

APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS, EXPERIMENTAÇÃO E JOGO DIDÁTICO, NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS REFERENTES À CINÉTICA QUÍMICA

Maria Aparecida Andrade Santana¹-UFS-cida2502@hotmail.com

Suzanne de Oliveira Rezende¹-UFS-suzanne_se@hotmail.com

Djalma Andrade²-UFS-djalma@ufs.br

Ensino de Ciências

RESUMO

Neste Projeto, procuramos trabalhar de forma dinâmica e interativa os conceitos referentes ao conteúdo “cinética química”, utilizando durante as aulas estratégias de ensino, tais como, experimentação e jogo didático. Com as estratégias utilizadas pudemos perceber do início ao final da pesquisa a evolução conceitual dos alunos. Obtendo assim uma aprendizagem significativa. Para alcançarmos tal aprendizagem foram utilizados os fundamentos de teóricos, como, Ausubel, Piaget e Vigotsky. Durante a pesquisa foram realizados três experimentos e o jogo didático denominado “corrida Química”. Assim, percebemos que a experimentação foi uma estratégia eficaz para a criação de problemas reais que permitiram a contextualização e a construção de conceitos e o jogo didático teve um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, verificando assim que o material foi potencialmente significativo.

Palavras-chave: Experimentação, jogos didáticos, aprendizagem significativa.

ABSTRACT

In this project, we work in a dynamic and interactive content relating to the concepts "chemical kinetics", using in class teaching strategies such as experimentation and educational game. With the strategies used could realize from the beginning to the end of the conceptual evolution of research students. Thereby obtaining a meaningful learning. To achieve such learning were used for theoretical reasons, such as Ausubel, Piaget and Vygotsky. During the research experiments were carried out and didactic game called "race Chemistry." Thus, we find that the trial was an effective strategy for creating real problems that allowed the context and construction of educational concepts and the game played an important role in the teaching-learning process, thus verifying that the material was potentially significant.

Keywords: Experimentation, educational games, learning meaningful.

1-Alunas de graduação do curso de Química Licenciatura- Grupo de Estudos em Ensino de Química.

2-Professora do curso de Química Licenciatura- Grupo de Estudos em Ensino de Química.

1. INTRODUÇÃO

Segundo os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), o ensino de química deve se contrapor a velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentados desligados da realidade do aluno, sem nenhuma contextualização.

Nesta perspectiva, o modelo de ensino CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) tem como objetivo maior contribuir para a formação da cidadania, trazendo a necessidade de renovação na estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar ciência e tecnologia em novas concepções vinculadas ao contexto social.

Nos últimos anos a pesquisa em Ensino de Química vem produzindo conhecimento e dando suporte ao planejamento de cursos – inclusive universitários – que favoreçam a produção, por parte dos alunos, de conhecimentos significativos não só sobre o conteúdo das disciplinas científicas como também sobre o processo de construção da própria Ciência.

Essa pesquisa foi realizada através da disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Química III, na qual foi elaborada uma unidade didática utilizando diferentes estratégias de ensino, dentre as quais pode-se destacar: a experimentação e o jogo didático.

O estágio é um momento de fundamental importância no processo de formação profissional. Constitui-se em um treinamento que possibilita ao estudante vivenciar o aprendizado na Faculdade, tendo como função integrar as inúmeras disciplinas que compõem o currículo acadêmico, dando-lhes unidade estrutural e testando lhes o nível de consistência e o grau de entrosamento. Por meio dele o estudante pode perceber as diferenças do mundo organizacional e exercitar sua adaptação ao meio empresarial.

Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem - resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades. Se o jogo, desde seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no âmbito escolar denominamos tal jogo de didático. Por outro lado, se o jogo não possuir objetivos pedagógicos explícitos e sim ênfase ao entretenimento, então os caracterizamos de entretenimento.

A experimentação é uma estratégia de ensino que facilita o processo de ensino-aprendizagem, já que ela relaciona teoria e prática. Além de servir para construção de conceito e não para uma comprovação do mesmo. Contribui bastante para melhorar as aulas

de química, tornando-as mais interessantes e atrativas, além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Ausubel a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio.

