



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

TONY CARLOS DE ARAÚJO SILVA

**AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AUXILIADA PELA UTILIZAÇÃO
DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O CONTEÚDO
DE CINÉTICA QUÍMICA**

Campina Grande – PB
2014

TONY CARLOS DE ARAUJO SILVA

**AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AUXILIADA PELA UTILIZAÇÃO
DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O CONTEÚDO
DE CINÉTICA QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, do Departamento de Química do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências legais para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586a Silva, Tony Carlos de Araújo.

Avaliação de uma sequência didática auxiliada pela utilização das tecnologias da informação e comunicação para o conteúdo de cinética química [manuscrito] / Tony Carlos de Araújo Silva. - 2014.

76 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva, Departamento de Química".

1. Ensino de Química. 2. Cinética Química. 3. Novas tecnologias na educação. I. Título.

21. ed. CDD 541.39

TONY CARLOS DE ARAUJO SILVA

AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA AUXILIADA PELA UTILIZAÇÃO
DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA O CONTEÚDO
DE CINÉTICA QUÍMICA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Química, do
Departamento de Química do Centro de
Ciências e Tecnologia da Universidade
Estadual da Paraíba, em cumprimento às
exigências legais para obtenção do título de
Licenciado em Química.

Aprovada em: 01 / Agosto /2014

BANCA EXAMINADORA

Thiago Pereira da Silva

Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva – DQ/CCT/UEPB
Orientador

Helionalda Costa Silva

Profa. Dra Helionalda Costa Silva – DQ/CCT/UEPB
Examinadora

M

Profa. Msc. Maria da Conceição da Nóbrega Machado - DQ/CCT/UEPB
Examinadora

Campina Grande- PB
2014

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter concedido à mim a oportunidade de estar concluindo o Curso de Licenciatura em Química - UEPB, um sonho muito almejado.

A Carla Cristina, pelo companheirismo, amor, amizade, união e por nunca me deixar conhecer a solidão. Obrigada por proporcionar a família linda que temos.

A minha filha Ashley Yoranna, que cresceu junto com o TCC. Que me acompanhou pacientemente quando da utilização do computador, nas noites em claro para a construção deste trabalho. Filha, você é o anjinho que Deus colocou em nossos caminhos e que nos fez repensar o significado da vida.

Aos meus pais, Antonio José e Sônia Maria, pelos ensinamentos e princípios transmitidos em nossa educação.

Aos meus irmãos Adriano Silva, Simone Araujo e Tayse, pelo apoio, carinho e incentivo em todas as horas.

Ao meu orientador e amigo professor Thiago Pereira da Silva. Obrigado pela oportunidade de ser seu orientando. Obrigada pelo convívio, orientação, compreensão, conversas e carinho. Sua tranquilidade, serenidade e sensibilidade foram fundamentais para eu concluir mais esta etapa. Com você aprendi um dos muitos ensinamentos dentre eles a viver um instante por vez e que para tudo, tudo há seu tempo. E que a família é à base de tudo.

Aos professores membro da banca de defesa desta dissertação, Professora Dra Dauci Pinheiro Rodrigues, Professora Dra Helionalda Costa Silva, pelo aceite ao convite e pelas valiosas contribuições neste trabalho de conclusão de curso.

Aos professores do curso de Licenciatura em Química - UEPB, por contribuírem na minha formação.

Aos companheiros de curso, (e que companheiros) “OS THUNDERCATS” Lenilson Santos, Allan Ricardo, Yuri José, pelo convívio, troca de ideias, pelos ensinamentos, conversas, amizade. Por tudo o que me ensinaram, muito obrigado!

Aos companheiros da Ciclo Patrulha/PMPB pelo convívio, conversas, amizade. Por tudo o que me ensinaram, muito obrigado!

Aos amigos e mais competentes funcionários da UEPB, Alan Melo e Jorge Williams que durante todo o curso sempre contribuíram com o apoio nas horas cruciais, Forte abraço e meu muito obrigado por fazerem parte dessa jornada.

Aos grandes amigos da D'copy Renilson Bento, Igo Ramon e demais funcionários, que durante todo o curso sempre estavam à disposição para ajudar. Essa certamente é a maior e melhor Xerocadora do mundo.

À Universidade Estadual da Paraíba pelos anos de qualificação profissional.

“Vi ainda debaixo do sol que não é dos ligeiros o prêmio, nem dos valentes, a vitória, nem tampouco dos sábios, o pão, nem ainda dos prudentes, a riqueza, nem dos inteligentes, o favor; porém tudo depende do tempo e do acaso”.

Bíblia Sagrada. Eclesiastes (9.11)

RESUMO

Notoriamente a educação está incorporada em um contexto social, histórico, cultural e econômico, como um forte potencial de metamorfose na sociedade. Neste sentido, estamos diante de várias mudanças ocasionadas pelo desenvolvimento tecnológico, que conseqüentemente afetam os modos de ensinar e aprender nos espaços formais. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) se enquadram na atualidade, como instrumentos pedagógicos capazes de auxiliar o professor no processo de construção do conhecimento, sendo capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa. Dessa forma o professor precisa urgentemente atualizar-se tecnologicamente, primando pelas melhorias no ensino aprendizagem dos seus estudantes. A presente pesquisa tem como objetivo avaliar uma seqüência didática auxiliada pelo uso das TIC's, numa perspectiva contextualizada para o conteúdo de cinética química com 30 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB. Trata-se de um estudo de caso, que se valeu do método de procedimento, o analítico descritivo e de abordagem de investigação qualitativa. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados questionários. Os dados coletados foram representados em gráficos, categorizados em tabelas, discutidos e interpretados sob a luz do referencial teórico. Os resultados apontam algumas limitações em relação ao nível de aprendizagem por parte dos alunos, no entanto, observa-se que a metodologia de ensino incorporada através do uso de várias estratégias auxiliada pelo uso das TIC's, foi bem aceita pelos alunos, o que favoreceu para provocar estímulo e interesse nas aulas ministradas.

Palavras-chave: Ensino de Química; TIC's, Sequência Didática; Cinética Química.

