

**PROJETO DE APOIO A OLIMPIÁDA PARAIBANA DE QUÍMICA:
PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA EXPERIMENTAL QUE PROMOVE
A INCLUSÃO DO ESTUDANTE DO ENSINO MÉDIO**

Luciano Lucena Trajano, UEPB

luciano.exatas@hotmail.com

Ilauro de Souza Lima, UEPB

Ilaurovida@hotmail.com

Francisco Ferreira Dantas Filho, UEPB

dantasquimica@yahoo.com.br

Jucileide Francisca Meira da Silva, UEPB

jusilvajusilva10@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho propõe realizar uma atividade que promova a inclusão social. Então, realizamos a referida sequência de ensino organizada em três momentos na escola X, localizada no bairro Jatobá, no município de Patos-PB, com uma população exposta à falta de saneamento básico, falta de transporte e saúde pública deficiente, sintomas característicos de ausência de políticas públicas que deveriam ser destinadas, também, às comunidades mais carentes. Então de posse desse quadro, buscamos envolver os estudantes do 3º ano da escola X numa sequência experimental integradora, objetivando motivá-los, promovê-los e incluí-los diante dos seguintes conteúdos: determinação de massa, filtração, preparação de soluções a partir de soluto sólido e soluto líquido, titulação, concentração molar e número de moles, e tendo como objetivos específicos: a) diferenciação entre peso e massa; b) compreensão da diferença entre determinação de massa numa balança analítica ou semi-analítica e uma balança de mercado ou de farmácia; c) manuseio de vidraria e acessórios a partir do processo de filtração e titulação; d) realização de volumetria de neutralização com hidróxido de sódio e ácido clorídrico, manuseados no Laboratório de Ensino de Química Alternativa – LEQA, do Campus de Patos da Universidade Estadual da Paraíba. Os resultados obtidos demonstram que a partir da experiência realizada em laboratório, no formato de sequência experimental, há a devida contribuição para a sua formação ao se romper com a rigidez imposta pela ementa da disciplina química.

Palavra chave: Inclusão, experimentação, Química.

ABSTRACT

This paper proposes to conduct an activity that promotes social inclusion. Then, we perform a said sequence of instruction organized into three moments in X school located in Jatoba neighborhood in the city of Patos - PB, with an exposed the lack of sanitation, lack of transport and poor health, lack of characteristic symptoms population public policies should also be aimed at the most disadvantaged communities. So ownership of this picture, we seek to engage students in the 3rd year of school X in an integrative experimental result, in order to motivate them, promote them and include them on the following contents: mass determination, filtration, preparation of

solutions from solid and liquid solute titration , molar concentration and number of moles , and having specific objectives : a) differentiate between mass and weight ; b) understanding the difference between mass determination on an analytical balance or semi - analytical and a balance of market or pharmacy ; c) handling of glassware and accessories from the filtration and titration process; d) conducting volumetric neutralization with sodium hydroxide and hydrochloric acid , handled the Laboratory of Chemistry Teaching Alternative - LEQA , Campus de Patos , State University of Paraíba . The results show that from the experiment performed in the laboratory , the experimental sequence format , there is a contribution due to his training to break the rigidity imposed by the menu chemistry discipline.

Keyword : Inclusion , experimentation , Chemistry.

O projeto de apoio a Olimpíada Paraibana de Química atua em Patos-PB e região circunvizinhas desde 2010 que tem como título: Ações Construtivas para o Conhecimento Químico nas Escolas Públicas do Estado da Paraíba que tem como objetivo despertar e incluir o estudante da rede pública de ensino no escopo da referida olimpíada e como meta despertá-los no interesse pela Química. A atuação do projeto e da Olimpíada Paraibana de Química tem encontrado grandes desafios diante do quadro caótico das escolas públicas do interior paraibano, tais como: ausência de laboratórios de ensino de química e de ciências, professores desmotivados, estudantes excluídos e alienado com as mídias e cultura de massas, infraestrutura precária e insuficiência no quadro de professores formados na referida área, principalmente na área de química e ciências.

A contextualização constitui hoje um princípio curricular que possui diferentes funções, dentre as quais podemos destacar as de motivar o aluno, facilitar a aprendizagem e formá-lo para o exercício da cidadania.

