

## An Interactive Experiment – “Atomística”

### Atomística - Uma Experiência Interativa

Ana Maria Coulon Grisa, Maria Alice Reis Pacheco, Odoaldo Ivo Rochefort,  
Valquíria Villas Boas

*Universidade de Caxias do Sul*

*Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, CEP 95070-560, Caxias do Sul – RS*  
*amcgrisa@ucs.br, marpache@ucs.br, oirochen@ucs.br, vvbmiss@ucs.br*

**Abstract.** *The present paper reports on a project that has been developed by the Chemistry Institute of Caxias do Sul University. The project “Engineer of the Future” was developed with high-school students and teachers. A series of experiments were selected in order to allow low cost simplicity and easy implementation. It illustrates the importance of experimentation in the teaching of chemistry and proposes suggestions on how to improve interdisciplinary study and hands-on experiments to illustrate and understand quantum jumps. The relevance of the application of these interactive activities in the teaching/learning process was verified. It has been proved that it contributes significantly to the students' effective learning.*

**Keywords.** Chemistry' teaching, Hands-on, Interdisciplinarity, Quantum jumps.

**Sumário.** *Este artigo relata um projeto que vem sendo desenvolvido pelo Instituto de Química da Universidade de Caxias do Sul. O projeto “Engenheiro do futuro” foi desenvolvido com estudantes e professores do ensino secundário. Um conjunto de experiências foram selecionadas a fim permitir uma implementação fácil, simples e de custo baixo. Ilustra-se a importância da experimentação no ensino da química e propõem-se sugestões em como melhorar o estudo interdisciplinar e com recurso a experiências hands-on para ilustrar e compreender os “saltos quânticos”. A relevância da aplicação destas atividades interativas no processo de ensino/aprendizado foi verificada comprovando-se que contribui de facto para a aprendizagem efectiva dos estudantes.*

**Keywords.** Ensino química, Hands-on, Interdisciplinaridade, Saltos quânticos.

### 1. Introdução

Muito se avançou nas bases epistemológicas do ensino de ciências. Mas o que se observa nas salas de aula é que quase nada é aplicado. Entre o saber e o fazer há um precipício muito grande. Muito dessa realidade se deve a falta de idéias por parte dos professores para abordar os assuntos contidos nos planos de ensino dos cursos de ciências. Passa ainda, pelo entusiasmo em ministrar as aulas e encontrar apoio da direção no que se refere a contemplar na grade de horários um espaço para atividades experimentais. Estas atividades sempre exigem um pré-preparo e, depois de realizadas deve ser feito a limpeza e organização do espaço utilizado. Não há a figura do bolsista ou do laboratorista.

Então, resolvemos propor algumas atividades onde fosse possível aplicar atividades interativas interdisciplinares, e onde os alunos fossem os agentes do seu processo de ensino-aprendizagem. E, mais ainda, onde o professor também tivesse oportunidade de ter seus próprios momentos de aprendizagem.

É fato que todos nós fizemos uma graduação, seja ela, química, física, matemática, entre outras. Portanto, nos ensinaram a ver um fato sob apenas um ponto de vista. No entanto, na modernidade, somos chamados a dar conta de mais de um ponto de vista. A necessidade de tratar de maneira diferenciada os temas está presente até mesmo na legislação.

Temos plena certeza de que o assunto que apresentaremos não se esgota por si só; que haverá outras maneiras de abordar os mesmos temas. Mas, não queremos nos privar de dar uma contribuição mais concreta ao ensino interdisciplinar de ciências.

Diante da dificuldade que muitos educadores demonstram quando estão exercendo a sua

prática pedagógica, elaboramos um projeto com o objetivo maior de oportunizar aos professores de ensino médio e profissionalizante de ciências, de melhorar suas condições de ensino-aprendizagem, através do desenvolvimento de novas metodologias, utilizando uma abordagem interdisciplinar, experimental e recursos da informática.

Temas significativos, dentro das propostas dos parâmetros curriculares nacionais, são desenvolvidos confrontando as dúvidas, as formas de percepção, experiências do dia-a-dia, envolvendo a área das Ciências da Natureza e suas tecnologias em ambientes de aprendizagem utilizando experimentos e inovações científicas.

O projeto possui bolsistas de iniciação científica e bolsista trabalho, vinculados aos cursos de licenciatura, o que ajuda a formar pessoal com experiência na área de ensino em ciências, servindo não apenas como capacitador profissional, mas também como uma ferramenta de ensino em diversas disciplinas.