ABSTRACT

Notoriously education is embedded in a social, historical, cultural and economic, as a strong potential for metamorphosis in society. In this sense, we face many changes brought by technological development, which consequently affect the modes of teaching and learning in formal settings. Information Technology and Communication (ICT) fall today as pedagogical tools capable of assisting the teacher in the process of knowledge construction, being able to provide a meaningful learning. Thus the teacher needs to urgently upgrade themselves technologically, striving for improvements in teaching and learning of their students. This research aims to evaluate a teaching sequence aided by the use of ICT in a contextualized perspective for the content of chemical kinetics with 30 students in 2nd year high school students in a public school in the city of Campina Grande-PB. This is a case study, which drew on the method of procedure, descriptive research and qualitative and quantitative analytical approach. As an instrument of data collection questionnaires were used. The collected data were graphed, categorized into tables, discussed and interpreted in the light of the theoretical framework. The results indicate some limitations in relation to the level of learning by the students, however, it is observed that the teaching methodology incorporated through the use of various strategies aided by the use of ICT, was well accepted by the students, which favored to provoke and stimulate interest in the classes taught.

Keywords: Teaching Chemistry; ICT, Teaching Sequence; Chemical Kinetics.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| FIGURA 1 | Análise para detectar o grau de dificuldade de entendimento da disciplina de Química por parte dos alunos..... | 34 |
| FIGURA 2 | Análise para detectar a importância dos conteúdos de Química ministrados pelo professor para ajudar os alunos a resolver as situações problemas do dia a dia..... | 35 |
| FIGURA 3 | Análise para detectar se o aluno já estudou sobre o assunto Cinética Química..... | 36 |
| FIGURA 4 | Análise para detectar como o aluno considera o conteúdo de Cinética Química..... | 36 |
| FIGURA 5 | Análise para detectar se houve uma articulação do conteúdo com aspectos relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e questões ambientais..... | 37 |
| FIGURA 6 | Análise para detectar se as atividades, exercícios ou avaliações desenvolvidas pelo seu Professor trabalham na perspectiva do ENEM através do enfoque CTSA..... | 39 |
| FIGURA 7 | Análise para detectar como o estudante avalia seu aprendizado em relação a essa nova proposta de ensino apresentada pelo Professor/Estagiário..... | 40 |
| FIGURA 8 | Avaliação do conteúdo apresentado na aula..... | 41 |
| FIGURA 9 | Análise para detectar como o estudante avalia seu aprendizado em relação a essa nova proposta de ensino apresentada pelo Professor/Estagiário..... | 42 |
| FIGURA 10. | Análise para detectar se quando foi ministrado o conteúdo de Cinética Química, seu (a) professor (a) trabalhou com estratégia de ensino semelhante ao do Professor/Estagiário..... | 43 |
| FIGURA 11. | Comparativo dos Questionários (02) Questões Especifica Pré e (04) Questões Especifica Pós..... | 50 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| QUADRO 1 | Descrição das etapas da pesquisa..... | 29 |
| QUADRO 2 | Aplicação de Questionários..... | 30 |
| QUADRO 3 | Respostas da Questão 6 – PRÉ..... | 38 |
| QUADRO 4 | Respostas da Questão 5 – PÓS..... | 43 |
| QUADRO 5 | Obs. e comp. entre o questionário pré e pós, referente à questão específica 1..... | 45 |
| QUADRO 6 | Obs. e comp. entre o questionário pré e pós, referente à questão específica 2..... | 46 |
| QUADRO 7 | Obs. e comp. entre o questionário pré e pós, referente à questão específica 3..... | 47 |
| QUADRO 8 | Obs. e comp. entre o questionário pré e pós, referente à questão específica 4..... | 48 |
| QUADRO 9 | Obs. e comp. entre o questionário pré e pós, referente à questão específica 5..... | 49 |

LISTA DE SIGLAS

CENIFOR – Centro de Informática do Ministério de Educação.

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e o Ambiente.

DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases.

MEC – Ministério da Educação.

NTIC's – Novas Tecnologias da Informação e Comunicação.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

PROQUIM – Projeto de Ensino de Química para o 2º Grau.

TIC's – Tecnologias da Informação e Comunicação.

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1.1 | OBJETIVOS..... | 14 |
| 1.1.1 | Objetivo Geral..... | 14 |
| 1.1.2 | Objetivos Específicos..... | 14 |
| 2. | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 15 |
| 2.1 | O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: HISTÓRICO, PERSPECTIVAS E AVANÇOS..... | 15 |
| 2.1.1 | O Ensino de Química no Brasil: período Colonial e Império..... | 15 |
| 2.1.2 | O Ensino de Química no Brasil a partir da República..... | 18 |
| 2.1.3 | O Ensino de Química na perspectiva dos dias atuais..... | 19 |
| 2.2 | A IMPORTÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC's) NOS DIAS ATUAIS..... | 22 |
| 2.2.1 | As TIC's no contexto do Espaço Escolar..... | 24 |
| 2.2.2 | A importância das TIC's no Ensino de Química..... | 24 |
| 2.3 | O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO..... | 26 |
| 2.4 | O PAPEL DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO PLANEJAMENTO ESCOLAR..... | 27 |
| 3. | METODOLOGIA..... | 29 |
| 3.1 | ABORDAGEM METODOLÓGICA E TIPO DE PESQUISA..... | 29 |
| 3.2 | DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA..... | 30 |
| 3.3 | INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS..... | 30 |
| 3.4 | INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA | 32 |
| 3.5 | A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... | 32 |
| 4. | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 34 |
| 5. | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 52 |
| | REFERÊNCIAS..... | 54 |
| | ANEXOS | |
| | APÊNDICE A (SEQUÊNCIA DIDÁTICA) | |
| | APÊNDICE B (QUESTIONÁRIOS) | |

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, nossa sociedade vem passando por transformações caracterizadas por uma quantidade de informações que fluí continuamente culminando assim para uma evolução real. Neste sentido, existem atitudes renovadoras e provocadoras de reajustamento em que os processos de aquisição do conhecimento assumem um papel de destaque e passam a exigir um cidadão crítico criativo, com capacidade de pensar sobre sua prática, de trabalhar em grupo e de se conhecer como indivíduo. Sem sombra de dúvidas a educação não deve se sustentar apenas na instrução repassada pelo professor, mas na construção do conhecimento na dialética aluno/professor e no desenvolvimento de novas competências como: criação do novo a partir do conhecido, autonomia, criatividade e comunicação.