A pesquisa teve como objetivo desenvolver as metodologias, experimentação e jogo didático na construção dos conceitos referentes à cinética química, propiciando assim uma aprendizagem significativa, contribuindo para a formação de cidadãos críticos em seu contexto social. E foi aplicada numa turma do 2º ano do ensino médio do Colégio Estadual Presidente Costa e Silva da cidade de Aracaju-se.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Teoria de Ausubel prioriza a Aprendizagem Cognitiva, que é a integração do conteúdo aprendido numa edificação mental ordenada, a Estrutura Cognitiva, que representa todo um conteúdo informacional armazenado por um indivíduo, organizado de certa forma em qualquer modalidade do conhecimento.

O conteúdo previamente detido pelo indivíduo representa um forte influenciador do processo de aprendizagem. Novos dados serão assimilados e armazenados na razão direta da qualidade da Estrutura Cognitiva prévia do aprendiz. Esse conhecimento anterior resultará num "ponto de ancoragem" onde as novas informações irão encontrar um modo de se integrar a aquilo que o indivíduo já conhece. Esse processo de associação de informações interrelacionadas denomina-se Aprendizagem Significativa.

Em contrapartida Ausubel também coloca a ocorrência da Aprendizagem Mecânica, que é aquela que encontra muito pouca ou nenhuma informação prévia na Estrutura Cognitiva a qual possa se relacionar, sendo então armazenada de maneira arbitrária. Em geral envolve conceitos com um alto ou total teor de "novidade" para o aprendiz, mas no momento em que é mecanicamente assimilada, passa a se integrar ou criar novas Estruturas Cognitivas.

Para que ocorra uma Aprendizagem Significativa segundo Ausubel, é necessário que:

- ✓ O material a ser assimilado seja Potencialmente Significativo;
- ✓ Ocorra um conteúdo mínimo na Estrutura Cognitiva do indivíduo, com *subsunções* em suficiência para suprir as necessidades relacionais.
- ✓ O aprendiz apresente uma disposição para o relacionamento e não para simplesmente memorizá-lo mecanicamente muitas vezes até simulando uma associação.

A teoria cognitiva foi desenvolvida por Jean Piaget. Os princípios que foram base para o trabalho dele são conhecidos como o conceito da adaptação biológica, portanto não foram idéias originais. Piaget tomou esse conceito pré – existente e o aplicou sabiamente ao desenvolvimento da inteligência dos indivíduos à medida que amadurecem, da infância até a vida adulta, baseado em sua própria conclusão de que a atividade intelectual não pode ser separada do funcionamento “total” do organismo.

A teoria de Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo classifica o desenvolvimento em quatro etapas, e comprova que os seres humanos passam por uma série de mudanças previsíveis e ordenadas. Ou seja, geralmente todos os indivíduos vivenciam todos os estágios na mesma seqüência, porém o início e o término de cada estágio sofre variações dadas às diferenças individuais de natureza biológica ou do meio ambiente em que o indivíduo está inserido.

A aprendizagem faz referência a uma resposta particular, aprendida em função da experiência, obtida de forma ordenada (sistemizada) ou não. Já o desenvolvimento seria uma aprendizagem de fato. Responsável, portanto pela formação do conhecimento. Para Piaget, a aprendizagem se dá através dos processos de assimilação, acomodação e os esquemas.

A teoria do Vygotsky tem como princípio a análise nos seguintes fatores do desenvolvimento, que são: o filogenético (a espécie humana tem sua própria história), ontogenético (o indivíduo tem sua história), sociogenético (o sujeito deve ser considerado em sua relação sócio-cultural) e microgenético (o desenvolvimento do indivíduo é singular, cada um tem seu tempo de assimilação).

Para Vygotsky o desenvolvimento humano se dá de fora para dentro. É porque eu aprendo que eu me desenvolvo. O fato de aprender é que vai nortear o rumo do desenvolvimento humano e o caminho deste desenvolvimento está intimamente ligado ao fator cultural. Tem como base o desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento, sendo essa teoria considerada histórico-social. Sua questão central é a aquisição de conhecimentos pela interação do sujeito com o meio.