Participam deste projeto os Centros Acadêmicos com cursos consolidados de Licenciatura em Matemática, Biologia, Química e Informática. São eles os Centros de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) e de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), através dos Departamentos de Física e Química (DEFQ), Matemática e Estatística (DEME), Informática (DEIN) e Ciências Biológicas (DCBI), o Museu da Universidade de Caxias do Sul e as escolas co-executoras. São elas: o Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul e a Escola Estadual Técnica Caxias de Sul, sediadas na cidade de Caxias do Sul, e a Escola Estadual de Ensino Médio Danton Corrêa da Silva, da cidade de Canela.

O processo de ensino-aprendizagem é sempre um processo de constante transformação sendo por isso constituído por uma série de etapas que tem por objetivos a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos.

Saviani (2000), afirma que o caminho para o conhecimento passa por dentro da cotidianidade do aluno e na sua cultura; mais que ensinar e aprender um conhecimento, é preciso concretizá-lo no dia-a-dia, questionando, respondendo e avaliando, num trabalho desenvolvido por grupos de indivíduos que constroem o seu mundo e o fazem por si mesmos [1].

A educação em ciências não pode mais priorizar apenas o verbalismo do professor, a

exposição de conteúdos e o cumprimento de um programa, paradigma presente entre os educadores atuais. Cada vez mais, enfatizam-se o papel de espaços de educação não formal, como os museus de ciência e tecnologia, para a construção de significados científicos nos atores da educação, alunos, professores e toda a comunidade escolar.

Neste período da história da educação do nosso país precisamos mais do que nunca, formar cidadãos, conforme muito bem preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). E tendo em vista uma nova visão de cidadão devemos criar estratégias diferenciadas para que possamos desenvolver as habilidades que se fazem necessárias para o cidadão do século XXI. Cidadão este que deverá ser capaz de resolver problemas que se apresentem no seu cotidiano, que saiba trabalhar em equipe e que possam se adaptar rapidamente as mudanças que ocorrem no seu meio.

Aprender a aprender, criar, empreender e gerenciar informações, é algumas das habilidades almejadas na formação de cidadãos capazes de produzir resultados de valor para a sociedade contemporânea.

É de fundamental importância mudar o enfoque dado ao processo de ensino-aprendizagem em nossas escolas. Por isso, as atividades propostas deverão contemplar situações e vivências para a solução de questões cotidianas.

Quando pensamos em elaborar situações para a resolução de problemas e para desenvolver a criatividade nos indivíduos podemos nos inspirar em uma citação do sociólogo suíço Perrenoud (1999) que diz: "O importante não é fazer como se cada um houvesse aprendido, mas permitir o cada um aprender" [2].

Não podemos esquecer que esse aprender deve ser acordo com a realidade e no ritmo de cada indivíduo, com suas contribuições e dificuldades. Daí surgiu toda uma conduta de valorização dos saberes que os alunos trazem consigo para dentro da Escola.

Um primeiro passo nesta direção seria a relevância que devemos dar ao desenvolvimento de algumas competências, que sejam relevantes em relação aos objetivos propostos aos alunos.

Para Perrenoud (1999) "competência é a capacidade de atuar eficazmente sobre uma determinada situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles". O autor ainda afirma que "de acordo com esta

noção, para que o indivíduo possa enfrentar uma situação, faz-se necessário que o mesmo mobilize, além do conhecimento, vários outros recursos cognitivos complementares, como acontece, por exemplo, no ato de leitura. Portanto, não basta ter o conhecimento necessário e adequado para lidar com as situações, é imprescindível que o indivíduo saiba mobilizá-lo e utilizá-lo de maneira apropriada para que ele possa ser usado em função ou em benefício dos processos cognitivos ou operações mentais exigidas por tais situações, que se repetem e/ou se renovam ao longo da vida e que possibilitam a construção de novas competências” [3].

Antonio Nóvoa (2001) afirma que “a formação é algo que pertence ao próprio sujeito e se inscreve num processo de ser (nossas vidas e experiências, nosso passado, etc.) e num processo de ir sendo (nossos projetos, nossa idéia de futuro). Paulo Freire explica-nos que ela nunca se dá por mera acumulação. É uma conquista feita com muitas ajudas: dos mestres, dos livros, das aulas, dos computadores. Mas depende sempre de um trabalho pessoal. Ninguém forma ninguém. Cada um forma-se a si próprio” [4].