Não é de hoje que se ouve falar nas Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC's e de sua ampla inserção na nossa vida diária. No campo profissional, a cada dia, vemos mais profissões e cargos nas empresas sendo extintos e outros surgindo, e isso se dá, em grande parte, por causa das TIC's. Entretanto, a implementação de programas de TIC's nas escolas não se limita ao provimento de infraestrutura de recursos técnicos ou conhecimentos específicos sobre as novas tecnologias. Torna-se, pois, imprescindível investir na formação de competências pedagógicas e metodológicas voltadas para a concepção e organização de novos ambientes de aprendizagem que permitam a formação de indivíduos capazes de lidar positivamente com o novo mundo científico e tecnológico que nos rodeia.

A Química enquanto disciplina, faz parte da organização curricular da Base Nacional Comum do Ensino Médio, sendo percebida pelos alunos nesse nível de ensino, como uma disciplina monótona e de difícil aprendizagem, pois a forma como os conteúdos são transmitidos acabam desmotivando os sujeitos, já que os conceitos estão distantes de seu contexto, sendo o ensino de Química caracterizado pela ênfase nos aspectos apenas teóricos do conhecimento químico (PESSOA, 2005).

Em busca de proporcionar um ensino próximo as vivências cotidianas de nossos alunos, decorrem a necessidade do professor buscar meios que possibilitem uma melhor aprendizagem. Neste sentido, a temática “Novas Tecnologias” surge como uma das possibilidades de transmitir o conhecimento de cinética química, pois permite aproximar o conhecimento químico à realidade do aluno, tornando-o assim mais atrativo e interessante. Afinal, contextualizar o conhecimento químico segundo Almeida, não é simplesmente estabelecer um elo entre o conhecimento químico e o dia-a-dia do aluno, muito menos apresentar exemplos ao final das aulas como ilustrações, mas sim, apresentar

situações/problemas reais que possibilitem ao aluno buscar o conhecimento necessário com a finalidade de entendê-los e tentar solucioná-los. Isso é reforçado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) ao afirmarem que: "contextualizar o conteúdo que se quer ser aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto". (BRASIL, 1999, p. 91)

Segundo Oliveira (2005, p. 13), "[...] a contextualização é o recurso para promover inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia-a-dia dos alunos, contextualizar é imprimir significados aos conteúdos escolares, fazendo com que os alunos aprendam de forma significativa".

Nesse contexto, o estudo da cinética química como um campo de pesquisa da ciência Química visa contribuir decisivamente para entender questões como, quais os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, como por exemplo, acender uma fogueira, acelerar a secagem de uma tinta, porque alguns alimentos como frutas, legumes e carnes, conservam estando mais na geladeira do que dentro dela, etc.. Enfim, a presença da Química através do estudo da cinética em nosso cotidiano, é suficiente para justificar a sua inclusão deste conteúdo no currículo da base nacional da educação.

Dentre as várias possibilidades de se trabalhar o conteúdo de química, temos como uma das alternativas o uso de temas cotidianos ou geradores, onde se deve buscar se desenvolver este conhecimento químico no ambiente escolar através da contextualização, buscando aproximar o conteúdo da realidade vivenciada diariamente por nossos alunos, propiciando assim, o entendimento dos fenômenos químicos observados em nosso cotidiano.

Sendo assim, a presente proposta buscará respostas para os seguintes questionamentos:

- É possível uma sequência didática com base na utilização das TIC's, numa perspectiva contextualizada para o conteúdo de cinética química, conduzir uma aprendizagem significativa nos estudantes? Quais as potencialidades e limitações ocorridas neste processo de construção do conhecimento?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral:

Avaliar uma sequência didática auxiliada pelo uso das TIC's, numa perspectiva contextualizada para o conteúdo de cinética química com estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB.

1.1.2 Objetivos Específicos:

- Planejar uma sequência didática auxiliada pelo uso das TIC's para o conteúdo de Cinética Química numa perspectiva contextualizada, apoiada a partir dos princípios que os documentos referenciais curriculares (PCN, OCNEM, PCN +) descrevem na atualidade;
- Diagnosticar na aplicação da sequência didática se houve evolução conceitual na aprendizagem do conteúdo através da metodologia, estratégia e recursos adotados;
- Identificar as dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam para o conteúdo trabalhado em questão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: HISTÓRICO, PERSPECTIVAS E AVANÇOS.

Os químicos constituem um grupo dentro desta instituição social que chamamos Ciência e, enquanto tais adquiriram uma organização característica durante o desenvolvimento da Química. A Química alcançou o *status* de ciência somente em meados do século XVIII, sendo até então tratada como um ramo da Medicina. Com o advento da Revolução Industrial, surgiu uma demanda por profissionais da área química, tornando possível a criação dos primeiros cursos e Sociedades de Química na Europa e nos Estados Unidos. Iniciou-se assim a profissionalização da Química, cujo desenvolvimento científico e tecnológico foi marcado por diversas motivações econômicas, políticas e sociais. Convém ressaltar que estas motivações, bem como os valores acima referidos, não são exclusivas da Química, tendo influenciado o desenvolvimento das demais áreas do saber em diversos momentos históricos (MOURA, 2000).

A Química é uma ciência que remonta mais de dois séculos. No entanto, apenas algumas décadas se falam em Ensino de Química como uma área de conhecimento, de pesquisa, de atuação de profissionais e que, por isso, exige formação específica. Mas qual o objeto de pesquisa dessa área? Quais suas perspectivas de formação continuada e de atuação profissional? Quais são os avanços desta área?

Para Frazer (1982):

“As pesquisas nesta área são motivadas, basicamente, por duas razões: a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, tendo em vista a reconhecida dificuldade da disciplina química, e a importância da Química na sociedade moderna e em nossas vidas”. No entanto, “a principal justificativa para desenvolver pesquisas em Educação Química é a de melhorar a eficiência da aprendizagem química” (FRAZER, 1982, p. 127).

2.1.1 O Ensino de Química no Brasil: período Colonial e Império

De acordo com Filgueiras (1990), o processo de institucionalização do Ensino de Ciências estruturado no Brasil foi longo, difícil e levou muito tempo, de modo que foi estabelecido somente a partir do século XIX.

