

Monografia

Autor: Charles Cosme de Souza



01615590009832

Inovações tecnológicas no ensi

540.785 S729i MON

Título: Inovações Tecnológicas no Ensino de Química
(analisar e desenvolver softwares de ensino de química –
software simulador e demonstrativo experimental).

Cidade: Campos dos Goytacazes

Estado:RJ

Ano: 2005

540.785
S729i
MON

9832 13 09 07

540.785
S729i
MON

Charles Cosme de Souza

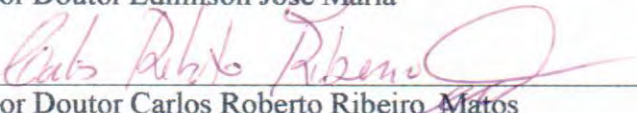
Título: Inovações Tecnológicas no Ensino de Química (Analisar e Desenvolver Softwares de Ensino de Química – Software Simulador e Demonstrativo Experimental)

Monografia apresentada como pré-requisito da conclusão do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Norte Fluminense, tendo como orientador o professor Doutor Marcelo de Oliveira Souza.

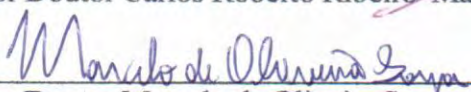
Banca Examinadora:



Professor Doutor Edmilson José Maria



Professor Doutor Carlos Roberto Ribeiro Matos



Professor Doutor Marcelo de Oliveira Souza

Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF

Campos - 2005

Índice

1. Introdução ----- páginas 4 e 5
2. Objetivos ----- páginas 6 e 7
3. Justificativa ----- páginas 8 a 10
4. Teorias de Base ----- páginas 10 a 19
5. Metodologia ----- páginas 19 a 22
6. Resultados e Discussões --- páginas 22 a 31
7. Conclusão ----- página 32 a 33
8. Bibliografia ----- páginas 33 a 34

1. Introdução:

A química é uma ciência que constroi modelos para fenômenos macroscópios que ocorrem ao nosso redor através de considerações microscópicas, muitas vezes difíceis de serem entendidas e visualizadas.

Ao final de um curso de química o aluno deveria ser capaz de imaginar partículas pequeníssimas (átomos ou moléculas) e a interação entre elas para prever, por exemplo, que a água evapora mais lentamente que a acetona.

O aluno então começa a trabalhar com um mundo de imaginações microscópicas ao qual ele não tem acesso visual, mesmo com equipamentos de última geração, não é possível ver o átomo de hidrogênio ou a molécula de água de maneira isolada.

Nesse contexto, fica claro que com a evolução da imagem e com os programas interativos que podemos criar atualmente utilizando o computador, esses recursos podem ser de grande valor para auxiliar o professor no ensino de química.

Na Revista Química Nova na Escola foi criada em 1997 uma seção denominada de “Educação em Química e Multimídia” onde são publicados artigos e notas, cobrindo aspectos teóricos e técnicos, além de produtos desenvolvidos a partir de tecnologias comunicacionais, como páginas Web (ambiente de rede), softwares (programas) , vídeos e filmes. (Giordan 1997).

A utilização de *softwares (programas)* na educação constitui um avanço no ensino, no entanto, mesmo assim, existe rejeição por parte do uso dessas tecnologias, originada pelo medo do desconhecido ou do não-familiar.

“A novidade apresentada pelas conquistas de tecnologia em hardware e *software* oferece excelentes recursos no que se refere à atualização cultural e à aquisição de informações. Dessa forma estas inovações levaram profissionais da área educacional a fazerem uma análise mais aprofundada sobre o papel dessas tecnologias e o que elas podem propiciar na educação” (Oliveira, Noé; “Uma proposta para Avaliação de *software* educacional”, tese de mestrado, 2001.)

“Internet, multimídia, colaboração e interdisciplinaridade são habilidades que o indivíduo precisa, hoje, possuir para conquistar o seu espaço funcional e espaço como cidadão, considerando a sociedade em rede e o movimento de inclusão digital amplamente difundido na sociedade globalizada” (Lévy, 1998). Atualmente, a sociedade exige dos indivíduos um conjunto de habilidades diferentes das enfatizadas

no início do século XX, por isso as instituições de ensino precisam se adequar às modificações não só quanto ao paradigma educacional como também no que diz respeito a introdução de novas tecnologias. No seu processo de reestruturação, a educação de um modo geral busca caminhos que permitam aos alunos dominarem processos cognitivos, afetivos e psicomotores, para que vivam melhor num mundo onde a adaptabilidade, flexibilidade e criatividade são habilidades essenciais.

“É nesse contexto que o *design* (planejamento) instrucional ressurgiu na informática como elemento importante pois busca padrões para projetos e desenvolvimento de *software* (*programa*) educacional de forma a relacionar a aquisição de habilidades mentais básicas com a aquisição de conhecimento” (Romiszowski, A.J, 1981).

Neste sentido a avaliação dos *softwares* educacionais passa ser uma necessidade consistindo na seleção dos mesmos, tendo em vista o contexto da prática pedagógica na qual será aplicado, a sua adequação às faixas etárias, a interface com o usuário aluno e/ou professor.

Nessa perspectiva é que foi escolhido o *software* (*programa*) simulador e um software demonstrativo experimental, como objeto de estudo. Pois o mesmo promove uma interação aluno, conteúdo e professor na perspectiva da construção do conhecimento.

As conquistas na tecnologia em hardware e software está oferecendo excelentes recursos no que se refere à atualização cultural e à aquisição de informações. Estas inovações tecnológicas levaram os profissionais da área educacional a reverem os seus conceitos sobre a a educação e a fazerem uma análise mais aprofundada sobre o papel dessas tecnologias e o que elas podem propiciar na educação.

O uso de computadores na escola trouxe a necessidade de aquisição de softwares (programas) para trabalhar os diferentes conteúdos programáticos. Havendo necessidade de se utilizar instrumentos de avaliação para esses softwares (programas) e a sua adaptação ao ensino.

2. Objetivos:

2.1 Formulação do Problema

Foi observado, que alunos do 2º grau da Escola Estadual Liceu de Humanidades de Campos e Escola Estadual General Dutra, desconheciam o uso de programas ou aplicativos usados no computador para o ensino de química.

Havia uma dificuldade por parte dos alunos, de compreenderem conceitos fundamentais de química, então surgiu a idéia de analisar alguns softwares de simulação e produzir softwares (programas) demonstrativo experimental de química e um simulador de ensino de química, proposta de novo recurso para o ensino de química.

Foi observado, que os alunos são pouco estimulados pelos professores para utilizarem recursos digitais e aprenderem a fazer a sua própria pesquisa.

2.2 Delimitação espacial e temporal

Período de coleta de dados e realização do trabalho prático durou 8 meses, contando de Maio a Dezembro de 2003.

2.3 Objetivo geral

Inserir os alunos de ensino médio de escola pública no mundo digital, promovendo a democratização do ensino.

Fixar o aprendizado dos conceitos de química fazendo uso de um software de simulação ou software demonstrativo experimental de química.

Propor uma avaliação de softwares educacionais de ensino de química (Simulador) , em forma de questionários de avaliações.