A interdisciplinaridade tornou-se um elemento obrigatório na discussão que envolva aspectos metodológicos do ensino das ciências, visando uma formação ampla e integral do educador. É necessária uma preparação do educador de ensino médio condizente, que forneça um arcabouço teórico-prático que favoreça uma ampla e clara visão do contexto interdisciplinar em ciências. Desta forma, o papel da interdisciplinaridade no contexto do ensino médio e profissionalizante, devido à sua natureza dinâmica, deve ser permanentemente discutido.

Entende-se que o papel do professor vai muito além de ensinar conteúdos. Sua função compreende proporcionar momentos de reflexão e de crítica sobre esses e a realidade, estimularem o debate e provocar o engajamento dos alunos e, assim, encaminhá-los para serem autores de um conhecimento libertador. Para tal, o discurso do professor deve conduzi-los à atitude de transformar o conhecimento em ação [5].

Para se chegar a essa transformação faz-se necessário trabalhar (ou interagir) com as diversas áreas do conhecimento. É necessário se fazer uma ponte entre um conhecimento e outro desfocando o aspecto exclusivista de uma

matéria. Temos que romper na educação a idéia de cada um no seu quadrado.

É necessária uma preparação do educador de ensino médio condizente com os princípios que norteiam uma metodologia que inter-relacione as diversas disciplinas de um currículo escolar.

A interdisciplinaridade suscita diferentes interpretações e, em todas elas está implícita uma mudança de atitude em busca de uma unidade de pensamento.

Segundo Fazenda (Barros, 2006), uma prática interdisciplinar firma-se na ação, na qual se estabelece o diálogo entre as disciplinas e entre os sujeitos das ações, num trabalho cooperativo e reflexivo em que alunos e professores – sujeitos de sua própria ação (ator e autor do processo) – dispõem-se à investigação, à descoberta e à construção coletiva de conhecimento, compartilhando idéias, ações e reflexões [6].

Esse processo, por certo, desenvolve a capacidade do aluno de expressar-se mediante as múltiplas linguagens e as novas tecnologias, posicionar-se diante da informação e interagir, de forma crítica e ativa, com o meio físico e social, caracterizando o que se afirma sobre essa prática: trata-se de um processo de aprender a aprender [5].

Segundo Fazenda (1994), a interdisciplinaridade se consolida na ousadia da busca que é sempre perguntar, portanto, pesquisa constante. “No projeto interdisciplinar não se ensina, nem se aprende: vive-se, exerce-se” [7]. Para tanto, pontua que: fazer pesquisa significa, numa perspectiva interdisciplinar, a busca da construção coletiva de um novo conhecimento [8].

Os alunos precisam estabelecer relações entre as informações para poderem gerir seu próprio conhecimento. O que interessa são as operações que o aprendiz possa realizar a partir destas informações, as coordenações, as inferências possíveis, os argumentos, as demonstrações. Pois, para construir conhecimento, é preciso reestruturar as significações anteriores, produzindo boas diferenciações e integrando ao sistema as novas significações. Esta integração é o resultado da atividade de diferentes sistemas lógicos do sujeito, que interagem entre si e com os objetos a assimilar ou com os problemas a resolver.

“Finalmente, o conhecimento novo é um produto de atividade intencional, de interatividade cognitiva, de interação entre os parceiros pensantes, de trocas afetivas, de

investimento, de interesse e valores” [9].

Espera-se assim que os participantes percebam a vantagem de aprender e ensinar por meio de situações e/ou temas que dão mais significado aos conceitos e às idéias. Espera-se, ainda, que os professores fiquem encorajados a criarem outras metodologias de ensino em ciências, com base nas discussões e ilustrações propiciadas pelas atividades programadas no decorrer dos encontros.

Não podemos esquecer que os nossos alunos são diferentes, únicos, então trazem saberes diferente; vamos, pois valorizá-los. É com essa perspectiva que idealizamos a atividade descrita a seguir, ou seja, tentamos desenvolver e valorizar o trabalho e as peculiaridades de cada aluno, mas não esquecendo que a sua contribuição é, e sempre será muito importante para o crescimento do grupo o qual está inserido.