Até o início dos anos de 1800, o progresso científico e tecnológico brasileiro era condicionado ao grau de desenvolvimento do ensino de Ciências no país. Durante o período

colonial, muitos fatores impossibilitaram ao Brasil um avanço científico significativo. Dentre esses fatores destacou-se a dependência política, cultural e econômica que a colônia tinha de Portugal e, principalmente, a apatia portuguesa aos avanços tecnológicos e econômicos da Europa nos séculos XVII e XVIII. Dessa forma, um avanço científico no Brasil nessa época foi quase nulo (RHEINBOLT, 1953).

O sistema escolar brasileiro teve origem somente a partir da chegada dos jesuítas ao Brasil, em 1549. Essa primeira ideia de educação formal no país seguia os moldes das escolas dirigidas por esses religiosos na metrópole. Conforme estabelecido pelo movimento da Contrarreforma, esse ensino privilegiava a formação humanista, de maneira que os colégios fundados dedicavam-se estritamente à formação de uma elite, a qual se constituía numa minoria: aristocracia de letrados, sacerdotes-mestres, juízes e magistrados da colônia. Em 1759, a estrutura educacional brasileira contava apenas com alguns colégios, seminários e internatos. Nesse mesmo ano, por iniciativa do Marquês de Pombal, os jesuítas foram expulsos do Brasil, trazendo ao processo educativo brasileiro momentos de incertezas (GILES, 2003).

Com a reforma pombalina, promovida em 1771, e o advento do ensino das Ciências experimentais, muitos brasileiros, com o objetivo de uma carreira científica ou médica, ingressaram na Universidade de Coimbra. No entanto, os cursos de direito e letras ainda atraíam a grande maioria dos que buscavam uma formação superior. Isso provocava uma acentuada deficiência de mão de obra de nível superior no Brasil, além de não possibilitar o surgimento de espaços adequados para o desenvolvimento de carreiras científicas regulares, como já começavam a surgir na Europa. Nessa época, o incipiente ensino de Química era teórico e livresco, quase sempre associado a estudos mineralógicos e colocando a Química como uma porção apêndice da Física (CARNEIRO, 2006).

No ano seguinte, em 1772, o Vice-Rei Marquês de Lavradio instalou no Rio de Janeiro a Academia Científica, destinada ao estudo das ciências. Uma seção dedicada à Química existia entre as várias outras seções dessa instituição. Fazia parte da academia o português Manoel Joaquim Henriques de Paiva, autor de *Elementos de Química e Farmácia*, primeiro livro a ter no título a palavra Química (FILGUEIRAS, 1998). Também dessa época destaca-se Vicente Coelho de Seabra Silva Telles, a quem alguns historiadores atribuem o título de um dos principais químicos do Brasil colonial. Vicente Telles cresceu num período de grande alvoroço iluminista, sendo que o início do seu curso em uma universidade da Europa foi marcado pelo desenvolvimento de estudos e publicações na área de Química, tendo escrito e publicado várias obras. Algumas se tornaram de extrema importância na sociedade química

européia. Dentre essas, e escrita em português, destaca-se o livro *Elementos de Química*, no qual ele trata de assuntos ligados à história da química desde a alquimia, além de discutir temas relacionados à nomenclatura de substâncias químicas e à ação do calor sobre as reações químicas. Durante sua vida, porém, nunca obteve reconhecimento, fama ou glória pelo seu trabalho (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006).

As atividades relacionadas às Ciências começaram a se estruturar no Brasil graças à invasão de Portugal por Napoleão, obrigando D. João VI e toda a corte real portuguesa a fugir para as terras brasileiras e a instaurar aqui o Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves. Isso levou à realização de vários eventos importantes para as Ciências no Brasil. Era o início do século XIX, considerado um dos períodos mais grandiosos para o estabelecimento do estudo das Ciências, pois seus conhecimentos promissores já se encontravam espalhados por todo o mundo civilizado da época (CHASSOT, 1996). Nesse período começam a fundamentarem-se as primeiras escolas com objetivos de formação técnica.

Com a assinatura do decreto que determinava a abertura dos portos brasileiros às nações amigas, D. João VI tirou o país do isolamento, possibilitando a instalação das primeiras indústrias de manufaturados e tipografias, e criando a Biblioteca Nacional e o Jardim Botânico (MATHIAS, 1979).

O curso de engenharia da Academia Real Militar passou a ter Química no seu currículo, fazendo com que logo depois fosse criada uma cadeira de Química nesse curso. Isso levou a um aumento significativo do número de trabalhadores com mão de obra especializada nas áreas que necessitavam de um ensino mais voltado para as Ciências. Como resultado dessas mudanças, o Brasil passou a publicar livros impressos. Daniel Gardner foi o autor da primeira obra impressa no país e que tinha por título *Syllabus, ou Compendio das Lições de Chymica* (MOTOYAMA, 2000).

Graças ao início da exploração de ferro no país pelo alemão Willhelm Ludwig von Eschwege foram criados, em 1812, o Gabinete de Química e o Laboratório de Química Aplicada, ambos no Rio de Janeiro, tendo este último sido fechado em 1819. Em 1818 foi fundado o Museu Real cujas instalações contavam com um laboratório de química que sediava pesquisas relacionadas à refinação de metais preciosos (SANTOS, 2004).

No entanto, foi D. Pedro II, um dos maiores incentivadores do progresso científico brasileiro, que governou entre 1831 e 1898. Sua visão desenvolvimentista possibilitou a introdução de tecnologias que favoreceram a industrialização e o crescimento econômico do Império. A influência de professores como José Bonifácio e Alexandre Vandelli, provocou que o soberano se tornasse um aluno dedicado aos estudos da Química, tornando-se constante

sua presença em aulas, exames, encontros e discussões científicas. Sua casa ostentava um laboratório de Química no qual realizava experimentos e estudava obras de químicos da Europa, como Dalton e Laurent (FILGUEIRAS, 1988).

