwares* deste grupo pode ser encontrada abaixo:

Resultado da avaliação do grupo dos Jogos Pedagógicos										
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação**							**Classificação**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**	
Jogos Químicos	1.0	Por-Pt	6	10	18	29,75	4	67,75	3,39	☹
Eurochem	1.0	Por-Pt	3	9	15	26,25	2	55,25	2,76	☹
QuebraQuip	1.0	Por-Br	3	11	16	26,25	4	60,25	3,01	☹
Tabela Periódica dos Elementos Químicos	Versão para teste	Por-Br	3	11	14	19,25	4	51,25	2,56	☹

Tabela 6 - Resultado da avaliação do grupo dos jogos pedagógicos

A pontuação desse grupo foi muito baixa, isso por que esses *softwares* não enfatizam nenhum conhecimento químico visando somente à questão do jogar. O *software* Jogos Químicos são dois jogos pedagógicos que consistem em perguntas sobre substâncias químicas. O inconveniente é que esses *softwares* estão em português de Portugal e algumas respostas são diferentes do idioma do Brasil. Em função dessa diferença de incompatibilidade de respostas e os aspectos áudios-visuais deficientes, o *software* foi classificado como inadequado.

Os *softwares* Eurochem e QuebraQuip são jogos pedagógicos do tipo quebra cabeça e não enfatizam nenhum conteúdo químico a não ser relacionar nomes de moléculas com fotos

de suas estruturas ou relacionar nome dos elementos químicos com o país de origem. Por isso, foram classificados como inadequados.

A Tabela Periódica dos Elementos Químicos é um *software* que visa a aprendizagem mecânica do conteúdo químico tabela periódica. Consiste em jogos em que o aluno precisa memorizar a posição dos elementos químicos na tabela periódica e relacionar o nome com o símbolo do elemento químico. Por esse motivo, o *software* não está de acordo com as concepções do avaliador e por isso, o *software* recebeu menor pontuação neste grupo.

3.4.4 – Grupo dos Exercícios

Neste grupo só foi avaliado um extra do *software* Le Chat II que se encontra dentro da opção intervalo lúdico do *software*. Esse aplicativo extra do *software* Lê Chat II visa trabalhar com balanceamento de equações químicas em forma de exercícios. Abaixo se encontra a avaliação desse extra:

Resultado da avaliação do grupo dos Exercícios										
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação**							**Classificação**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**	
Balanceamento	2.1	Por-PT	7	14	16	31,5	4	72,5	3,63	😐

Tabela 7 - Resultado da avaliação do grupo dos Exercícios

Esse extra é uma forma diferente de trabalhar com balanceamento químico, mas tem como objetivo informatizar o método tradicional. Mesmo assim, seria uma forma diferente de se trabalhar em sala de aula. Com isso o *software* foi classificado como adequado com ressalvas.

3.4.5 – Grupo dos Tutoriais

Neste grupo foram avaliados dois *softwares*. Esses softwares estão em inglês e visam os conteúdos químicos: ligações químicas e estrutura molecular. Como aconteceu em vários *softwares* o idioma influenciou na avaliação, pois se tratam de *softwares* tutoriais e o aluno precisa entender as instruções transmitidas, para que ocorra a interação aluno-*software*.

Resultado da avaliação do grupo dos Tutoriais										
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação**							**Classificação**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**	
Atoms, Symbols and Equations	4.0	Inglês	5	13	11	22,75	4	55,75	2,79	☹
Atoms, Bonding and Structure	2.0	Inglês	5	13	11	22,75	4	55,75	2,79	☹

Tabela 8 - Resultado da avaliação do grupo dos Tutoriais

Os *softwares* tiveram a mesma pontuação por possuírem a mesma abordagem, só que trabalhando com conteúdos químicos diferentes. Estes *softwares* fazem perguntas diretas ao aluno e não oferece um bom *feedback* quando o aluno erra ou acerta as questões.