O desenvolvimento deve ser olhado de maneira prospectiva, para aquilo que deve ser aprendido, reconhecendo-se que todo mundo é modificável através da mediação. Não se deve olhar o sujeito de maneira retrospectiva, como se ele fosse um sujeito estático, aliás, se o

trabalho educacional realizado com a pessoa humana não respeitar sua potencialidade e vê-lo retrospectivamente, a pessoa assumirá a postura estática.

3. METODOLOGIA

3.1 EXPERIMENTOS

A sala foi dividida em 6 grupos compostos por 4 alunos e foram realizados três experimentos. Para cada um foi distribuído uma filipeta para que após o término do experimento, os alunos em grupo discutissem e fizessem as suas anotações. Antes de cada experimento, as professoras chamavam dois alunos para manusear o mesmo, eles mostravam o material a ser utilizado para a turma e o realizavam. Enquanto os demais observavam atentamente o que estava ocorrendo.

- ***Título: Influência da Superfície de Contato na dissolução de comprimidos efervescentes***

Materiais:

2 béqueres de 250 mL (ou copo de vidro transparente); água em temperatura ambiente, 2 comprimidos de anti-ácido efervescente.

Procedimento:

Com o auxílio de uma faca, tritura-se 1 comprimido;

Coloca-se em 2 copos a água, em um dos copos adiciona-se o comprimido triturado e no outro copo o inteiro, simultaneamente;

Verificar em qual dos copos o comprimido se dissolveu primeiro.

Conceitos Trabalhados: conceitos de velocidade, cinética química

- ***Título: Influência da Temperatura na dissolução de comprimidos antiácidos***

Materiais:

2 béqueres de 250 mL (ou copo de vidro transparente); água gelada, água quente e água em temperatura ambiente, 2 comprimidos de anti-ácido efervescente.

Procedimento:

Coloca-se em um dos copos a água fria, e em outro a água quente. Adicionam-se os comprimidos simultaneamente.

Verificar em qual dos copos o comprimido se dissolveu primeiro.

Conceitos Trabalhados : Teoria das colisões, colisões efetivas e não-efetivas.

- ***Título: A ação das enzimas da batata na decomposição da água oxigenada***

Materiais:

1 frasco de água oxigenada 20 volumes (à venda em farmácias); 1 batata cru; 2 copos de vidro; 1 proveta de 5 mL e 10 mL de detergente de cozinha.

Procedimento:

Descascar e cortar em pedaços pequenos a batata.

Colocar água oxigenada nos copos até a metade do recipiente.

Acrescentar 5mL de detergente nos copos.

Colocar os pedaços de batatas em apenas um dos copos.

Conceitos Trabalhados : energia de ativação, catálise homogênea e heterogênea, e enzimas.

3.2 JOGO DIDÁTICO

Para a realização do jogo didático “Corrida química”, a sala foi dividida em duas equipes, respectivamente, verde e amarelo. Os materiais utilizados foram: uma caixa contendo diversas perguntas sobre o assunto abordado e a temática social, um apito, bolas de assopro, uma tabela de acertos e uma caneta esferográfica.

As regras do jogo foram: Cada equipe escolheu os componentes de seu grupo para a corrida. A corrida foi feita em dupla, um de cada equipe, em cada rodada (foram feitas sete). Quando as duplas estavam preparadas, o juiz apitou dando início a corrida, os participantes correram para pegar uma bola de assopro e assoprá-la até estourar. O participante que estourou a bola primeiro deu a sua equipe uma pergunta, que foi retirada pelo mesmo dentro de uma caixa fechada, a equipe teve 2 minutos para discutirem e dar a resposta final, pois valeria a primeira resposta dada. O participante da equipe adversária parou de encher a bola no momento em que o seu adversário estourou a bola primeiro. Se a equipe acertou a pergunta, foi imediatamente marcado um X na tabela de acertos do jogo, equivalente a 1

ponto. Caso a equipe tivesse respondido errado, a equipe adversária ganharia o ponto. Caso a equipe não soubesse a resposta, a equipe adversária teria o direito de respondê-la. Ganhou o jogo a equipe que no final obteve o maior número de pontos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 EXPERIMENTOS

EXPERIMENTO 1: Influência da Temperatura na dissolução de comprimidos antiácidos.

Resposta Esperada: O comprimido se dissolveu mais rapidamente na água quente do que na água fria. Logo, quanto maior a temperatura maior a velocidade da reação.