Até essa época, porém, o ensino das Ciências era desprestigiado, pois se associava a formação de uma classe trabalhadora, o que o tornava muito pouco atrativo. Dessa forma, a memorização e a descrição eram as únicas formas metodológicas aplicadas no ensino das Ciências. Os conhecimentos químicos dessa época apenas se resumiam a fatos, princípios e leis que tivessem uma utilidade prática, mesmo aqueles que eram completamente desvinculados da realidade cotidiana do estudante. Contudo, alguns historiadores julgam que na história da disciplina de Química no Brasil havia uma verdadeira oscilação nos conteúdos abordados, de modo que ora os objetivos desse ensino eram voltados às questões utilitárias e cotidianas, ora eram centrados nos pressupostos científicos (LOPES, 1998). Nesse clima de incertezas e autoafirmação da disciplina de Química no Brasil, foi criado em 1837 o Colégio Pedro II. Um dos grandes objetivos da criação dessa escola foi o de servir de modelo para os outros estabelecimentos de ensino e estruturar o ensino secundário brasileiro e, para isso, o currículo aí implantado contava com disciplinas científicas (ROSA; TOSTA, 2005).

Portanto, somente a partir de 1887 que conhecimentos de Ciências Físicas e Naturais começaram a ser exigidas nos exames de acesso aos cursos superiores, principalmente ao de Medicina. Até esta data, as disciplinas que abordavam esses conhecimentos não eram procuradas, porque eram disciplinas avulsas (CHASSOT, 1996).

2.1.2 O Ensino de Química no Brasil a partir da República.

Apesar de D. Pedro II ter demonstrado grandes interesses pelos conhecimentos químicos, a primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria química só foi criada no período republicano. Foi o Instituto de Química do Rio de Janeiro, no começo do século XX, em 1918. Nesse mesmo ano, na Escola Politécnica de São Paulo, foi criado o curso de Química e, paulatinamente, a pesquisa científica foi se desenvolvendo nessas instituições (PORTO, 2013).

Em 1920, foi criado o curso de Química Industrial Agrícola em associação à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária e, em 1933, esta deu origem à Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro (SILVA et al., 2006). No ano de 1934, foi criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), a primeira universidade do país e fundada no mesmo ano. Esse

departamento é considerado a primeira instituição brasileira criada com objetivos explícitos de formar químicos cientificamente preparados. Ressalte-se que hoje, tendo se transformado no Instituto de Química da USP, é destaque internacional em pesquisas químicas (MATHIAS, 1979).

No ensino secundário brasileiro, a Química começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a reforma educacional Francisco Campos. Segundo documentos da época, o ensino de Química tinha por objetivos dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhe o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano (MACEDO; LOPES, 2002). No entanto, essa visão do científico relacionado ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação no 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico.

Alguns estudiosos do campo do currículo afirmam que as disciplinas relacionadas às ciências só se constituíram definitivamente como componentes curriculares, quando se aproximaram das vertentes que deram origem aos seus saberes puramente científicos (SCHEFFER, 1997). Até o início dos anos de 1980 havia duas modalidades que regiam o ensino médio brasileiro. A modalidade humanístico-científica se constituía numa fase de transição para a universidade e preparava jovens para ter acesso a uma formação superior. A modalidade técnica visava uma formação profissional do estudante. Essas duas vertentes não conseguiram atender a demanda da sociedade e, por isso, agonizaram durante muito tempo, até praticamente se extinguirem nos últimos anos do século XX (MARTINS, 2010).

2.1.3 O Ensino de Química na perspectiva dos dias atuais.

Os anos de 1990 são caracterizados por uma reforma profunda no Ensino Médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização. Em se tratando de Ensino de Química e dos conhecimentos neles envolvidos, a proposta dos PCNEM é que sejam explicitados a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico de seus

conteúdos. Assim, severas modificações no currículo dos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas estão sendo conduzidas, a fim de romper com o tradicionalismo que fortemente ainda se impõe (BRASIL, 1999).

Segundo a LDB, uma educação básica deve suprir os jovens que atingem o final do Ensino Médio de competências e habilidades adequadas, de modo que sua formação tenha permitido galgar os quatro pilares da educação do século XXI: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser (MÁRCIO, 2011).

Um Ensino Médio significativo exige que a Química assuma seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação humana de qualidade, constituindo-se num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na interpretação do mundo e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive. Com esta visão, em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas. Estes documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002).

Na estruturação das práticas de Ensino de Química, é de grande importância utilizar uma abordagem destacando a visão dos conhecimentos por ela desenvolvidos numa perspectiva de construção histórica da natureza humana. O conhecimento químico, constituído de processos sistemáticos que permeiam o contexto sociocultural da humanidade, deveria ser usado de forma contextualizada e significativa para o educando. Esta abordagem demanda o uso de uma linguagem própria e de modelos diversificados (LIMA, 2012).

Esta questão ganhou um grande destaque no atual contexto da educação no Brasil, discutindo-se neste momento a reformulação global do ensino segundo as exigências da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, conhecida como LDB. As Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química, que regulamentam a aplicação dos princípios expostos na LDB, já foram aprovadas pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC) e começaram a ser discutidas no âmbito das Instituições de Ensino Superior (MOURA, 2000).

O Ensino de Química, assim como a Química Orgânica, a Química Analítica, a Química Inorgânica e a Físico-Química, é considerado uma subárea da Química, visto que seu objeto de estudo e de investigação também é o conhecimento químico. No entanto, diferentemente das demais subáreas, seu objeto de estudo não é o conhecimento por si só, mas as questões relacionadas à sua apropriação no ambiente escolar (MÓL, 2011).

De acordo com Frazer (1982),

[...] educação química é uma área de estudo sobre ensino e aprendizagem de química em todos os níveis, onde a melhoria de ambos se constitui no objetivo fundamental das pesquisas na área e os problemas pesquisados são formulados por professores de química (FRAZER, 1982, p. 127).

O “domínio do conhecimento químico é condição necessária para o propósito e desenvolvimento de pesquisas no ensino, mas não é suficiente, dada a complexidade de seu objeto, das interações humanas e sociais que o caracterizam”, afirma Schnetzler (2004). Isso exige que os pesquisadores da área façam uso de teorias de vários campos das Ciências Humanas.

Com relação às perspectivas futuras para a área de Ensino de Química, podemos considerar que a área de Ensino de Química, embora nova quando comparada às demais, já atingiu a maturidade e se consolidou como uma forte área de pesquisa e de formação de profissionais em nível de pós-graduação. Isso pode ser medido e avaliado por meio de diferentes indicadores tais como o crescimento de cursos de pós-graduação na área, a diversidade e qualidade de projetos de pesquisas, a produção de materiais didáticos disponíveis no mercado editorial de livros para o Ensino Médio, além do crescente número de mestres e doutores formados (MÓL, 2011).