3.4.6 – Grupo dos Experimentos

Só foi encontrado um *software* que se enquadra neste grupo: ChemLab. Este *software* simula um laboratório em que o aluno tem a sua disposição diversas vidrarias e reagentes para a realização de simulações de experimentos. O inconveniente é que ele se encontra em inglês, a versão disponível para teste não possui todos os seus recursos habilitados, e não permite que se alterem os roteiros experimentais.

Resultado da avaliação do grupo dos Experimentos										
Softwares	**Versão**	**Idioma**	**Critérios de Avaliação**							**Classificação**
			A	**B**	**C**	**D**	**E**	**Total**	**PF**	
ChemLab	2.4	Inglês	10	13	17	40,25	4	84,25	4,21	😐

Tabela 9 - Resultado da avaliação do grupo dos Experimentos

Mesmo fazendo uma simulação de laboratório o *software* deve ser trabalhado em conjunto com experimentos laboratoriais, com isso, o aluno aprenderá na prática e no ambiente virtual que o *software* disponibiliza.

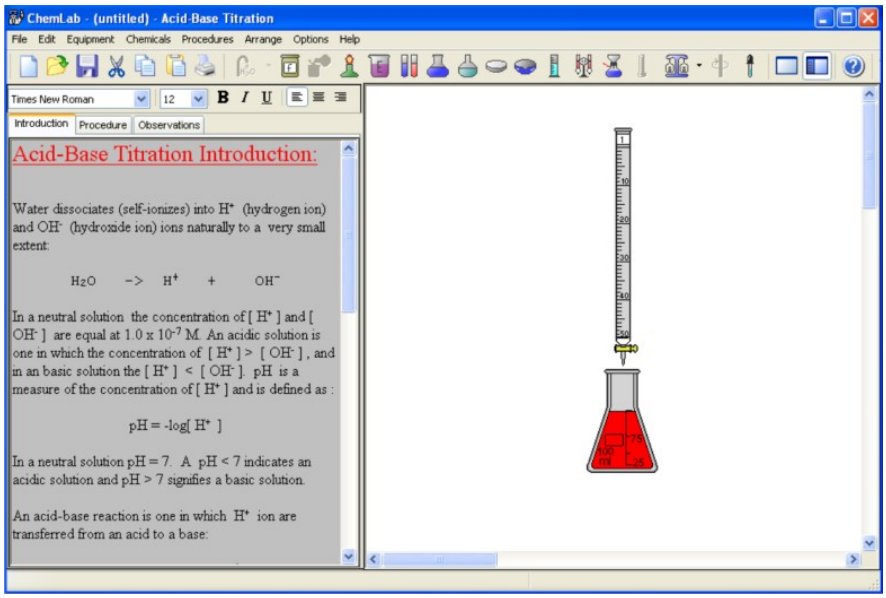

Figura 4 - tela principal do *software* ChemLab

Apesar das limitações dessa versão e do idioma, o *software* foi considerado como adequado com ressalvas pela avaliação. Isso foi em relação a indisponibilidade dos recursos que estão limitados nesta versão para teste.

3.4.7 – Grupo dos Outros

Neste grupo foram avaliados os *softwares* que servem como ferramenta para o professor na elaboração de provas e textos químicos. Mas alguns deles oferecem informações adicionais como: não permite ou informa quando ultrapassa a valência dos átomos no desenho das moléculas. Por isso esses *softwares* também podem ser utilizados pelos alunos.

Resultado da avaliação do grupo dos Outros

Softwares	Versão	Idioma	Critérios de Avaliação							Classificação
			A	B	C	D	E	Total	PF	
BKchem	0.12.0	inglês	7	9	15	26,25	4	61,25	3,22	☹
ChemSketch	10.02	inglês	7	9	19	28	4	67	3,53	😐
ChemWindow	6.0	inglês	7	8	16	26,25	4	61,25	3,22	☹
Isis/Draw	2.3	inglês	7	7	16	26,25	4	60,25	3,17	☹

Tabela 10 - Resultado da avaliação do grupo dos Outros

O *software* BKchem informa ao usuário quando este ultrapassa a valência dos átomos na construção dos modelos geométricos para as moléculas. O mesmo encontramos nos *softwares* ChemWindow e Isis/Draw. Estes dois *softwares* são arquivos pequenos e podem ser utilizados sistemas operacionais menos avançados do que o Windows XP.