Desenvolver um Software (programa) Demonstrativo Experimental e um Simulador de Ensino de Química, contendo esse alguns conceitos de química referente ao assunto. Utilizando recursos de laboratório, uma câmara digital e programas de computador (Director 5 e o HTML) .

Propor um modelo de ensino com o uso do computador como instrumento de aprendizagem, e o ensino para preparar cidadãos para viverem e atuarem em um meio onde a aprendizagem continuada é exigida.

2.4 Objetivos específicos

1º Promover o interesse dos alunos pelos recursos computacionais.

2º Selecionar um software para o ensino de química(este deve ser feito pelo professor da disciplina pois, é ele quem vai identificar atributos como: compatibilidade com os conteúdos e contextos abordados, faixa etária e objetivos educacionais).

3º Realizar uma aula teórica e depois uma aula usando um software de ensino de química .

4º Fazer uso do conhecimento adquirido pelos alunos, utilizando o material por eles coletados para realizar uma aula teórica de revisão.

5º Fazer um programa demonstrativo experimental de química referente a Termoquímica e um simulador de química referente a eletroquímica, onde os alunos terão acesso de forma gratuita.

6º Fazer questionários de avaliação de simuladores.

7º Fazer a avaliação de dois simuladores de ensino de química.

O objetivo principal deste trabalho é aplicar uma tendência que está ocorrendo no ensino com a utilização da informática, verificar as alternativas para os educadores e tentar observar como estas tecnologias estão se inserindo na área de química.

3. Justificativa

3.1 Contribuições potenciais da pesquisa em nível teórico

A aula expositiva, metodologicamente, são inadequados para o ensino de ciências, uma vez que a mera exposição de informações já se revelou insuficiente para, efetivamente, a construção do conhecimento científico e o exercício do método peculiar à ciência.

A utilização apenas do livro didático, apresentam projetos de leitura prontos para os alunos, que dessa forma ficam dispensados de criar seu próprio projeto de leitura, entregando-se à exaustiva reprodução de fórmulas prontas que inibem o pensamento criativo e a imaginação.

A pesquisa serviu para implementar novos métodos de ensino de ciências, e depois observá-los no aspecto ensino-aprendizado.

Buscar outra alternativa de ensino, saindo um pouco da aula expositiva do livro didático (estudo dirigido).

3.2 Contribuições potenciais da pesquisa em termos práticos

Com a mercadorização do livro didático, este ganha em sua estrutura propagandas, mais não evolui em termos de conteúdo.

Torna-se necessário o surgimento de novos recursos didáticos, capaz de ser trabalhado com prazer, contextualizar o conhecimento.

Esses recursos podem ser utilizados em grandes e médios centros urbanos, com materiais fornecidos pela própria escola ou com materiais produzidos pelo próprio professor e ser contextualizado com os próprios alunos.

Com o surgimento das Tecnologias da Informação e Comunicação, o ensino não pode ficar subjulgado a livros textos, que levam anos para serem modificados. Os recursos digitais surgem para acelerar a informação e a evolução do conhecimento.

3.3 Relevância social do projeto

O projeto visa contribuir para que o aluno se interesse pela aprendizagem em ciências química, sabendo que existe recursos informatizados que auxiliam na formação do conhecimento tanto abstrato como concreto.

Promover entre os alunos um maior interesse pela pesquisa fazendo com que os mesmos direcionem a sua aprendizagem.

5. O Sistema Conceitual

Quem não é capaz de perceber e formular problemas com clareza não pode fazer ciência. Não é curioso que nossos processos de ensino de ciência se concentre mais na capacidade do aluno para responder, do que o professor pedisse para que o aluno formulasse ou discutisse um problema.

“O que é testado nos vestibulares e nos cursos de formação geral (ensino médio) é simplesmente a capacidade dos alunos para dar respostas, por isso há um fracasso no ensino de ciência porque os professores apresentam soluções perfeitas para problemas que nunca chegaram a ser formulados e compreendidos pelos alunos”.

“O ensino construtivista possibilita que o aluno busque o conhecimento com o auxílio do professor”.

(Alves Rubem, artigo:Filosofia da Ciência, São Paulo, Brasiliense, 1985.)

“Atualmente o mundo está se deparando com uma revolução nas comunicações entre os povos através das novas tecnologias de comunicação que estão disponíveis no mercado. Depois destas tecnologias terem alcançado vários setores da sociedade, a educação é uma das áreas que está sendo consideravelmente afetada por esta onda

tecnológica. Basicamente estamos falando da introdução do computador nas salas de aulas, com seus programas interativos e acesso aos recursos da Internet (rede de computadores que estão em comunicação entre si)”.

(Vitor F. Ferreira, artigo: As Tecnologias Interativas no Ensino, Niterói RJ, UFF, 1998.)

4. Teorias de Base

• As Tecnologias Interativas no Ensino

Pensar no elo de ligação professor- aluno, com base no professor, pois esse irá decidir como atuar nessa revolução tecnológica digital.

Um dos problemas mais graves observados nessa onda tecnológica é a preparação adequada dos professores. Eles precisam ser motivados e encorajados ao uso da tecnologia no seu plano didático. Além disso, para preparar e motivar os alunos para esse novo ambiente tecnológico, os professores precisam estar equipados para ensinarem usando destas tecnologias.

As Tecnologias:

As culturas dos povos são continuamente moldadas pelo uso das tecnologias. A televisão, por exemplo, modificou o hábito das famílias e continua até hoje influenciando o comportamento da sociedade. No momento o mesmo fenômeno está acontecendo com a introdução das novas tecnologias interativas na sociedade. Qualquer previsão , com precisão, de como ela vai se comportar frente a estas tecnologias, é especulação. Portanto, é de esperar que o uso destas tais tecnologias interativas quando aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem também cause mudanças de hábitos e comportamentos por parte dos professores e estudantes e, talvez, de políticos responsáveis pela política educacional do país.

Os termos tecnologias interativas aplicadas no ensino ou ferramentas tecnológicas referem-se fundamentalmente aos meios instrucionais baseados nos recentes avanços computacionais interativos, como por exemplo: programas educacionais interativos, vídeo laser, disco compacto (CD), vídeo laser interativo, hipertexto, hipermídia,

correio eletrônico (e-mail), realidade virtual, programas simuladores e recursos da Internet (livros eletrônicos, periódicos eletrônicos, bibliotecas virtuais, listas de discussão, cursos a distância, educação continuada).

A utilização destes recursos ajuda a formar cidadãos e trabalhadores mais preparados funcionalmente (capital humano), pois em muitas áreas da sociedade estas tecnologias já estão a muito tempo em utilização (indústrias, comércio, transportes, bancos,etc.). Porém, o que se vê atualmente na maioria das escolas e universidades é o uso do quadro negro e giz. Apesar de o quadro negro ter sido introduzido nas escolas há mais de cem anos na sala de aula, ainda continua como único recurso disponível para o professor. Talvez o quadro negro seja a tecnologia mais utilizada e difundida no mundo, até porque ainda continua tendo espaço útil, mesmo nas salas de aula equipadas com as mais avançadas ferramentas tecnológicas.

O Computador:

As escolas podem utilizar mais efetivamente os recursos do computador para um melhor desempenho dos alunos. Alguns trabalhos demonstram que os programas interativos podem trazer melhorias consideráveis para o processo de ensino-aprendizagem, tanto nas aulas teóricas, quanto nas aulas experimentais.