No entanto, cabe ressaltar que essa quantidade de mestres e doutores, não tem sido suficiente para ocupar as vagas abertas em cursos de licenciatura que, cada vez mais, buscam profissionais com formação específica nesta área. Essa carência de profissionais torna a área de Ensino de Química progressivamente mais atraente aos licenciados que antes eram levados a buscar formação em áreas afins (MÓL, 2011).

Vale a pena destacar a importância da Química e suas perspectivas para um futuro no qual essa Ciência tem, cada vez mais, assumido papel importante no contexto social e político de nossa sociedade. Isso exige que seu ensino seja comprometido com uma formação mais ampla e menos técnica, contribuindo para a constituição de uma sociedade mais justa e igualitária, na qual cada cidadão tenha clareza de seus direitos e deveres para com o próximo, com a sociedade e com o ambiente (MÓL, 2011).

Nos dias atuais, existe no Brasil um grande número de cursos de Química, tanto de nível médio (técnico) quanto de nível superior. Praticamente todas as universidades, sejam principalmente da esfera estadual ou federal e os institutos federais de educação, oferecem cursos de graduação em química e/ou em áreas afins. Muitas dessas instituições já contam

também com programas de pós-graduação em Química, tendo o ensino em Química como uma das áreas de concentração do mestrado e do doutorado. Práticas laboratoriais e oportunidade para iniciação científica, além de uma razoável disponibilidade de periódicos, publicações científicas e de material em português, tem contribuído para a desmistificação do ensino da Química. No entanto, principalmente na estrutura curricular do ensino médio, ainda atua de forma traumática (PORTO, 2013).

2.2 A IMPORTÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC's) NOS DIAS ATUAIS.

Com o passar dos tempos à inovação tecnológica tem tido um crescente avanço no desenvolvimento das sociedades humanas, tanto que é comum referir-se a diversos períodos históricos pelo nível técnico então predominante, como no caso da Idade da Pedra ou da Idade do Bronze. Não obstante esta onipresença da tecnologia em maior ou menor grau ao longo da História, somente ao período histórico mais recente se costuma referir especificamente como a Era Tecnológica. Este período seria definido pela expansão da industrialização, após a Primeira Guerra Mundial, para regiões além dos grandes centros urbanos da Europa ocidental e dos Estados Unidos (MOURA, 2000).

Notoriamente a relação entre ciência e desenvolvimento tecnológico pode ser bem mais avaliada considerando-se inicialmente o significado da palavra tecnologia. Duas definições parecem mais adequadas aos objetivos desta monografia: tecnologia é o "conjunto de processos especiais relativos a uma determinada arte ou indústria" e também a "aplicação dos conhecimentos científicos à produção em geral". É interessante acrescentar também algumas definições da raiz etimológica da palavra tecnologia: técnica é um "conhecimento prático" ou um "conjunto de pormenores essenciais à execução perfeita de uma arte ou profissão". Estas definições descrevem a tecnologia como o vínculo necessário entre a ciência e os meios de produção, explicitando o seu compromisso com a otimização da produção e com a qualidade dos bens obtidos. Desta forma, evidencia-se o papel do conhecimento científico como ferramenta social na melhoria da qualidade de vida (MOURA, 2000).

De acordo com o pensamento de Mequelina (2008), não é de hoje que se ouve falar nas TIC's e de sua ampla inserção na nossa vida diária, começando pelas nossas casas onde os televisores a cada dia estão mais modernos. A TV digital, com imagem e som de alta qualidade; as TIC's estão nos bancos, de modo que, quando vamos realizar pagamentos e saques, precisamos utilizar caixas eletrônicos cada vez mais sofisticados, operados por um

simples toque de tela; em muitos supermercados as contas são realizadas através da leitura do código de barras dos produtos e entre as seções há sempre uma máquina para conferir o preço antes de levá-lo ao caixa; os celulares que não mais só servem para receber ou realizar chamadas, uma série de ferramentas e funções foi introduzida a ele; enfim a internet que já faz parte do dia-a-dia de muitos de nós seja para comunicarmos com amigos e parentes, comprar produtos, acompanhar notícias atualizada por todo o mundo, para estudar, se divertir e alguns até para namorar. Desta forma, não podemos negar a presença das TIC's em nossa vida.

Pinheiro (2004) ressalta que sobre o uso das TIC's é importante considerar:

[...] que os avanços conseguidos com o uso dos recursos das tecnologias da informação e das comunicações têm promovido intensas mudanças em quase todos os segmentos da sociedade, especialmente aqueles que interagem fortemente com os sistemas de produção e abastecimento de bens e serviços, com os sistemas de transportes e de telecomunicações, entre outros. (PINHEIRO, 2004, s.p)

As TIC's chegaram e alteraram a vida de todos. No campo profissional, a cada dia, vemos mais profissões e cargos nas empresas sendo extintos e outros surgindo, e isso se dá, em grande parte, por causa das TIC's. Várias pessoas ficam desempregadas, não porque são incompetentes, mas porque a empresa adquiriu uma máquina que é operada apenas por uma ou duas pessoas fazendo o trabalho que necessitaria de outras dez para realizá-lo.

Em algum tempo atrás para nós nos comunicarmos com alguém querido, que estivesse longe, precisavam gastar um alto preço com telefones, aguentar a demora de uma carta ou, se tivéssemos pressa, usar o telegrama com palavras abreviadas, para não ficar muito caro. Hoje você paga um preço fixo mensal para ter a internet em casa e se comunica com todas as pessoas que desejar via e-mail, chats, e bate-papos com imagens e som com programas como MSN, SKYPE, por exemplo. Caso não possua internet, podemos ir a uma lan house e, por um pequeno preço por hora utilizada, temos acesso a essas tecnologias citadas (MEQUELINA, 2008).

Sendo assim, com todas essas informações, podemos dizer que agora não temos volta, as TIC's interferem em tudo no nosso dia-a-dia, desde um dia de descanso em casa, vendo um filme no aparelho de DVD que acabamos de adquirir, como em nossos empregos, com máquinas novas, aparelhos novos, que exigem que façamos cursos para aprender a utilizar, se não quiserem ficar despreparados e á margem do avanço tecnológico. Ainda, referindo-nos a Pinheiro (2004), “é mais uma vez a tecnologia que transforma não só as nossas formas de comunicação, mas também as formas de trabalhar, decidir, pensar e viver”.