O *software* ChemSketch além de não deixar exceder a valência dos átomos disponibiliza uma visualização 3D das moléculas, o que facilita o a assimilação dos modelos geométricos.

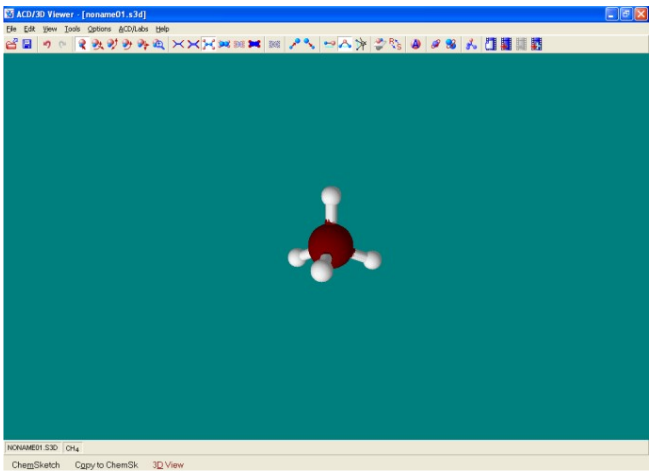

Figura 5 - tela principal do *software* ChemSketch, o modelo geométrico de uma molécula de metano.

No geral esses softwares receberam pontuações próximas, destacando-se aquele que disponibiliza visualizações 3D das moléculas, que foi o CemSketch. Esse *software* permite que o aluno crie visualizações em 3D e rotacionem a molécula, além de poderem alterar o tamanho dos átomos.

3.5 – Resultados e discussões

Analisando os resultados obtidos com a planilha de avaliação, podemos constatar que o grupo dos *softwares* que mais se destacou na avaliação foi o grupo dos simuladores que obteve média na avaliação próximo de 5,0. Esse grupo destacou-se em função da contextualização do conteúdo apresentado e da forma como o aluno pode interagir com o *software*. Em seguida está o gráfico que representa a média das pontuações dos *softwares* em cada grupo:

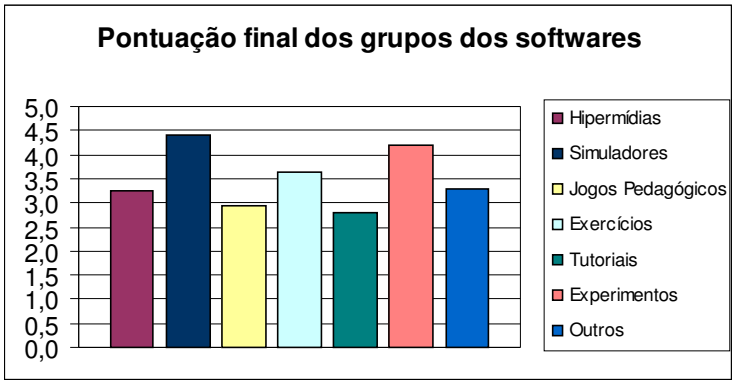

Figura 6 - gráfico da média da pontuação dos grupos dos *softwares*

Além do grupo dos simuladores, destacou-se também o grupo dos *softwares* de experimentos, mas como encontramos apenas um *software* o valor que aparece no gráfico é somente desse *software*.

Percebemos também que o grupo que obteve a menor média foi o grupo dos tutoriais. Isso foi em função do idioma, pois o aluno que não sabe inglês não poderia utilizar adequadamente este *software* sem o auxílio do professor.