Softwares Educativos de Química:

A química apesar de ser uma ciência eminentemente experimental, também tem um lado muito visual. Muitas das teorias utilizadas para explicar as reações químicas e a reatividade das substâncias na escala sub-atômica necessitam de um modelo, como por exemplo os orbitais atômicos, orbitais moleculares, ressonância magnética nuclear, espectroscopia eletrônica, etc.

O conceito de aprendizado mediado por computador não é novo. Neste aspecto os programas interativos e os programas simuladores voltados a aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem podem ajudar os alunos a transformar o modelo em seu próprio senso comum.

“Saber como o estudante relaciona seus conhecimentos prévios com o material didático que está sendo apresentado é um dos mais importantes fatores no desenvolvimento do tema que está sendo estudado (mudança conceitual)”.

(Vitor F. Ferreira, artigo: “ As Tecnologias Interativos no Ensino “, Departamento de Química Orgânica – Instituto de Química, – Universidade Federal Fluminense).

Em certas áreas, como a Química, a prática de ensino pode ser favorecida pela experimentação como ferramenta instrucional. A aprendizagem de muitos conceitos químicos é favorecida quando ocorre uma abordagem experimental. Este aspecto deve ser aproveitado como agente facilitador da interação professor-aluno embora represente dificuldades de ordem matemática que tornam a experimentação proibitiva em escolas com poucos recursos. É importante avaliar como a utilização do computador pode contribuir no processo educacional já que, na tentativa de contextualizar a teoria e a prática no ensino de Química, a utilização de recursos computacionais nas aulas pode representar uma alternativa viável. Um tipo de programa de informática pode ser usado com fins didáticos é representado pelos programas de simulação que permitem destacar aspectos específicos do conteúdo abordado e orientar a tomada de decisões em experimentos, situação que favorece muito a compreensão dos conceitos químicos.

Pretende-se relatar neste trabalho, a experiência de utilização de um programa de informática no ensino de química para alunos do ensino médio de uma escola pública de periferia de Campos dos Goytacazes. Considerando o aspecto instrucional do uso do computador no ensino de química, foi utilizado um programa de simulação de química, endereço eletrônico: [http:// nautilus.fis.uc.pt/molecularium](http://nautilus.fis.uc.pt/molecularium), para simular as atividades experimentais de aulas práticas em um “laboratório virtual “. Este programa é gratuito, apresenta explicações físico-químicas e experimentos, podendo ser utilizado para o ensino superior de ciências. Outro aspecto direcionador da proposta de utilização deste recurso didático visou atender a necessidade de proporcionar uma mínima noção de informática a estudantes de escolas públicas.

• Descrição do Curso de Formação de Professores: para que os mesmos utilizem métodos computacionais:

A formação de uma cidadania efetiva está ligada a um horizonte mais global de organização da sociedade e de relações sociais mais humanas e solidárias, e tem, no campo da educação, particularmente no vetor trabalho – educação, um importante referencial.

A educação profissional ganha sentido em termos de uma formação mais ampla do trabalhador que resulte em benefícios que integrem a competência técnica com a capacidade política de compreensão crítica do mundo social. Torna-se importante assim, um investimento em cursos de educação profissional voltados para a formação plena do trabalhador, integrando os aspectos políticos, sociais, culturais e profissionais.

Trabalhar no campo da educação profissional constitui uma prática que exige deste profissional/formador, além de conhecimento técnico ou habilidade do curso específico em que irá atuar, a compreensão do significado desta prática na perspectiva da relação educação – trabalho – cidadania.

A entrada dos computadores no ambiente escolar já é realidade para grande parte das escolas brasileiras. Apesar disso, ainda existe muita deficiência na formação de professores quanto à integração dessa tecnologia com os projetos educativos.

O oferecimento de cursos de formação continuada objetivando o aperfeiçoamento e atualização em novas tecnologias dos profissionais da escola básica surge como uma grande possibilidade de mudança no processo ensino-aprendizagem.

Uma melhoria nas técnicas de ensino e aprendizagem contribuirá para o fortalecimento dos princípios da educação profissional e da compreensão da importância das ações mediadoras da educação – com prática e reflexão – na qualificação dos trabalhadores cidadãos.

O cidadão do novo milênio deve estar conectado com o mundo e desenvolver habilidades na utilização de tecnologias de comunicação e informação , e a educação

deve ser encarada como um bem que tem que ser oferecido a todos e ao longo de toda a vida. É fundamental saber que educar nos dias de hoje significa tornar visíveis o contexto, o global, o multidimensional e o complexo.

É preciso que os professores hoje,

- Conheçam as diferentes possibilidades do emprego adequado do computador em sala de aula;

- Explore as alternativas dessa ferramenta no processo de ensino e de aprendizagem.

- Sejam capazes de selecionar e aplicar software, aplicativos, etc., para que sejam usados em sala de aula.

- Desenvolvam habilidades no uso de programas, tais como, processadores de textos, imagens, planilhas eletrônicas, bases de dados.

- Explore o uso dos computadores em sala de aula utilizando enfoques multidisciplinares

- Avaliem criticamente os impactos da tecnologia no sistema educativo e

transformem-se em agentes multiplicadores do emprego das novas tecnologias em seus ambientes de trabalho.

“Observaram-se que os programas interativos oferecem melhorias no processo de ensino-aprendizagem tanto nas aulas teóricas como experimentais. Certamente, a tecnologia aliada aos serviços educacionais cria novos ambientes para o processo de ensino/aprendizagem. Considerando que o instrumento pedagógico exerce forte influência na forma com que as idéias vão ser apropriadas, torna-se pertinente estudar as melhores maneiras de se explorar os temas de forma a atingir uma aprendizagem significativa”.

(Ferreira, V. F. , artigo: “As tecnologias interativas no ensino”. Química Nova. 21(6), 1998.)

• Ensino de Química, Informática e escola pública

Em certas áreas, como a Química, a prática de ensino pode ser favorecida pela experimentação como ferramenta instrucional. A aprendizagem de muitos conceitos químicos é favorecida quando ocorre abordagem experimental. Este aspecto deve ser aproveitado como agente facilitador da interação professor-aluno embora represente dificuldades de ordem material que tornam a experimentação proibitiva em escolas com poucos recursos. É importante avaliar como a utilização do computador pode contribuir no processo educacional já que, na tentativa de contextualizar a teoria e a prática no ensino de Química, a utilização de recursos computacionais nas aulas pode representar uma alternativa viável. Um tipo de programa de informática que pode ser usado com fins didáticos é representado pelos programas de simulação que permitem destacar aspectos específicos do conteúdo abordado e orientar a tomada de decisões em experimentos, situação que favorece muito a compreensão dos conceitos químicos.

• Qualidade de Software Educacional: Padrões para Avaliação

Introdução

O Brasil passa por um momento de explosão da Informática Educativa, por vários fatores, entre eles destacamos a demanda econômica que exige das escolas recursos informáticos na prática pedagógica, o novo perfil do trabalhador frente aos desafios de atuar numa sociedade onde a informação se dissemina de forma globalizada e em volume cada vez maior, o novo paradigma educacional que privilegia a aprendizagem e não mais o ensino e, finalmente, o novo modelo que se começa a vislumbrar das instituições escolares brasileiras frente aos projetos e oportunidades de utilização da Informática Educativa e da Internet.