2.2.1 As TIC's no contexto do Espaço Escolar.

A informática apresenta-se atualmente como um forte recurso de apoio ao ensino. O desenvolvimento de novas metodologias e estratégias inovadoras e dinâmicas de aprendizagem é um fator importante no processo educacional. O uso da Internet representa um momento de desenvolvimento, por ter grande potencial de comunicação e ser muito mais acessível. Nunes (2004) enfatiza a importância de se utilizar a informática no processo de ensino-aprendizagem, e sugere etapas para sua aplicação. O avanço tecnológico provocado pelas TIC's vem proporcionando reflexões acerca de como usufruir as novas possibilidades criadas no mundo da educação.

Segundo Cysneiros *apud* Leão (2011), a aula aplicada em sala está deixando de ser o método de ensino da fala e a da escrita de um professor, expressa a partir de um quadro negro, branco ou verde. Os aprendizes não aceitam mais a passividade do escutar por muito tempo e apenas fazer anotações em um caderno, sem que haja um diálogo com o professor ou colegas, sem consultar textos, imagens e sons, sem promover opiniões e dúvidas.

De acordo com Miranda (2012) “as pessoas que trabalham no domínio da Tecnologia Educativa não se interessam somente pelos recursos e avanços técnicos, mas também, e, sobretudo, pelos processos que determinam e melhoram a aprendizagem”.

Segundo Almeida (2003):

O contacto regular e orientado do aluno com o computador em situação de ensino aprendizagem contribui positivamente para o desenvolvimento cognitivo e intelectual, em especial o raciocínio lógico e formal, a capacidade de pensar com rigor e sistematicamente, a habilidade de inventar ou encontrar soluções para problemas. Desta forma, é dada oportunidade ao aluno de ter um papel ativo na construção da sua aprendizagem. Mesmo os maiores críticos do uso do computador na educação não ousam negar esse fato. (ALMEIDA, 2003, p. 68)

Outrora, para que a tecnologia seja a favor do aprendizado no espaço escolar e assim ocorra o efetivo sucesso, tem-se que agir com objetividade, pois não adianta introduzir a tecnologia se não se tem um planejamento. Contudo, essa metodologia de ensino, pode conduzir e facilitar o processo de construção do conhecimento na disciplina de Química. É o que veremos no próximo ponto a seguir.

2.2.2 A importância das TIC's no Ensino de Química.

Percebe-se que a química é uma ciência que está fortemente associado à vida, sendo uma ciência responsável pelo aumento da expectativa do homem moderno em que o reconhecimento chega ao meio educacional (LIMA, 2011).

Ainda, segundo o autor, a química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser, e vem sendo ensinada na escola superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas pré-estabelecidas que tenham o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva.

Em Brasil (1999):

[...] é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar a vida do aluno. (BRASIL, 1999, p.68).

As novas tecnologias fornecem instrumentos imprescindíveis para essa empreitada, pois os recursos que elas disponibilizam são capazes de facilitar e agilizar a vida da sociedade contemporânea e de fornecer formação educacional, no campo da química, permitindo, assim, a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através dos recursos tecnológicos (MOITA; SOUSA; CARVALHO, 2011).

Para Kenski (2004):

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (KENSKI, 2004, p. 23).

A adoção dos recursos tecnológicos na prática educativa da disciplina de química requer um planejamento, cuja metodologia esteja centrada na realidade da vida e no social. Neste sentido, a metodologia empregada pelo professor terá por meta envolver o aluno no estudo da química, por meio da análise e da elucidação dos fenômenos do mundo natural e virtual com as quais apreenderão os contornos das questões socioambientais. Nesse sentido, a educação cumprirá sua função social, uma vez que o ensino proposto não se limita à mera “transmissão” dos conteúdos e das abordagens tratados pela disciplina. A aprendizagem será desenvolvida através de uma postura metodológica que se insere na vida dos alunos e os liga ao contexto tecnológico. (MOITA; SOUSA; CARVALHO, 2011).

Segundo Kenski (2004):

Um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos na sociedade da informação. O amplo acesso e o amplo uso das novas tecnologias condicionam a reorganização dos currículos, dos modos de gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional (KENSKI, 2004, p.92).

2.3 O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES NO ENSINO MÉDIO.

Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. Os professores pouco observam as limitações na forma como os conteúdos de Química estão sendo compreendidos pelos alunos. Essas limitações estão relacionadas com as dificuldades de abstração de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos e o surgimento de concepções alternativas. As pesquisas mostram ainda que os alunos do ensino médio, geralmente apresentam baixos níveis de aprendizagens constatadas em avaliações internas realizadas no contexto da própria escola por professores, e nas avaliações externas realizadas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (SANTOS; SILVA; ANDRADE; LIMA. 2013).

Comumente, observamos que alunos e professores não compreendem os verdadeiros motivos para estudar e ensinar Química, e ainda, parte da motivação parece estar relacionada com a futura profissão a ser seguida. Em oposição a esse pensamento, é importante estudar Química para possibilitar o desenvolvimento de uma visão crítica de mundo, podendo analisar, compreender, e principalmente utilizar o conhecimento construído em sala de aula para a resolução de problemas sociais, atuais e relevantes para sociedade (SANTOS; SILVA; ANDRADE; LIMA. 2013).

Estudantes do ensino médio geralmente apresentam dificuldades em compreender alguns conceitos científicos, especialmente nas disciplinas que compõem as ciências exatas (Química, Física e Matemática). A disciplina química é vista como pouco interessante pelo aluno, sendo considerado “bicho de sete cabeças”, mesmo esta ciência apresentando um corpo de conhecimentos que pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e para compreensão de fenômenos que ocorrem a todo o momento em nosso cotidiano (SANTOS; SILVA; ANDRADE; LIMA. 2013).

É importante considerar que no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula a pré-disposição em aprender é um requisito fundamental para a promoção de aprendizagem significativa nos alunos, assim, o professor ao selecionar e organizar os conteúdos deve considerar as peculiaridades dos grupos para os quais os conteúdos são oferecidos, as possibilidades e os limites bem como buscar alternativas metodológicas para torná-los significativos. A contextualização poderá ser um instrumento motivador (SANTOS; SILVA; ANDRADE; LIMA. 2013).