Grupo	Observação
1	Na água quente foi dissolvido mais rápido. Na água gelada demorou de dissolver.
2	Na água quente o elemento se dissolveu mais rápido do que na água fria.
3	Na água fria ele afundou e demorou um pouco mais para dissolver. Na água quente ele boiou e dissolveu mais rápido.
4	O comprimido colocado na água quente se dissolveu mais rápido que a água gelada.
5	A água quente- dissolveu mais rápido. A água fria demorou um pouco.
6	Na água quente dissolveu-se mais rápido, na água fria menos, ou seja, quanto maior a temperatura, maior a velocidade das reações.

Categorização

Grupo	Categoria	Porcentagem
1,2,4,5 e 6	Na água quente o comprimido se dissolveu mais rápido do que na água fria.	83,4%
3	Na água fria ele afundou e demorou um pouco mais para dissolver. Na água quente ele boiou e dissolveu mais rápido.	6,6%

Dos pesquisados, 100% compreenderam o fenômeno, que na água quente o comprimido dissolve mais rápido. Entretanto, 83,4% interpretaram do ponto de vista fenomenológico, explicando numa linguagem do cotidiano. Apenas 6,6% explicaram usando uma linguagem científica.

Fica evidente que o fenomenológico ajuda na descrição dos fatos ocorridos, porém os alunos apresentaram boa oralidade e dificuldades na estruturação das palavras, isto acarreta erros conceituais.

EXPERIMENTO 2 : Influência da Superfície de Contato na dissolução de comprimidos efervescentes

Resposta Esperada: O comprimido triturado se dissolveu mais rápido do que o comprimido inteiro.

Grupo	Observação
1	O comprimido triturado se dissolveu mais rápido
2	No copo em que o comprimido está triturado dissolveu mais rápido, e os pedaços ficaram em cima, ou seja, não afundou e as bolhas ficaram em cima. E o comprimido inteiro se dissolveu por último e afundou, ou seja, ficou no fundo do copo.
3	O comprimido triturado se dissolveu mais rápido que o comprimido inteiro.

4	O comprimido quebrado se dissolveu mais rápido que o outro.
5	O triturado dissolveu mais rápido e o inteiro demorou mais um pouco para ser totalmente dissolvido.
6	Quanto maior a superfície de contato maior a velocidade. O comprimido triturado se dissolveu mais rápido que o comprimido inteiro.

Categorização

Grupo	Categoria	Porcentagem
1,3,4,5	O comprimido triturado se dissolveu mais rápido	66,6%
2	No copo em que o comprimido está triturado dissolveu mais rápido, e os pedaços ficaram em cima, ou seja, não afundou e as bolhas ficaram em cima. E o comprimido inteiro se dissolveu por último e afundou, ou seja, ficou no fundo do copo.	16,7%
6	Quanto maior a superfície de contato maior a velocidade. O comprimido triturado se dissolveu mais rápido que o comprimido inteiro.	16,7%

Fica evidente que dos pesquisados, 100% compreenderam o fenômeno e escreveram as suas observações diante do que era esperado. Entretanto, 16,7% utilizaram uma linguagem quimicamente correta.

Uma possível explicação pode está relacionada ao não desenvolvimento da estrutura cognitiva, já que segundo Ausubel, a linguagem determina assim como reflete, as operações mentais.

EXPERIMENTO 3: A ação das enzimas da batata na decomposição da água oxigenada

Resposta Esperada: A enzima catalase, presente na batata, atua catalisador, aumentando a velocidade de decomposição da água oxigenada.

Grupo	Observação
1	O copo com a batata espumou mais que o copo sem.
2	O copo que tem a batata houve um aumento de velocidade. Serviu como catalisador.
3	A reação está ocorrendo mais rápido no copo da batata e o copo sem a batata não está ocorrendo reação nenhuma.
4	Dois copos com água oxigenada e detergente, foi adicionado um pedaço de batata , concentração em um dos copos.
5	O que está com a batata espumou mais que o outro.
6	Um dos copos espumou e o outro não.