A educação exige ciclos constantes e respostas imediatas, não mais delimitadas pela sala de aula. As novas tecnologias podem trazer reestruturação no ambiente de aprendizagem mas, precisam vir acompanhadas pelo amadurecimento e consciência crítica não só para fazer bom uso dessas tecnologias, como, também, para preparar a comunidade de usuários para transformações sociais e culturais.

A Demanda e a Oferta de Software Educacional

O software educacional tem sido influenciado pelas teorias de aprendizagem que distinguem ambientes educacionais mais ou menos interativos, com maior ou menor grau de participação e controle do aluno no processo de construção do conhecimento. As novas tecnologias, notadamente as centradas na Internet, trazem a tona todo um questionamento do novo modelo educacional e principalmente as possibilidades para a implementação de diferentes modelos de aprendizagem.

O desenvolvimento de software educacional busca hoje, contemplar as características da educação que, em hipótese nenhuma, se restringem ao ensino, treinamento e instrução, mas, à formação global do aluno que necessita, aprender a aprender e a pensar, para melhor intervir, inovar e questionar.

Os modelos tradicionais de desenvolvimento de software educacional baseiam-se principalmente nas modalidades exercício e prática, jogos e instrução tutorial. Apesar do avanço de estudos, particularmente baseados em Vygotsky, reconhecer a necessidade de modelos de aprendizagem como fenômenos sócio-culturais, há tendência à elaboração de programas educativos voltados para o sistema educacional tradicional (Scriven, 1996).

Os tipos de software educacionais tradicionais já não comportam mais os novos paradigmas e, nem mesmo, a maneira como estas tecnologias estão sendo usadas. O que se observa é a construção de modelos híbridos, onde se busca a adequação do uso do computador a um modelo de ensino participativo.

As principais características dos produtos de software que representam o modelo tradicional são:

- definem objetivos educacionais mensuráveis;
- definem estratégias de ensino;
- promovem a avaliação;

- informam aos alunos os objetivos;
- fornecem reforço para as respostas corretas

Nos ambientes de aprendizagem construtivistas os estudantes possuem muito mais responsabilidade sobre o gerenciamento de suas tarefas e o papel do professor passa a ser de orientador ou facilitador.

“Nos ambientes interativos a ênfase está na autonomia do aluno que interage com o ambiente, que, por sua vez, tem o foco no processo de construção do conhecimento e não num domínio pré-definido do conhecimento a ser adquirido”.(Akhras *et al.*, 1995).

“Um critério que vem sendo usado na literatura especializada para classificar os tipos de software educacional é o grau de iniciativa permitido ao aluno ou o grau de direcionamento conferido a ele. Por exemplo, podemos avaliar as hipermídias pelo grau de interatividade que elas permitem aos usuários, não só ao processar informação mas também ao gerar informação”. (Santos *et al.*, 1998):

- Alta interatividade: permite a descoberta imprevista e a descoberta de exploração livre.
- Média interatividade: permite a descoberta guiada.
- Baixa interatividade: privilegia a aprendizagem de recepção direcionada, a exposição indutiva, a exposição dedutiva.

As hipermídias com alto grau de interatividade adotam formas abertas de navegação. Já aquelas com baixa interatividade restringem a liberdade de navegação. Hipermídias com média interatividade podem assumir um enfoque híbrido de navegação: ora o usuário navega livremente na rede, ora navega em caminhos pré-definidos.

Podemos, então, assim resumir as características dos produtos de software que exemplificam o modelo construtivista:

- definem os macros objetivos e os contextos, para incentivar a construção do conhecimento e incentivar a participação do aluno no processo;
- a avaliação é qualitativa;
- consideram a não linearidade, a escolha de caminhos navegacionais por parte do estudante e a liberdade na busca da informação;
- propõem problemas realistas, interessantes e relevantes para os alunos e permitem testar diversas soluções;
- estimulam a colaboração, o diálogo e a negociação no trabalho em grupo.

“As empresas produtoras de software educacional atendem às demandas identificadas e as demandas atuais ainda estão relacionadas a produtos voltados para o reforço de aprendizagem” (Campos *et al.*, 1999). Como a Internet e as redes locais passam a ser tecnologias cada vez mais usadas nas escolas, pode-se esperar mudanças no mercado de software educacional.

A qualidade do software educacional é uma questão que diz respeito especialmente aos pesquisadores, aos desenvolvedores e aos usuários.

Os desenvolvedores precisam se atualizar em relação às normas, modelos, testes e atributos específicos deste domínio para buscar a qualidade dos produtos. As escolas, notadamente os professores, precisam ter cursos sobre avaliação e seleção de software educacional para que possam avaliar criticamente os produtos a serem adquiridos e utilizados. Para tal devem utilizar métodos já definidos ou mesmo uma simples *check list* (*lista de avaliação*). Os critérios que hoje são priorizados na compra de produtos como qualidade pedagógica, preço acessível, relação entre os conteúdos programáticos e análise de demos não esgotam as características que precisam ser avaliadas para garantir a qualidade e o uso efetivo do produto.

A seleção de software deve ser feita pelo professor da disciplina pois, é ele quem vai identificar atributos como: compatibilidade com os conteúdos e contextos abordados, faixa etária e objetivos educacionais.

“A distância entre a pesquisa acadêmica e a prática nas escolas é um dado, já que os resultados da investigação científica levam um tempo para serem absorvidos e adotados pelos setores sociais”.

(Campos, Fernanda C.; Campos, et ali., 1999)

5. Metodologia

Responder e analisar algumas perguntas que foram formuladas, para explicar alguns conceitos sobre softwares.

1. O que é um software educacional?
2. Um simulador é um software educacional?
3. Um software é um simulador?
4. Quais os tipos de softwares educacionais?

1. O uso de computadores na escola trouxe a necessidade de aquisição de softwares para trabalhar os diferentes conteúdos programáticos. Há programas, supostamente educativos que transformam os livros didáticos em “livros didáticos eletrônicos” enriquecidos superficialmente com animações, sons e imagens.

1. Há necessidade de se utilizar instrumentos de avaliação para a seleção desses softwares, tendo em vista o contexto da prática pedagógica para a qual será aplicado, observando-se que o que é bom para uns pode não sê-lo para outros. Há que se fazer consultas das descrições em catálogos oferecidos pelos fabricantes, ler as análises publicadas por críticos e consultar pessoas que já utilizaram ou têm conhecimento sobre o software a ser adquirido, para saber se o mesmo está de acordo com a filosofia de

ensino à ser aplicada (Oliveira, Noé; "Uma proposta para Avaliação de *software* educacional", tese de mestrado, 2001).

Considera-se *software* educativo somente os softwares construídos especificamente para tal objetivo; é o caso de softwares montados especificamente para o ensino da matemática, português, etc. (Gomes,2001).

Considera-se *software* educativo qualquer software que esteja sendo usado com fins educativos. Por exemplo, uma planilha, como é o Excell (Gomes,2001).

Veja que temos duas definições diferentes por autores diferentes para *software* (programa) educativo.

É necessário criar-se uma equipe multidisciplinar que irá passo a passo contribuir no planejamento, implementação e avaliação do trabalho produzido, e se este vai ou não ao encontro dos objetivos iniciais.