Aprender a aprender, criar, empreender e gerenciar informações, é algumas das habilidades almeçadas na formação de cidadãos capazes de produzir resultados de valor para a sociedade contemporânea. Desta forma serão criados, tanto para alunos quanto para professores do ensino médio e profissionalizante, diversos cursos e oficinas interdisciplinares para a capacitação destas habilidades e outras habilidades também. Trabalharemos interdisciplinarmente com temas nucleadores, interagindo com as áreas propostas pelos parâmetros curriculares nacionais (PCNs).

A proposta metodológica deste projeto considerará a experiência do professor e os conhecimentos prévios que ele possui. Discutiremos temas relevantes para o grupo participante.

Nos ambientes de aprendizagem interativos e interdisciplinares, inicialmente, os professores-discentes irão interagir com materiais lúdicos, objetos potencialmente significativos, geradores de discussões em nível teórico prático e interdisciplinar. E, posteriormente, aplicarão a mesma oficina (ou uma adaptação da mesma) junto aos seus alunos.

A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando a criação de modelos que tenham sentido para eles, a partir de suas próprias observações, lógicas e linguagens.

A utilização do dia-a-dia no ensino de Química, em primeira instância visa despertar o interesse dos alunos, com o argumento de que este seja um facilitador da aprendizagem, seguido da interpretação do que acontece em seu

cotidiano, finalizando na compreensão do mundo como um todo.

A falta de oportunidade que os estudantes que freqüentam o ensino médio de escolas públicas têm, de estar em contato com laboratórios de Química, ou mesmo com experimentos em sala de aula, pode ser uma conseqüência da realização do ensino distanciado da vida dos alunos, não permitindo o afloramento de uma importante habilidade nos alunos, o caráter investigativo, dificultando, portanto, a aprendizagem desta disciplina. Apesar da grande maioria das escolas terem algum espaço para uso como laboratório. A inclusão da experimentação no ensino de Química, mesmo que de forma simples, é de suma importância, pois, além de demonstrar fenômenos palpáveis e de significados concretos, pode propiciar ao estudante analisar estes fenômenos de forma investigativa [10].

A caracterização do papel investigativo na experimentação é um dos fatores que a faz tão importante no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando ao aluno o desenvolvimento de habilidades como a observação, a elaboração e tese de hipóteses, construção de conjecturas, organização de idéias, argumentação, raciocínio e o senso crítico, dentre outros.

Os objetivos específicos do ENGEFUT são:

- elaborar uma atividade interativa, relacionada aos saltos quânticos;
- construir um kit com material de baixo custo para o desenvolvimento da atividade proposta em sala de aula;
- criar um espaço de pesquisa e extensão abordando temas relacionados ao ensino de ciências;
- discutir com as escolas co-executoras temas de interesse, cursos e espaço para construção de material e desenvolvimento de metodologias inovadoras;
- definir temas nucleadores para serem explorados interdisciplinarmente interagindo com as áreas propostas pelos PCN's;
- elaborar e aplicar materiais didáticos instrumentais para as escolas de ensino médio e profissionalizante partindo dos temas nucleadores;
- manter um repositório de informações educacionais interdisciplinares acessíveis aos professores de ensino médio e profissionalizante;
- desenvolver oficina didático-pedagógica na escola para professores de ensino médio e profissionalizante;

- acompanhar os professores-discentes na implementação das oficinas para os seus alunos;  
-avaliar os resultados obtidos junto aos professores de ensino médio e profissionalizante.

Os professores-discentes participantes poderão utilizar a Internet, como uma de fonte de informação para elaboração de novos ambientes, propiciando uma aprendizagem ativa e significativa para os alunos e professores, num processo de educação continuada. Possibilitando a atualização e capacitação dos docentes associados ao uso de novas tecnologias de informação e comunicação.

## 2. Metodologia Utilizada

Três turmas de 1ª série do ensino médio na disciplina de Química, de duas escolas distintas, foram submetidas à metodologia de aprendizagem ativa através da realização do experimento de saltos quânticos. O material utilizado no desenvolvimento do experimento consta de um conjunto experimental, de um roteiro escrito além de material de apoio. Este experimento foi projetado para ser utilizado em caráter interdisciplinar e em qualquer ambiente de aprendizagem.

As duas escolas, nas quais foi aplicada a nova metodologia, apresentam realidades bastante diferentes no que diz respeito aos ambientes de aprendizagem e aos recursos tecnológicos disponíveis. Através de questionário, foram coletadas informações junto aos alunos quanto: ao uso e a posse de computadores; o acesso à internet; comunicação via: celular, torpedos, MSN, chat rooms; e a prática com jogos eletrônicos.