Diversas pesquisas sobre o ensino de química nas últimas décadas vêm demonstrando que ele não tem privilegiado as questões fundamentais voltadas para a formação da cidadania (CHASSOT, 1995; MALDANER, 1997; MORTIMER, 1988; SANTOS, 1992; SCHNETZLER, 1980). Todavia, em trabalhos de formação continuada de professores (MORTIMER 1998).

De acordo com MALDANER (1992), a construção do conhecimento químico é feita por meio de manipulações orientadas e controladas de materiais, iniciando os assuntos a partir de algum acontecimento recente ou do próprio cotidiano ou ainda adquirido através deste ou de outro componente curricular, propiciando ao aluno acumular, organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração dos conceitos

fundamentais da disciplina, os quais são trabalhados através de uma linguagem própria dos químicos, como: símbolos, fórmulas, diagramas, equações químicas e nome correto das substâncias. Além disso, à cada nova unidade, são retomados para que fiquem solidamente incorporados à estrutura cognitiva dos alunos e no sentido de auxiliar a busca de novas explicações.

No ensino de Química especificamente, a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, podendo distinguir duas atividades: a prática e a teoria (ALVES, 2007). A atividade prática ocorre no manuseio e transformações de substâncias e a atividade teórica se verifica quando se procura explicar a matéria. Entende-se que a melhoria da qualidade do ensino de Química deve contemplar também a adoção de uma metodologia de ensino que privilegie a experimentação como uma forma de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo, por meio de seu envolvimento, de forma ativa, criadora e construtiva, com os conteúdos abordados em sala de aula, viabilizando assim a dualidade: teoria e prática. (DOMINGUEZ, 1975).

2.3 Fórmulas e Cálculos Químicos

As fórmulas e cálculos apresentados servirão para melhor compreensão do experimento abordado.

Numa balança o valor da massa é diretamente medido no prato da balança, não havendo a incidência de gravidade como ocorre na determinação da força peso, que é uma grandeza vetorial.

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \quad (\text{equação 1})$$

O valor verdadeiro da medida, que é valor encontrado na literatura científica, o valor puro e simplesmente da massa medida. Quando é feito um experimento que tenta reproduzir o valor verdadeiro, tem-se que o valor encontrado é uma medida acompanhada de desvio-padrão, que deve ser especificada.

No cálculo da massa a ser medida é utilizado a seguinte equação, caso o soluto seja uma substância sólida, como é o caso do hidróxido de sódio:

$$m = M \times V(L) \times MM \quad (\text{equação 2})$$

Que é originária da equação de concentração molar:

$$M = \frac{m}{V(L) \times MM} \quad (\text{equação 3})$$

No caso do soluto ser um líquido, como é o caso do ácido clorídrico, devemos primeiro conhecer a concentração molar no frasco da referida substância por meio da equação seguinte:

$$M_{\text{frasco}} = \frac{\% \times d \times 10}{MM} \quad (\text{equação 4})$$

Donde % corresponde a dosagem ou o seu teor no ácido no frasco, d é a densidade absoluta da substância, MM é a massa molar do soluto e 10 é um fator de ajuste da equação, pois a densidade é fornecida em Kg/L e o teor é em percentual.

A partir da equação seguinte é possível obter o volume de ácido clorídrico que deve ser retirado do frasco para se preparar uma solução 500mL de ácido clorídrico 0,10M

$$M_{\text{frasco}} \times V_{\text{frasco}} = M_{\text{teórica}} \times V_{\text{teórico}} \dots \dots \dots (\text{equação 5})$$

No caso do cálculo referente a titulação ácido base a equação anterior deve ser utilizada sendo reajustada para a forma:

$$M_{\text{ácido}} \times V_{\text{gasto}} = M_{\text{base}} \times V_{\text{base}} \dots \dots \dots (\text{equação 6})$$

O cálculo do número de moles é feito a partir da seguinte equação:

$$\text{Número moles: } M \times V(L) \quad (\text{equação 7})$$

Se o volume da solução em torno dos íons considerados for constante, então o número de moles da solução também o será. Ou seja, no caso de uma diluição, a concentração da solução se alterará, porém o número de moles para esta mesma solução, antes e depois da diluição não se modificará.