2. O simulador é um tipo de software utilizado na educação, pois foi criado com objetivo de permitir ao aluno realizar atividades das quais normalmente não poderia participar. O aluno pode testar, tomar decisões, analisar, sintetizar e aplicar conhecimentos.

3. O simulador é um tipo de software mais um software não é um tipo de simulador. O simulador possui uma finalidade e o mesmo é criado a partir do software.

4. Tipos de softwares educacionais: tutorial, exercício-e-prática, solução de problema, simulação, banco de dados, editores de textos, planilhas eletrônicas, softwares de apresentação (POWER POINT), telecomunicações (Oliveira, Noé; "Uma proposta para Avaliação de *software* educacional", tese de mestrado, 2001).

Exercícios e práticas, tutorial, programação, aplicativos, multimídia e internet, simulação, modelagem e jogos (Gomes,2001).

Foi feita uma pesquisa de campo em 30 de Junho de 2003, no qual relatou-se um projeto da prefeitura de Campos, de Internet gratuito, cujo o nome é Navegar é Preciso, este pode ser utilizado para a utilização de softwares no ensino. Localidades: Praça da República, Praça São Salvador, Distrito de Goitacazes, Bairro Pelinca, Bairro Lebret.

Relato sobre o uso do simulador no ensino

Desde o advento do computador, os pesquisadores já começaram a desenvolver programas de computador para simulação de problemas do mundo real

Hoje, a simulação atinge praticamente todas as áreas da engenharia, desde a eletrônica até a mecânica, passando pelas áreas de química, biologia e medicina.

Entre as vantagens da simulação, podemos citar a diminuição do tempo de desenvolvimento e do custo final do produto, fatores importantes que caracterizam o sucesso ou fracasso do produto.

Os simuladores também se tornaram mais disponíveis hoje em dia, devido à rápida evolução tecnológica dos computadores. Quando os primeiros simuladores foram criados, o computador era muito difícil de se usar, e o custo astronômico, mas hoje o custo está cada vez mais reduzido.

O uso no ensino

Outra vantagem é a possibilidade de testes sem o dano do equipamento, muito difícil na área de ensino, pois o aluno fica familiarizado com o sistema sem ter que lançar mão de equipamentos caros. Em alguns casos, o treinamento fica muito caro se o equipamento real tiver de ser utilizado. Podemos citar como exemplo, a simulação de um experimento de cromatografia em coluna, que pode ser demonstrado fisicamente com um simulador de ensino. Hoje o professor utilizando um "Datashow" (mostrar dados) conectado a um microcomputador com um software de simulação, pode demonstrar na própria sala de aula, dando uma dinâmica muito interessante e inovadora

na transmissão do conhecimento, melhorando também o desempenho dos alunos, tanto em sala de aula como nos laboratórios.

Proposta fazer uma lista de avaliação de simuladores de ensino que se encontram de forma gratuita na internet, esta avaliação deve conter: objetivo e contexto, como navegar (conhecer) as páginas do simulador, o problema apresentado se está na realidade do aluno, se o mesmo possui exercícios e se o mesmo é interativo. Outra proposta é fazer um programa de simulação de eletroquímica, utilizando os programas de HTML e outro programa que demonstra um experimento de termoquímica, que foi feito com os programas POWER POINT e DIRECTOR 5, os mesmos possuem conteúdo explicativo e exercícios.

6. Resultados e discussões:

Lista de avaliação de simuladores, como avaliar um simulador (questionários):

Nome do simulador:

Endereço:

Área do conhecimento:

- 1- O simulador utiliza texto?
- 2- Quantas animações e ou vídeos possui?
- 3- Essas animações e ou vídeos contribuem para explicar o conteúdo abordado?
- 4- O texto se apresenta com detalhes referente ao assunto abordado?
- 5- O número de links que possui o simulador?
- 6- Como estão localizados os links internos?
- 7- O simulador é de fácil uso?
- 8- Qual a faixa etária dos usuários do simulador?

- 9- O simulador atinge o seu objetivo no ensino?
- 10- O conteúdo apresentado no simulador está relacionado ao cotidiano do aluno?
- 11- Apresenta recursos para anotações do aluno?
- 12- Apresenta exercícios? Como são?
- 13- O simulador se refere a qual área da química?
- 14- O simulador pode ajudar o professor no ensino de química?
- 15- O simulador pode ajudar os alunos na aprendizagem de química?
- 16- Apresenta sugestões do aluno?

Abaixo é apresentado a avaliação (em forma de questionário) feita em dois simuladores:

Nome do simulador: Molecularium

Endereço: [http:// nautilus.fis.uc.pt/molecularium/](http://nautilus.fis.uc.pt/molecularium/), acessado em 20 / 07 / 2003.

- 1- O simulador não utiliza texto.
- 2- Possui 29 animações e 06 vídeos.
- 3- Para explicação de um conteúdo abordado pelo professor ele é recomendado.
- 4- Não apresenta textos.
- 5- Possui 36 links.
- 6- Estão localizados na página inicial e nas páginas internas.
- 7- O simulador é de fácil aplicação e fácil uso.
- 8- Pode ser aplicado para alunos de 17 anos em diante, isto é do ensino médio em diante.