A população de uma das escolas está em constante contato com diferentes tecnologias, tanto na escola quanto em casa, enquanto que a da outra o contato é bem menor.

Os materiais utilizados para a realização da oficina de saltos quânticos foram: colheres de metal, potes de vidro transparente, caixas de fósforos, álcool etílico, diversos sais inorgânicos (como por exemplo:  $BaCl_2$ ,  $NaCl$ ,  $SrCl_2$ ,  $KCl$ )

Em primeiro lugar foram esclarecidos aos alunos os objetivos do projeto, a finalidade e o processo de desenvolvimento da atividade.

Em seguida foi distribuído o material para desenvolvimento da atividade descrita abaixo.

A oficina foi desenvolvida com os alunos no ambiente da sala de aula contendo o roteiro abaixo.

## 3. Roteiro para o aprendizado da “Ciência dos Saltos Quânticos”

### 3.1. Reconhecimento do material

Primeiramente você vai se familiarizar com o material que utilizaremos para realizar nosso experimento. Observe e anote as características principais dos materiais e reagentes que compõem este kit.

### 3.2. A Química dos saltos quânticos

Agora que você se familiarizou com o material a ser utilizado, vamos executar o experimento.

IMPORTANTE: Cuidado ao realizar os experimentos, não esqueça que o álcool é inflamável!

1. Com a espátula de plástico nº 1 adicione 2 porções da substância nº1 na colher de metal nº1. A seguir adicione duas gotas de álcool sobre a substância contida na colher de metal e realize a combustão. Observe e anote o que ocorre.
2. Com a espátula de plástico nº 2 adicione 2 porções da substância nº2 na colher de metal nº2. A seguir adicione duas gotas de álcool sobre a substância contida na colher de metal e realize a combustão. Observe e anote o que ocorre.
3. Com a espátula de plástico nº 3 adicione 2 porções da substância nº3 na colher de metal nº3. A seguir adicione duas gotas de álcool sobre a substância contida na colher de metal e realize a combustão. Observe e anote o que ocorre.
4. Com o auxílio das espátulas de plástico nº 1 e nº2 adicione 1 porção da substância nº1 e 1 porção da substância nº2 na colher de metal nº4. A seguir adicione duas gotas de álcool sobre a substância contida na colher de metal e realize a combustão. O que foi que você observou? Anote suas observações.
5. Com o auxílio das espátulas de plástico nº 1, nº2 e nº3 adicione 1 porção da substância nº1, 1 porção da substância nº2 e 1 porção da substância nº3 na colher de metal nº5. A seguir adicione duas gotas de álcool sobre a substância contida na colher de metal e realize a combustão. O que foi que você observou? Anote suas observações.
6. Com esta última etapa do experimento, justifique o porquê dos cuidados em não misturar as colheres.
7. Quais as cores que você percebeu ao queimar

as diferentes substâncias? Anote suas “descobertas” na segunda coluna da Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados experimentais

Substância	Cor Observada	Elemento Químico	$\lambda$	$\nu$
1				
2				
3				
1+ 2				
1+ 2 +3				

8. Baseando-se na Tabela 2, que apresenta as cores emitidas pelos elementos sob ação de uma fonte de energia, determine os tipos de elementos químicos metálicos presentes nas substâncias dos recipientes nº1, 2 e 3, e finalize o preenchimento da tabela acima.

Tabela 2 – Tabela de cores emitidas pelos diferentes elementos sob ação de uma fonte de energia.

Elemento	Cor
Lítio	Vermelho carmim
Sódio	Amarelo
Potássio	Violeta
Cálcio	Laranja
Estrôncio	Vermelho
Bário	Verde
Cobre	Azul
Chumbo	Azul-claro

### 3.3. A Física dos saltos Quânticos

1. Consulte a figura com a descrição do espectro eletromagnético, disponível em lâmina. As cores obtidas no experimento (vide Tabela 1) estão presentes no espectro eletromagnético?
2. Consultando o espectro eletromagnético determine aproximadamente uma faixa de comprimento ( $\lambda$ ) para cada uma das cores obtidas no experimento. Anote seus resultados na tabela 1.
3. Baseando-se novamente no espectro solar, qual a faixa de frequências de cada uma das cores obtidas no experimento? Preencha-as na Tabela 1.