Por fim o *software* que mais se destacou no geral foi o *software* Cidade do Átomo com uma pontuação final igual a 4,63. Este *software* traz uma simulação de uma cidade que utiliza como principal fonte de energia uma usina termonuclear, o aluno terá que averiguar se a usina nuclear da cidade pode ou não trazer problemas para a cidade. Além de interagir com o aluno o *software* dispõe de uma biblioteca virtual na qual o aluno tem acesso as principais informações para pesquisar as informações novas apresentadas ao longo da exploração.

Durante a exploração do *software* os alunos poderão entrevistar moradores da cidade fictícia e saber as suas opiniões sobre a usina nuclear da cidade. Através das opiniões e dos relatórios que os alunos podem fazer coletando amostras do ar, da água dos rios, eles poderão escrever um Laudo de Inspeção da Usina Nuclear, constatando se a usina pode ou não trazer riscos para a cidade.

Figura 7 - tela principal do *software* Cidade do Átomo.

Esse *software* é adequado para a utilização em qualquer série do ensino médio, o único problema que necessita um pouco mais de recursos do sistema operacional e de *hardware* pra funcionar. Além disso, a utilização do *software* necessita de um tempo maior da aula para que o aluno consiga criar o laudo de inspeção da usina. O professor precisará disponibilizar três ou quatro aulas para que o aluno atinja o objetivo proposto pelo *software*.

Considerações Finais

Podemos constatar que a planilha de avaliação utilizada é adequada para o objetivo pelo qual ela foi construída, desde que o avaliador trace com cuidado os seus objetivos e metas de avaliação. Ao longo do trabalho foram constatados alguns erros na propagação das fórmulas na planilha, mas estes foram acertados para que os resultados não fossem afetados.

A planilha ofereceu uma forma rápida e neutra de avaliar os *softwares* para o ensino de Química e os resultados foram condizentes com as concepções pedagógicas adotadas pelo avaliador.

Como uma forma de selecionar os *softwares* a planilha oferece uma pontuação. Mas a avaliação não é uma forma de exclusão permanente do *software*, pois pode ocorrer de um mesmo *software* ser considerado adequado por um avaliador e inadequado por outro dependendo dos objetivos da avaliação de cada um.

Considerando os critérios de avaliação encontramos um grupo de *softwares* que se destacou em relação aos outros: os simuladores. A média da pontuação desse grupo foi a maior em relação média dos outros grupos. Com isso cumprimos o nosso objetivo de encontrarmos um grupo de *softwares* que melhor se enquadram nos objetivos educacionais desse trabalho.

Por se tratar de uma avaliação temos que encontrar um *software* que se destacou: o software Cidade do Átomo. Esse *software* foi considerado adequado em todos os critérios e conseguiu a maior pontuação na avaliação.

Com a avaliação dos *softwares* podemos constatar que a planilha pode ser uma importante ferramenta para os professores do ensino médio que desejam planejar suas atividades de uma maneira inovadora e eficiente. E é uma forma de auxiliar a expandir o uso adequado dos *softwares* pelos professores do ensino médio.

Esperamos com este trabalho que possamos aumentar a utilização dos *softwares* no Ensino Médio em específico no ensino de Química e que ocorra uma conscientização nos professores de que o computador veio para auxiliar e não para atrapalhar.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Dahir Xavier de. **O conceito de Substâncias em Química Apreendido por Alunos do Ensino Médio.** São Paulo: Química Nova, 1995.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BONILLA, Maria Helena Silveira; PRETTO, Nelson de Luca. **Políticas Brasileiras de Educação e Informática**. 2000. Disponível em <http://www.faced.ufba.br/~bonilla/politicas.htm> Acesso em 04 de abril de 2007.

CHÂTEAU, Jean. **Os Grandes Pedagogistas.** São Paulo: Nacional, 1978. MACCIOCCHI, Maria Aparecida. **A favor de GRAMSCI.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

COBURN, Peter; et al. **Informática e Educação**. Tradução: Gilda Helena Bernardino de Campos Novis. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Editora Ltda., 1988

EICHLER, Marcelo Leandro; et all. **O papel do jogo no ensino de radioatividade: os softwares Urânio-235 e Cidade do Átomo**. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a39_softwareradioatividade_revisado.pdf > Acesso em 28de março de 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à pratica educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção Leitura).