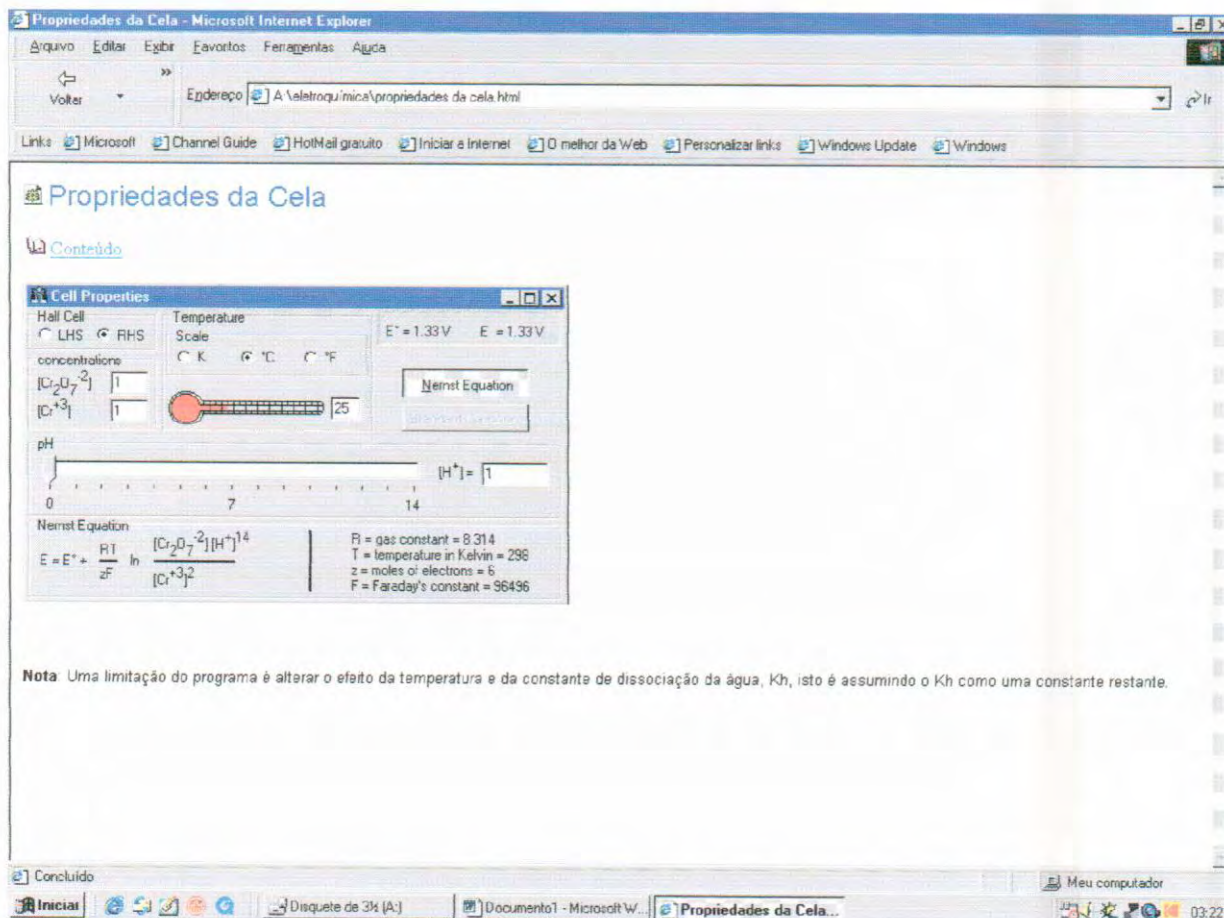
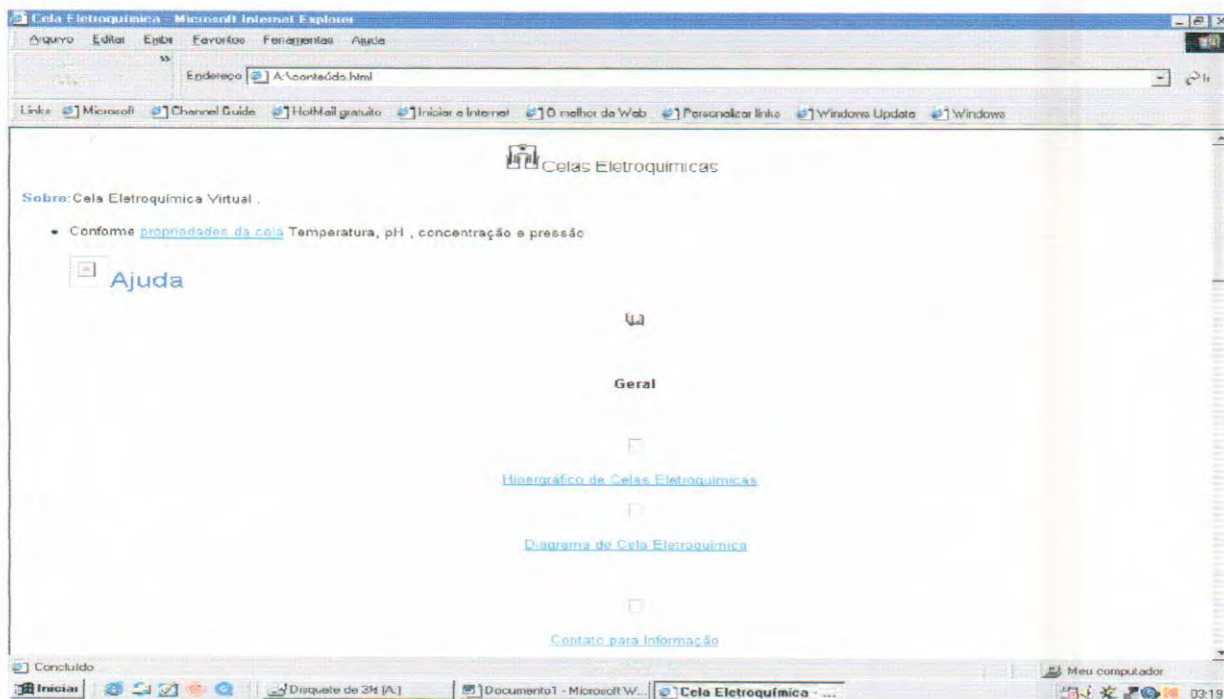
- 9- O simulador se apresenta bem direcionado e bastante contextualizado.
- 10- Os assuntos estão relacionados ao cotidiano do aluno.
- 11- Não apresenta recursos para anotações dos alunos.
- 12- Não apresenta exercícios.
- 13- O simulador se refere a área de físico-química.
- 14- Bastante útil no ensino de química.
- 15- Bastante útil para a aprendizagem dos alunos, pois permite que os mesmos visualizem determinados movimentos.
- 16- Não apresenta sugestões.

Nome do simulador: Micela

Endereço: [http:// qmc.ufsc.br/ qmc.web/micela/index.html](http://qmc.ufsc.br/qmc.web/micela/index.html), acessado em 20 / 07 / 2003.

- 1- O simulador utiliza texto.
- 2- Possui três animações e nenhum vídeo.
- 3- As animações contribuem para explicar o conteúdo abordado.
- 4- O texto se refere ao assunto abordado.
- 5- Nove links na página inicial.
- 6- Os links internos estão ligados a cada link da página inicial.
- 7- É um simulador de fácil uso.
- 8- Dos 16 em diante, isto é alunos do ensino médio em diante.

Páginas do simulador de eletroquímica na Internet e no Word.



Contato para Informação - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Voltar Endereço A:\eletroquímica\contato para informação.html

Links Microsoft Channel Guide HotMail gratuito Iniciar a Internet O melhor da Web Personalizar links Windows Update Windows

Contato para Informação

Celas Eletroquímicas adaptado do Electrochemical Cells Pro por

Charles Cosme de Souza

Campos dos Goytacazes (RJ) - Brasil

Tel (022) 27313297 ou (022) 92671805

e-mail: baldino7@hotmail.com

Concluído

Iniciar Meu computador

Disquete de 3½ (A.) Documento1 - Microsoft W... Contato para Informa... 03:24

Celas Eletroquímicas para Hipergráficos - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Voltar Endereço A:\eletroquímica\hipergráfico.html

Links Microsoft Channel Guide HotMail gratuito Iniciar a Internet O melhor da Web Personalizar links Windows Update Windows

Celas Eletroquímicas para Hipergráficos

Conteúdo

Electrochemical Cells Pro

File Edit Show Equations Options Toolbars Help

$E^{\circ} = 0.34\text{ V}$ $E^{\circ} = 1.33\text{ V}$

copper (II) ion
copper

dichromate ion,
chromium (III) ion
Pt

LHS	RHS	Oxidation	Reduction	Overall	e-	V	+	-	alc	otr
Cu	Available Half Cells									
	Cu ²⁺ / Cu					0.34				
	Cu ²⁺ / Cu ⁺					0.17				
	Cu ⁺ / Cu					0.52				

Iniciar Meu computador

Disquete de 3½ (A.) Documento1 - Microsoft W... Celas Eletroquímicas ... 03:26

Balanciamento de Equações Redox - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Voltar Endereço A:\eletroquímica\balanciando equações redox.html Ir

Links Microsoft Channel Guide HotMail gratuito Iniciar a Internet O melhor da Web Personalizar links Windows Update Windows

Balanciando equações Redox

[Conteúdo](#)

Um exemplo é mostrado em **vermelho**.

As cargas estão em **azul**.