1. Metodologia

Inicialmente aplicou-se um questionário de sondagem de postura de estudantes para o aprendizado da disciplina química com um total de 20 (vinte) estudantes 3º ano da escola X. Em seguida, formou-se 5 (cinco) grupos de 4 (quatro) estudantes para a realização da montagem e realização de experimentos articulados no recém reformado laboratório de química do referido escola, a qual denominaremos de sequência experimental inclusiva. No início do experimento, a determinação da massa poderia ser feita numa balança de sensibilidade 0,1g, pois esta é encontrada facilmente em mercearias ou farmácias, porém, para se poder comparar os procedimentos realizados pelas equipes, o valor foi determinado numa balança semi-analítica pertencente ao Laboratório de Ensino de Química Alternativa (LEQA) do Campus VII da Universidade Estadual da Paraíba, localizada no município de Patos-PB, que apresenta duas casas decimais após a virgula (popularmente conhecida como balança de precisão). Na preparação das soluções de NaOH, HCl e Fenolftaleína, utilizadas para a realização do método volumetria de neutralização ou simplesmente titulação ácido-base, os estudantes prepararam com muito cuidado a solução de NaOH, e principalmente a solução de HCl, visto que, esta foi considerada padrão primário (mesmo não sendo), isto é, cuja concentração é conhecida, pois devido as suas propriedades, poderemos confiar no valor de concentração preparada na prática.

Ao realizarmos procedimentos idênticos e ao estipularmos o tempo de 2 minutos para que a areia absorva no seu interior ou adsorva na sua superfície os íons de Na^+ e OH^- , criou-se um procedimento padrão para todas as equipes titularem a solução filtrada e encontrasse a concentração molar e número de moles de NaOH fixados na amostra de areia de igual modo.

Apesar de não conhecermos o número de moles total que cada amostra de areia possui, isto é, o número de sítios de adsorção ou locais prováveis para ligação ou ainda locais para o depósito de sódio e hidroxila, acreditamos que será uma boa aceitável do valor verdadeiro, devido a homogeneidade dos grãos. Assim, por meio da titulação ácido-base, poderemos encontrar a concentração molar e o número de moles fixado para cada amostra de areia e comparar este valor entre as equipes.

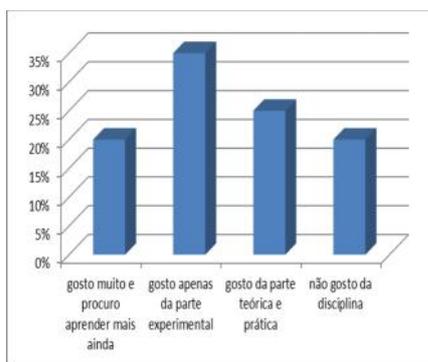
Por fim foi aplicado um pós-teste, composto de 5(cinco) itens para discussão, no qual desejamos avaliar a questão inclusiva deste alunos.

2. Resultados e Discussão

1º Momento: Resultados do Pré-teste

Neste primeiro momento serão apresentados os resultados dos questionários aplicados aos alunos.

Gráfico 1- Opinião do estudante a respeito da disciplina química



Nesta questão buscou-se a opinião dos estudantes com respeito a disciplina de química (apresentação do gráfico 1) .A maior parcela dos estudantes, num total de 35% para o universo de 20 estudantes, afirmam que gostam apenas da parte experimental, já 25% deles, dizem gostar da parte prática associada a parte teórica. O que é muito salutar ao nosso ver, pois toda parte experimental de quaisquer disciplina ou aprendizado necessita do embasamento teórico. Enquanto 20%, ou quatro estudantes, não gostam da disciplina química e igual quantidade diz aprender química por gostar demais da disciplina.

Gráfico 2- A importância de aprender química



No gráfico 2 tem uma visão geral do que importante aprender química na opinião dos estudantes (apresentação do gráfico 3). Constata-se que 65%, isto é, 13 estudantes estão preocupados com o desenvolvimento de seus estudos e consideram a química uma disciplina crucial, já 15% cursam ela pela obrigatoriedade, 10% estudam ela para simplesmente ser aprovado e apenas 10% consideram ela fascinante.

Gráfico 3- Como deveria de aprender química na concepção estudantil



No gráfico 3, identificamos a concepção desses estudantes em torno do modo de ensinar química (apresentação do gráfico 5). De acordo com o gráfico, a maioria, cerca de 60% acredita que a química deve ser ensinada associando prática a teoria, e aceitam que nem todo conteúdo teórico é passível de realização prática, já 20% deles tem a visão limitada que as aulas devem ser apenas de conteúdos do cotidiano das pessoas, e o restante se subdivide, sendo, 15% achando que a disciplina química deveria apenas ser de práticas e 5%, que as aulas deveriam ser teóricas.