OLIVEIRA, Ramon de. **Informática Educativa**: Dos planos e discursos a sala de aula. Campinas: Papirus, 1997. 176 p.

PELIZZARI, Adriana; et all. **TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL**, Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **Logo no Curso de Magistério : O Conflito entre Abordagens Educacionais.** 1995. Disponível em < http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep6.pdf>
Acesso em 02 de dezembro de 2006

SEMINÁRIOS DE INFORMÁTICA EDUCAÇÃO, I e II. 1981 e 1982; Brasília e Salvador. Anais. Brasília, SEI 1982.

SILVA JÚNIOR, Luiz Carvalho da. **Proposta de uma Planilha de Avaliação de Softwares de Educação em Química.** 2005. 36 f. Monografia (graduação) Universidade de Brasília – Instituto de Química.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do Computador na Educação**. 1995. Disponível em <http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep1.pdf>
Acesso em 02 de dezembro de 2006

VALENTE, José Armando. **Por Quê o Computador na Educação**. 1995. Disponível em < http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep2.pdf> Acesso em 02 de dezembro de 2006.

VALENTE, José Armando. **EDUCOM - UNICAMP: 10 anos de Trabalho com a Escola Pública**. 1995. Disponível em < http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep5.pdf>

Acesso em 02 de dezembro de 2006

VIEIRA, S. L.; Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas e Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Brasil, 1997.

VINCINGUERA, Maria Lúcia Fidel. **O Uso do Computador Auxiliando no Ensino de Química.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/8990.pdf>.Acesso em 02 de abril de 2007.

WEISS, Alba Maria Lemme & CRUZ, R. M. Mara Lúcia R. M. **A informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

ANEXOS

Anexo 1: Planilha de avaliação dos *softwares*

Folha 1

Dados do Software					Folha1	
Nome do Avaliador:					Data da Avaliação: ___/___/_____	
Identificação Geral do(s) Software(s)						
	Título	**Versão**	**Autor**	**Idioma**	**País de Origem**	**Classificação***
Software 1						
Software 2						
Software 3						
Software 4						
Apresentação geral do(s) produto(s) (aspectos físicos e interface de trabalho):						
Software 1						
Software 2						
Software 3						
Software 4						
Propósito da Avaliação						
Objetivo Geral:						
Os principais aspectos analisados serão:						
A análise está sendo feita sob a ótica de:						
E com o proposito de:						

Folha 2

Critérios de Avaliação					Folha 2
Atribua valores de 1 a 4 para cada tópico abaixo.					
1 = Não atende. 2 = Atende Insatisfatoriamente. 3 = Atende. 4 = Atende Totalmente.					
Obs: Marque com um "x" no campo N/A se o critério não se aplicar ao(s) software(s) em questão.					
A - O Software e a concepção de educação utilizada	Soft.1	Soft.2	Soft.3	Soft.4	N/A
O software é pertinente aos objetivos educacionais edotados pelo avaliador.					
A forma da apresentação das idéias está coerente com a fundamentação psico-pedagógica adotada pelo avaliador.					
Os conhecimentos adquiridos pelo software possuem alguma aplicabilidade prática na vida pessoal e/ou profissional dos alunos.					
B - Modelo educacional e de aprendizagem					
O software evoca conhecimentos prévios e específicos, necessários para a compreensão de seu conteúdo.					
O software enfatiza a aquisição do conhecimento, aumentando gradualmente a quantidade de informações apresentadas.					
O software estimula o julgamento qualitativo e/ou quantitativo acerca do valor de determinadas idéias, trabalhos, soluções, métodos e materiais.					
O software é neutro e não disponibiliza processos de julgamento acerca do valor de idéias, trabalhos, valores sociais, familiares e religiosos.					
O software estimula o pensamento cognitivo do aluno.					
C - Análise específica do software					
As informações contidas no software estão atualizadas.					
A quantidade de informações apresentadas é necessária.					
O software possui boa integridade (funcionamento dos recursos disponíveis).					
O software não é visualmente carregado/poluído.					
O software utiliza recursos diferenciados (áudio, vídeo, etc.) para apresentação do conteúdo.					
D - Análise do conteúdo do software					
Os conceitos presentes no software estão corretos.					
A simbologia presente está correta e usada de maneira adequada.					
O software é adequado ao público que se propõe.					
O software é viável como substituto/auxiliar do livro didático.					
O conteúdo apresentado é contextualizado.					
O software apresenta sugestões/exemplos de experimentos para fundamentação do seu conteúdo.					
A utilização do software enriquece o processo de ensino no contexto da sala de aula.					
E - Critérios extras para análise*					
Pontuação total bruta =>	**0**	**0**	**0**	**0**	
Quantidade de critérios normais utilizados =>	**20**				
*Estabeleça critérios que você julga importantes mas que não foram contemplados durante a análise.					