Balanciar a equação

$$\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow \text{Cl}^{2-} + \text{Fe}^{3+}$$

1. **Separando** a equação, esta possui duas equações parciais

$$\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$$

$$\text{Cl}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow \text{Cl}^{2-}$$

2. Balançar (numerar as equações) todos os **elementos**, exceto hidrogênio e oxigênio, adicionando os produtos restantes

$$\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$$

$$\text{Cl}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow 2\text{Cl}^{2-}$$

Concluído

Iniciador Meu computador 03:27

Potenciais de Eletrodo Padrão - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Voltar Endereço A:\eletroquímica\Potenciais de eletrodo padrão.html Ir

Links Microsoft Channel Guide HotMail gratuito Iniciar a Internet O melhor da Web Personalizar links Windows Update Windows

Potenciais de Eletrodo Padrão

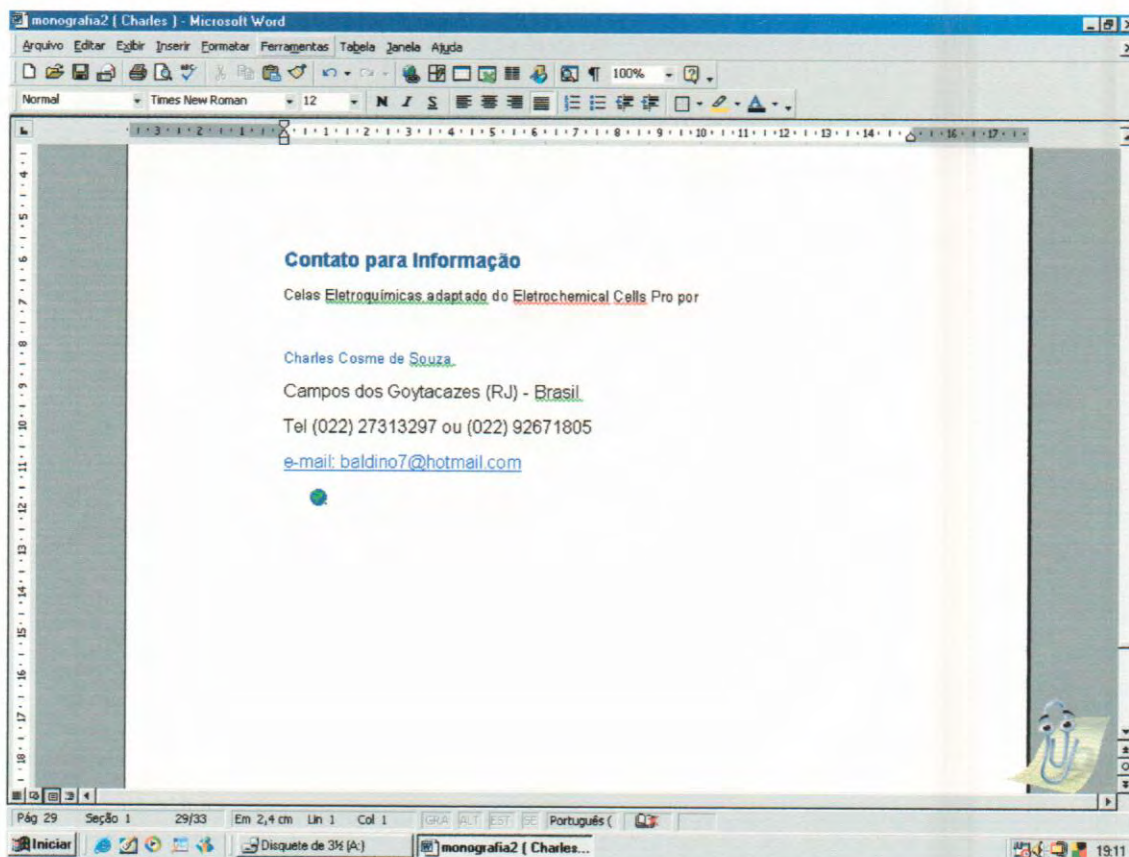
[Conteúdos](#)

(potenciais padrão de redução)

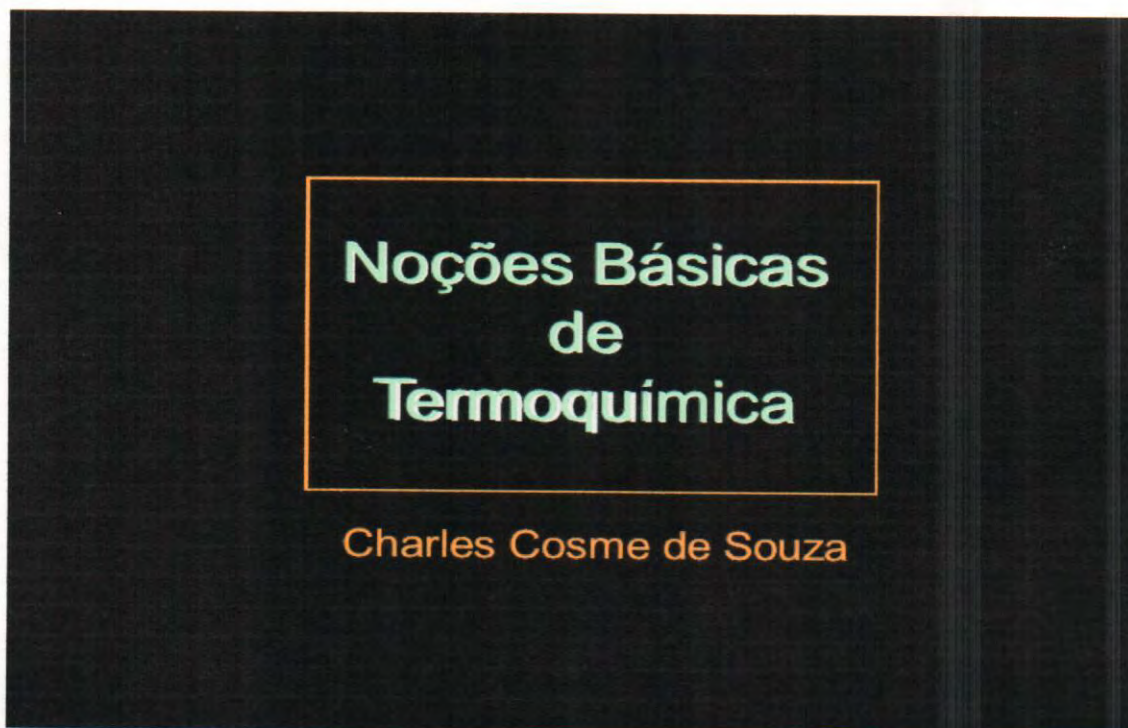
Reação Parcial (oxidante + e ⁻ ⇌ redutor)	E ^o (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3.04
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	-2.92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Ba}$	-2.90
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Ca}$	-2.87
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2.71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Mg}$	-2.37
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Al}$	-1.66
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}^-$	-0.83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Zn}$	-0.76
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}$	-0.44
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Ni}$	0.25
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Sn}$	-0.14

Concluído

Iniciador Meu computador 03:28



Programa sobre Termoquímica feito no Director 5.



Seja bem-vindo(a) a Termoquímica!