Categorização

Grupo	Categoria	Porcentagem
1,5,6	O copo com a batata espumou mais que o copo sem.	50%
2	O copo que tem a batata houve um aumento de velocidade. Serviu como catalisador.	16,7%
3	A reação está ocorrendo mais rápido no copo da batata e o copo sem a batata não está ocorrendo reação nenhuma.	16,7%
4	Dois copos com água oxigenada e detergente, foi adicionado um pedaço de batata, concentração em um dos copos.	16,7%

Nas observações descritas pelos grupos, constatou-se a boa capacidade de observação, porém os alunos não conseguem estruturar as palavras para a organização dos conceitos. Uma possível explicação é que os alunos não estão habituados a expor suas idéias durante as aulas, já que o ensino tradicional é centrado no professor, considerando que o mesmo tem como único instrumento o livro didático utilizado nas aulas, fazendo a leitura dos conteúdos presentes no mesmo, justificado pelo curto tempo para desenvolver todo o conteúdo. Tal

observação citada no parágrafo anterior em relação ao professor foi uma observação feita durante as aulas pelas estagiárias.

A experimentação contribuiu para a renovação dos processos de ensino, além de motivar os alunos para a aprendizagem de química. Os mesmos participaram ativamente em grupo das discussões realizadas a cada experimento, como mostra a figura abaixo:



Figura 1: Discussão dos experimentos

4.2 JOGO-DIDÁTICO

Observou-se que o jogo-didático promoveu a interação, participação ativa dos alunos nas discussões das respostas. Logo, o jogo didático tem papel importante no processo de ensino-aprendizagem, pois gera um movimento em sala de aula – os alunos escrevem, pensam, conversam, trocam idéias e refletem, promovendo, de forma eficaz, a interação dos alunos, como mostra a figura abaixo:



Figura 2: Discussão das respostas do jogo didático

Ausubel apresenta uma aprendizagem que tem como ambiente uma comunicação eficaz, respeite e conduz o aluno a imaginar-se como parte integrante desse novo conhecimento através de elos.

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, verificou-se na aplicação dos experimentos, a dificuldade dos alunos em estruturar as palavras, pois os mesmos estão habituados a uma aprendizagem mecânica. Porém, observou-se a capacidade de observação e boa oralidade.

Logo, a experimentação foi uma estratégia eficaz para a criação de problemas reais que permitiram a contextualização e a construção de conceitos.

A função educativa do jogo foi facilmente observada durante sua aplicação ao verificarmos o favorecimento da aquisição de conhecimento em clima de alegria e prazer. Os aspectos lúdico e cognitivo presentes no jogo são importantes estratégias para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre os alunos e com o professor.

Dessa forma, o jogo desenvolve além da cognição, outras habilidades, como a construção de representações mentais, a afetividade e a área social (relação entre os alunos e a percepção de regras).

Sendo assim, podemos concluir que o material foi potencialmente significativo, pois os alunos apresentaram bastante interesse durante as aulas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

✓ UnB - Maio de 1999, Departamento de Psicologia, Disciplina: Aprendizagem e Ensino. Teoria de Ausubel. Professora: Raquel;

✓ PACIEVITCH, T. A teoria cognitiva de Jean Piaget. Site disponível em: www.infoescola.com/educacao/teoria-cognitiva/. Acessado em 15/06/2010;

✓ TITO E CANTO. QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO. Vol.2. Editora Moderna, 3ªed., São Paulo, 2003.

✓ BROWN, Theodore L.; LEMAY JR., H. Eugene; BURSTEN, Bruce E.; BURDGE, Julia R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 972 p.

✓ PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ministério da Educação e do Desporto.

✓ JÚNIOR, R.S.S. A contribuição de Vigotsky na formação teórico-prática dos educadores. Site disponível em: pt.shvoong.com/social-sciences/. Acessado em 16/06/2010.

✓ MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. de S. Experimentando química com segurança. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p.57-60, fev. 2008.

✓ GIORDAN, M., O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências, **Revista: Química Nova na Escola** nº 10, pg. 43, 44; 1999;

✓ NOVAK, J. D., GOWIN, D.B. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, Martínez Roca, 1988;

✓ JESUS, J. A. ; BARBOSA, A. R. A produção e utilização de jogos didáticos para o ensino de química. IFPA, 2009. Site disponível em <http://www.abq.org.br/simpequi/2009/trabalhos/25-5942.htm>. Acessado em 18/08/2010