Folha 3

Folha de Avaliação									Folha 3
Critérios	A	B	C	D	E	Total	QC	PF	Classificação
Software 1	0	0	0	0	0	0	20	0,00	*Inadequado*
Software 2	0	0	0	0	0	0		0,00	*Inadequado*
Software 3	0	0	0	0	0	0		0,00	*Inadequado*
Software 4	0	0	0	0	0	0		0,00	*Inadequado*

Onde:

QC	Quantidade de Critérios Normais Utilizados
PF	Pontuação Final

Classificações

Categoria	*Veredito*	*Intervalo de Pontuação*	Categoria Classificada	
		Aplicável	Software 1	3
1	Adequado.	4,5 - Mais do que 5,0	Software 2	3
2	Adequado com ressalvas.	3,5 - Menos do que 4,5	Software 3	3
3	Inadequado.	0,0 - Menos do que 3,5	Software 4	3

Observações/Ressalvas

Software 1	
Software 2	
Software 3	
Software 4	

*Ver pesos aplicados na planilha de ajuda

Folha 4

Folha de Ajuda
Apresentação Geral do produto
Descreva geralmente os aspectos físicos (embalagem, aparência) e a interface de trabalho (como é o campo de trabalho do usuário?) do produto analisado.
Classificação do Produto (mais de uma opção pode ser utilizada)
Marque no campo o número correspondente conforme numeração abaixo
1 =>Simulador: O Programa que utiliza simulações demonstrações interativas ou ilustrativas.
2 => Hipermídia: O conteúdo é apresentado (ou contém) sob a forma de vídeos, slides, sons, etc.
3 => Jogos Pedagógicos: Consiste ou contém jogos relativos ao assunto que se deseja abordar.
4 => Exercícios: Programa contém exercícios (interativos, listas, etc) para resolução.
5 => Tutorial: Existe uma apresentação que mostra passo-a-passo o contéudo em questão.
6 => Experimentos: Foca a experimentação, apresentando propostas e/ou experimentos interativos.
7 => Outros.
Proposito da Avaliação
Esta parte leva em conta as concepções do avaliador, que nortearão toda a análise.
Objetivos Gerais: Lista os objetivos gerais da análise para o avaliador em questão
Aspectos: Lista os aspectos que serão levados em conta na análise
Ótica: Diz sob que ótica/contexto (educacional) o software está sendo analisado.
Propósito: Lista a finalidade da análise tendo em vista a ótica utilizada.

Folha 3
Folha de Avaliação
A folha de avaliação calcula automaticamente a pontuação, segundo os dados preenchidos na olha dois. Em caso de cálculo manual, fórmula utilizada é a seguinte - sabendo que A, B, C, D e E representam a soma da pontuação de seus subcritérios e NC representa o número de critérios normais (excluindo os critérios extras) utilizados:
PF = [A + B + C + E + (D * 1,75)] / QC

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE SOFTWARES PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO by Wesley Pereira da Silva is licensed under a Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial 2.5 Brasil License.