[Introdução](#)

[Termodinâmica](#)

[Reações exotérmicas](#)

[Reações endotérmicas](#)

[Entalpia](#)

[sair](#)

Podemos admitir que qualquer substância possui certa quantidade de energia interna (E) armazenada em seu interior, principalmente na forma de energia de ligação entre os seus átomos (energia associada às valências dos átomos).

a) Se a soma das energias internas dos reagentes (E reag.) ou energia inicial for maior que a soma das energias internas dos produtos formados (E prod.) ou energia final, a reação liberará calor. (reação exotérmica)

$$E = E \text{ prod.} - E \text{ reag.} \implies E < 0$$

[voltar](#)

[menu](#)

Microsoft PowerPoint - [charles simulado1r [Somente leitura]]


Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Apresentações Janela Ajuda Digite uma pergunta

75% Times New Roman 24 Design Novo slide...

q = quant
w = traba
- 2º
desordem
entropia ()
Em qualq
espontâne
sempre ur
entropia d
($\Delta S_{total} >$
3º Lei: est
entropia d
substânci
pura, no z
igual a zer

5 As reações
estão base
absorção e
desprende
energia pa
ambiente

As reações químicas estão baseadas na absorção e desprendimento de energia para o meio ambiente



Para ver o ex. clique no vídeo.

Clique para adicionar anotações

Desenhar AutoFormas Estrutura padrão Português (Brasil)

Slide 5 de 9

Microsoft PowerPoint - [charles simulado1r [Somente leitura]]

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Apresentações Janela Ajuda Digite uma pergunta

75% Times New Roman 24 Design Novo slide...

entropia ()
Em qualq
espontâne
sempre ur
entropia d
($\Delta S_{total} >$
3º Lei: est
entropia d
substânci
pura, no z
igual a zer

5 As reações
estão base
absorção e
desprende
energia pa
ambiente

Reações exotérmicas



Clique no vídeo para ver a reação exotérmica

Reação do NaHCO_3 com o H_2SO_4

Podemos admitir que qualquer substância possui certa quantidade de energia interna (E) armazenada em seu interior, principalmente na forma de energia de ligação entre os seus átomos (energia associada às valências dos átomos).

a) Se a soma das energias internas dos reagentes (E reag.) ou energia inicial for maior que a soma das energias

Clique para adicionar anotações

Desenhar AutoFormas Estrutura padrão Português (Brasil)

Slide 6 de 9

7. Conclusões:

Como verificamos nesse trabalho, houve uma evolução tecnológica significativa nos computadores nas últimas décadas. A imagem está cada vez mais perfeita e programas interativos, com muitos recursos, não possuem mais dificuldades para serem utilizados nessas máquinas.

Sendo assim, tornam-se ferramentas importantíssimas para o professor em diversas áreas do conhecimento. Principalmente na química, ciência muito abstrata, onde nos deparamos diversas vezes com modelos aos quais devemos ter a capacidade de imaginar o que não vemos.

Foi observado um grande entusiasmo e animação, por parte dos alunos da Escola Estadual General Dutra, refletindo numa melhora significativa no entendimento de determinados conceitos.

A produção dos programas de ensino de química (termoquímica e eletroquímica) foi devido a existência dos poucos programas em língua portuguesa, servindo como estímulo para a produção de novos programas.

Dessa maneira poderemos através dos softwares representar modelos, tais como, estrutura molecular e atômica tridimensional através de imagens na tela do computador. Facilitando assim a percepção do aluno para determinado conceito.

Outro fator que devemos explorar na utilização dos computadores em sala de aula é o alto poder de interatividade que um software bem programado pode ter. Softwares de simulação ou modelização devem ser evidenciados em detrimento a simples livros ou quadros eletrônicos. Devemos explorar o caráter tridimensional e interativo que a interface do computador pode nos proporcionar.

Infelizmente, no decorrer do trabalho verificamos que a maioria dos textos presente na literatura argumenta sobre as possíveis vantagens de utilizar essas

tecnologias em sala de aula, poucas são aqueles que mencionam experiências efetivas dentro da sala de aula.

Dessa forma, acredito que devemos tentar utilizar essas ferramentas da melhor maneira possível quando estivermos em sala de aula.

9. Bibliografia:

ALVES RUBEM, 1985, "Filosofia da Ciência", ed.: Brasiliense, p. 40-65, São Paulo, SP, Brasil.

AKHRAS, F. N. & SELF, J. A, 1995, "Process-oriented Perspective on Analysing Learner-environments in Construtivism Learning". In: Anais do VI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis, SC, Brasil, Novembro.

CAMPOS, F. & CAMPOS, G. H. B., 1997, "Design Instrucional, Novas Tecnologias e Desenvolvimento de Software Educacional". In: Anais VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, V. I, pp. 289-311, São José dos Campos, SP, Brasil, Novembro.

CAMPOS, FERNANDA C.; Campos, Gilda Helena Bernardino de; Rocha, Ana Regina C., 1999,

Qualidade de Software Educacional: Padrões para avaliação. X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBIE'99. "As novas linguagens da tecnologia da aprendizagem". pp.41-48, Anais.23-26, Curitiba, Paraná, Novembro.

CAMPOS, F. C. A., 1994, Hipermídia na Educação: Paradigmas e Avaliação da Qualidade. Tese de M.Sc., COPPE/Sistemas - UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CAMPOS, F., ROCHA, A. R. C. & CAMPOS, G. H., 1998, "*Design Instrucional e Construtivismo: em Busca de Modelos para o Desenvolvimento de Software*", Congresso Ibero Americano de Informática Educativa, Brasília, DF, Brasil, Outubro.

CAMPOS, F.C.A., 1999, Informática Educativa: Características e Padrões para Projetos. Tese de D.Sc. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CAMPOS, G. H. B. , 1994, Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional. Diretrizes para desenvolvedores e usuários. Tese de D.Sc. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

- FERREIRA, V. F., 1998, "As Tecnologias Interativas no Ensino", Química Nova, p. 21 – 78, UFF, Niterói, RJ, Brasil.
- GOMES, CRISTIANO, M. A., 2001, "Em busca de um modelo psico-educativo para a avaliação de softwares educacionais", Tese de Mestrado - Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- GIORDAN, MARCELO, MELEIRO, ALESSANDRA, 1999, "Hipermídias no ensino de modelos atômicos", Química Nova na Escola, p.10, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- LÉVY, P., 1993, "As Tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática", p. 34, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- OLIVEIRA, NOÉ, 2001; "Uma proposta para Avaliação de software educacional", tese de mestrado, UFRJ, RJ, Brasil.
- ROMISZOWISK, A.J., 1981, "Designig Instrucional Systems", Nichols Publishing Co. USA.
- SANTOS, N., CAMPOS, F., 1998. "Interatividade em Hipermídias Educacionais: Problemas e Soluções". In: Taller Internacional de Software Educativo. TISE'98. Chile. Dezembro.
- SCRIVEN, J., 1996, "Cognitive Styles & CAL", In: Proceedings of the 13th International Conference on Technology and Education. Lousiana. USA. March.
- VASCONCELOS JUNIOR, F.M. de., 1997, Reutilização de Processos de Desenvolvimento de Software Baseada em Padrões. Tese de M.Sc.. COPPE/Sistemas - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.



ass.: Charles Cosme de Souza

Campos dos Goytacazes, 23 de Junho de 2005.