#### 3.3.1. Notação exponencial

Observe que para todas as cores, o produto do

comprimento de onda ( $\lambda$ , em metros) pela frequência ( $\nu$ , em hertz) deve ser constante. Por exemplo, a cor amarelada tem comprimento de onda.

$$\lambda \approx 550 \text{ nm} = 550 \times 10^{-9} \text{ m} = 5,5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

e frequência

$$\nu \approx 5,4 \times 10^{14} \text{ Hz} = 5,4 \times 10^{14} \text{ 1/s}$$

de modo que:

$$\lambda \nu = 5,5 \times 10^{-7} \text{ m} \times 5,4 \times 10^{14} \text{ 1/s}$$

$$\lambda \nu = 5,5 \times 5,4 \times 10^{-7+14} \text{ m/s}$$

$$\lambda \nu = 29,7 \times 10^{-7+14} \text{ m/s}$$

$$\lambda \nu = 29,7 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$$\lambda \nu = 2,97 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Observe que essa constante tem unidades de velocidade. Que constante é esta?

### 3.4. Formalizando o que você aprendeu sobre saltos quânticos

Através de observações cuidadosas de fenômenos físicos e químicos, cientistas desenvolvem modelos ou teorias para explicar suas observações. Estes modelos também podem ser usados para prever um comportamento físico ou químico.

A partir das observações da atividade que você acabou de realizar, responda às questões:

1. Baseado nos modelos atômicos existentes, qual identifica a emissão de cores das diversas substâncias estudadas?
2. O que estas cores têm a ver com os saltos quânticos?
3. Ampliando um pouco mais o seu conhecimento sobre saltos quânticos tente relacionar este fenômeno que ocorre a nível atômico com fenômenos conhecidos da natureza e do seu dia-a-dia. Uma dica: “Você já observou um vaga-lume?” Você saberia explicar um fato semelhante que ocorre na natureza? Qual?

Se você tem dúvida agora é a hora de ir a busca de novos conhecimentos, vamos lá, vá para a biblioteca ou internet. Uma dica, esse fenômeno ocorre com uns animais de hábitos noturnos. Mas não vamos ficar apenas na noite, vamos buscar relacionar este processo de cores também com o dia.

Busque explicar um fenômeno que ocorre sempre de dia, aliás, muito bonito, em que essas cores estão presentes.

Foi desenvolvido um kit (Figura 1) para empréstimo ou uso em sala de aula que além de explorar o aspecto dos saltos quânticos também

estabelece relações com outras áreas do conhecimento, fortalecendo a interdisciplinaridade do projeto.



Figura 1. Kit de atividade interativa – saltos quânticos

É importante apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm principalmente de sua leitura do mundo macroscópico.

Esse entendimento exige e pode ser o ponto de partida para o desenvolvimento e habilidades referentes aos reconhecimentos de tendências e relações a partir de dados experimentais, de raciocínio proporcional, bem como de leitura e construção de tabelas e gráficos.



Figura 2. Aplicação da atividade interativa com alunos da EEEM Danton Corrêa da Silva

A aplicação do experimento na EEEM Danton Corrêa da Silva (Figura 2) em uma turma de 1º ano do ensino médio composta de 20 alunos. Foi inicialmente feito uma apresentação do kit para os alunos. Posteriormente houve a formação dos grupos de trabalho e os alunos passaram a realizar as tarefas propostas. O entusiasmo dos alunos é evidente. Ao realizarem as atividades, sempre questionavam se poderiam experimentar realizar outras atividades não descritas no roteiro com o material disponível. Gostaram muito da atividade e realizou questionamentos quanto da aplicabilidade de

outras atividades pelo grupo do projeto o que perguntaram quando fariam outro trabalho semelhante.

A aplicação do experimento no Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul (CETEC) (Figura 3) foi realizada em duas turmas de 1º ano do ensino médio, com respectivamente, 38 e 29 alunos. Houve a apresentação do kit para os alunos. Após a visualização e manuseio do material do kit realizou-se a criação dos grupos, e realizaram-se as tarefas propostas no kit.



Figura 3. Aplicação da atividade interativa com alunos do CETEC

Durante a aplicação das atividades podemos realizar várias observações. A proposta de metodologia aplicada foi aceita pelos alunos, observando-se o entusiasmo dos mesmos no desenvolvimento das atividades. No desenvolvimento do experimento, questionamentos sobre a possibilidade de realização de outras atividades que não constam no procedimento, evidenciando a investigação científica pelo desconhecido e a busca de novos conhecimentos. Pré-disposição para a realização de novas atividades.