2º Momento: Desenvolvimento da atividade experimental

No dia seguinte, após a realização do pré-teste, formou-se cinco grupos de alunos, que integraram as equipes por afinidade. O experimento seguiu o roteiro experimental expresso a seguir, sendo realizado no laboratório da escola X, ainda desprovido de estrutura adequada, devido à falta de ar condicionado e dispendo de um número muito reduzido de vidrarias e acessórios.

Roteiro Experimental a ser seguido por cada equipe

- a) Determine a massa (“Pese a massa”) de 50,00g de areia, peneirada e sem detritos, numa balança semi-analítica;
- b) Prepare 500mL de solução de NaOH 0,1M, 500mL de solução de HCl 0,1M (considerado pelo experimentador como sendo padrão primário) e 5mL de solução de fenolftaleína;
- c) Coloque 50mL de solução de NaOH sobre 50g de areia contida num Becker de volume adequado;
- d) Após 2 minutos, filtre com auxílio de um coador de café, e recolha o filtrado para realizar a titulação;
- e) Titule a solução de NaOH e titule a solução recolhida de NaOH, após a adição de 3 gotas do indicador fenolftaleína, conforme esquema 1;
- f) Realize os cálculos com a ajuda do seu professor(a), encontrado a concentração de NaOH e o número de moles fixos na amostra de areia.

A atividade denominada Sequência Experimental Inclusiva, a qual foi realizada no laboratório de ciências da escola X. A técnica de titulação é realizada pelos próprios alunos, conforme figuras 1 e 2 a seguir.



Figura 1- Aluno realizando o processo de Titulação.



Figura 2- Preparação do processo de titulação

3º Momento: Aplicação do Pós-Teste

- a) Qual a diferença entre adsorver e absorver?

Aluno A “A diferença é que adssorve o líquido no exterior já absorver fica no interior da areia”.

- b) Faz diferença “pesar” numa balança de mercado e numa balança analítica ou semi-analítica?

Aluno B “A diferença balança de mercado calcula só em gramas e a semi-analitica pesa em miligramas”.

- c) A inexatidão da concentração do HCl influenciou (muito) no resultado final das equipes? (comparar os valores de volume gasto na titulação pelas equipes)

Aluno C “Cada uma delas foram poucas diferente uma da outra e todas com um valor preciso fizeram com que o valor desse calculo”.

- d) O fato de não conhecermos o quanto a amostra de areia pode absorver impede a realização do experimento?

Aluno D “Não, porque a experiência é feita com formula”.

- e) Você sabe explicar a diferença entre concentração molar ou molaridade e número de moles?

Aluno E “Na concentração se ele diluir ela diminui, no numero de moles, se ele diluir ele permanece”.

De acordo

3. Considerações Finais

As atividades realizadas pelos alunos da escola X, apresentadas em 3 (três) momentos, foram importantes para a compreensão do estado de escolaridade real do alunos, sob a intervenção danosa da falta de estrutura, desmotivações, aculturamentos e principalmente a avalanche de conteúdos e conhecimentos que tem de adquirir nos dias atuais.

Os resultados obtidos demonstram que a partir da experiência realizada em laboratório, no formato de sequência experimental, há a devida contribuição para a sua formação ao se romper com a rigidez imposta pela ementa da disciplina química.

A sequência experimental inclusiva possibilitou a avaliação do estado de escolaridade real dos alunos envolvidos, sendo importante para favorecer o surgimento de sujeitos aptos ao aprendizado coletivo.

4. Referências

ALVES, W. F. **A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios.** Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263-280. maio/ago. 2007.

CHASSOT, Attico Inácio (1995). *Para que(m) é útil o ensino?* Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas : Ed. da ULBRA.

DOMINGUEZ, S. F.: **As experiências em química.** São Paulo, 1975,

MALDANER, Otavio Aloisio (1992). *A formação continuada de professores : ensino pesquisa na escola.* Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

MORTIMER, Eduardo F. (1988). *O ensino de estrutura atômica e de ligação química na escola de segundo grau; drama, tragédia ou comédia?* Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

SANTOS, Wildson L. P. dos (1992). *O ensino de química para formar o cidadão : principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.* Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco (1980). *O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978 : análise do capítulo de reações químicas.* Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

MALDANER, Otavio Aloisio (1992). *A formação continuada de professores: ensino pesquisa na escola.* Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.