Sugere-se que nas turmas grandes, como a com 38 alunos, as tarefas devem ser realizadas com grupos de menor número de alunos. Interessante o fato de que na turma de maior número de alunos houve uma maior participação e responsabilidade no desenvolvimento das atividades.

A aplicação da aprendizagem ativa nestes dois universos distintos revelou principalmente que não importa as condições do ambiente de aprendizagem, mas sim a metodologia adotada.

Em ambas as escolas, estas atividades tornaram o ambiente da sala de aula menos formal.

Os alunos se sentiram mais à vontade, mais confiantes, mais participativos e inquisitivos.

Os alunos ficaram mais satisfeitos na medida em que entenderam o porquê estavam

aprendendo aquele determinado conteúdo e qual era a sua utilidade na compreensão dos fatos cotidianos.

Os alunos da escola com menor contato com as diferentes tecnologias mostraram um aproveitamento tão bom quanto o da escola "tecnologicamente" mais "rica". Mais importante ainda, mostraram maior entusiasmo e seriedade na realização das atividades.

A partir dos experimentos realizados durante as oficinas, diversos materiais instrucionais poderão ser produzidos pelos próprios professores-discentes, professores-pesquisadores e monitores, como por exemplo, novos experimentos, vídeos, CD-Rom's, coleções didáticas e outros, para serem levados às escolas.

Não devemos esquecer que avaliar os resultados obtidos durante o processo de ensino-aprendizagem consiste em sinalizar sobre as competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos, em comparação com os objetivos e metas propostos. Na oficina proposta foram desenvolvidas as seguintes habilidades:

- utilizar raciocínio lógico e crítico na identificação e solução de problemas;
- observar, interpretar e analisar dados e informações;
- aplicar os conhecimentos dos fundamentos básicos de Química na resolução de situações-problema;
- aplicar conceitos fundamentais e técnicas no planejamento e execução dos experimentos;
- metodologia de análise: tratamento dos dados (avaliação e interpretação de resultados);
- aplicar equipamentos com segurança em laboratório;
- buscar e organizar as informações necessárias para equacionar um problema e propor soluções.
- aplicar conceitos fundamentais no planejamento de experimentos;
- ler criticamente a literatura profissional;
- interpretar textos em línguas estrangeiras;
- manipular reagentes e resíduos químicos, com segurança;
- aplicar princípios, conceitos e procedimentos de gestão e administração no exercício profissional;
- avaliar riscos e benefícios da aplicação da Química em questões ambientais e sociais.
- organizar, expressar e comunicar o pensamento.
- refletir e argumentar;
- lidar com situações novas.

#### 4. Conclusão

O aprendizado de conceito importante de química como os saltos quânticos é possível ser realizado com sucesso pelo uso de atividades de experimentação hands-on interativas, de implementação fácil, simples e de custo baixo, num estudo de âmbito interdisciplinar.

#### 5. Agradecimentos

Os autores pretendem expressar o seu agradecimento ao FINEP, Centro Tecnológico Universidade de Caxias do Sul e EEEM Danton Corrêa da Silva.

#### 6. Bibliografia

- [1] Saviani. D. Saber escolar, currículo e didática. 3ª ed. Campinas: Autores Associados, 2000.
- [2] Perrenoud, P. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- [3] Perrenoud, P. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: ArtMed, 1999.
- [4] Rascão, Paulo. Professor se forma na escola. Revista Escola. Abril.com.br. 2001. <http://RevistaEscola.com.br/Edicoes/0142/Aberto/Mt247181.shtml> [10/09/2008]
- [5] Gonçalves, E. S. B. Avaliação ergonômica do software Oficina de relatório. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001
- [6] Barros, A. P de. Interdisciplinaridade: o pensado e o vivido – de sua necessidade às barreiras enfrentadas. Dissertação (mestrado). UMESP. <http://www.intercom.org.br/papers/xxii-ci/gt02/02b05.pdf>. [01/03/06]
- [7] Fazenda, I. C. A. Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 1994.
- [8] Fazenda, I. C. A. Práticas Interdisciplinares na Escola. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- [9] Sato, L. C.; Maçada, L. S.; A, D. L. Aprenderes do Futuro: as inovações começaram! Coleção Informática para a mudança na Educação. MEC, 1999.
- [10] Giordani, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. Química Nova na Escola, v.5, n.10, p.43-49, 1999.