Em relação ao estudo da Cinética Química, Reis e Kiouranis (2013), apontam que em uma investigação realizada com alunos do Ensino Médio, que os alunos apresentaram diferentes obstáculos epistemológicos frente acerca dos fatores que influenciam na velocidade das reações químicas. Esses obstáculos foram classificados em 3: verbal (emprego exagerado de palavras familiares que se apresentam em toda a explicação sem muito questionamento), conhecimento geral (ato de generalizar as informações em experiências mal feitas ou em simples observações e experiência primeira (respostas com base apenas nos sentidos ou em conhecimentos ingênuos). Características como: explicações simplistas e sem conotação científica, concepções de senso comum, visão apenas macroscópica do fenômenos apresentados no experimento, etc, foram identificadas ao longo da sequência apresentada.

Outros obstáculos que podem ser observados, Lima et al (2000) retrata:

Considerando especificamente o ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”. “Os livros didáticos, por sua vez, não vêm trazendo contribuições relevantes para mudar este quadro” (LIMA, 2000, p. 26)

2.4 O PAPEL DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO PLANEJAMENTO ESCOLAR.

Segundo Saviani (1980) e Libâneo (1989), na pedagogia tradicional, o ator principal era o professor e o aluno, mero espectador que recebia os conhecimentos de forma vertical, ou seja, o aluno era o elemento passivo da ação educacional,. Nos dias atuais, frente aos novos desafios impostos ao professor, há necessidade que este incorpore em sua prática novas abordagens que busquem melhorar a sua relação com os alunos em sala de aula, através da mediação dos saberes escolares com a introdução de novas abordagens e metodologias de ensino. Os alunos devem participar ativamente, integrar-se nas aulas, discutir, analisar e refletir, inclusive sobre sua própria existência e, o professor deve propiciar este contato, afim de favorecer a construção conhecimento, melhorando a sua relação com o aluno.

Para Zabala (1998), “as sequências de atividades didáticas são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”. As sequencias podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir. Em outras palavras,

poderíamos definir tais sequencias como planos estratégicos de instrução, elaborados com uma intencionalidade explícita.

Outro aspecto a ser levado em conta no planejamento são os conteúdos e suas características, a diversidade dos estudantes, o tempo, o material disponível, o projeto pedagógico da escola, a preparação do professor e sua organização com os demais professores, entre outros. Isso significa que o planejamento da unidade didática entra em consonância com a importância de se criar ou propiciar na sala de aula um ambiente de aprendizagem – é o que se entende por metodologia didática (BRASIL, 1999).

Segundo Zabala (2002), para promover a aprendizagem dos estudantes, é importante que as formas de organização das atividades “ajudem a construir ou reforçar modelos explicativos complexos, de maneira que a incorporação de novos conteúdos às próprias estruturas cognitivas oportunize aprendizagens as mais significativas possíveis”. Uma sugestão é considerar o recurso valioso das atividades práticas, tanto no laboratório como no campo, desde que seja bem orientada, para que o aluno possa relacionar os modelos teóricos com a interpretação dos dados.

Entender a escola como um lugar social para a apropriação de cultura produzida historicamente, implica considerarmos que o desafio do professor é com a organização do ensino, de modo que o processo didático se constitua como *atividade de aprendizagem* para o aluno, uma vez que “não há sentido na atividade de ensino se ela não se concretiza na atividade de aprendizagem (...)” (MOURA *et al.*, 2010).

3. METODOLOGIA

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA E TIPO DE PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza quali-quantitativa. Trata-se de uma pesquisa exploratória, que visa explorar um determinado problema de estudo com vista a compreendê-lo. Segundo Gil (2002, p.41), “pesquisas exploratórias tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícitos ou a construir hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico e entrevistas”.

Esta pesquisa caracteriza-se também como estudo de caso, já que seu objetivo foi avaliar uma proposta didática de ensino para o conteúdo de Cinética Química utilizando as TIC's com 30 alunos de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB.

Segundo Bell (1993), o estudo de caso é particularmente apropriado para pesquisadores individuais, pois dá a oportunidade para que um aspecto de um problema seja estudado em profundidade dentro de um período de tempo limitado (BELL, 1989).

Conforme Yin (2001) o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

As etapas que se constituíram para a realização da pesquisa serão descritas no quadro abaixo:

Quadro 01. Descrição das etapas da pesquisa

| ETAPAS DA PESQUISA | DESCRIÇÃO |
|--|---|
| 1. Levantamento do estado da arte | Consultam de artigos em periódicos especializados, livros, anais, etc., que tratam acerca do problema em estudo. |
| 2. Discussão Teórica Metodológica. | Descrição do pensamento dos autores que tratam acerca do objetivo de estudo; Apresentação metodológica do tipo de pesquisa adotado. |
| 3. Aplicação dos instrumentos de coleta de dados. | Aplicação de questionários PRÉ e PÓS para avaliação da metodologia adotada pelo professor e questões específicas para avaliação do nível de aprendizagem (EVOLUÇÃO CONCEITUAL). |
| 4. Apresentação dos resultados da pesquisa. | Descrição dos resultados em gráficos e análise dos dados á luz do referencial teórico. |

3.2. DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA

O público alvo da pesquisa foram 30 alunos de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para análise da sequência didática aplicada com os sujeitos em sala de aula foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas.

Moraes (1997) estabelece que os questionários são instrumentos que possibilitam captar informações, opiniões, percepções, valores, modelos e outros aspectos dos indivíduos na diversidade de seus meios.

Para elaboração da pesquisa propriamente dita desse trabalho, foi elaborada uma sequência didática para o assunto Cinética Química - APÊNDICES - com o objetivo de trabalhar alguns conceitos relacionados a esse tema, visando fazer com que o aluno perceba o que acontece ao seu redor e daí venha a fazer uso das explicações e definições científicas dos diversos fenômenos ocorridos em seu cotidiano. Essa sequência foi auxiliada pelo uso das TIC. Por conseguinte foi organizado 04 (Quatro) tipos de questionários (APÊNDICES), para serem aplicados aos alunos a fim de avaliar a metodologia empregada e a evolução conceitual dos alunos. O quadro abaixo descreve os objetivos que se pretendia alcançar com os instrumentos:

Quadro 02. Aplicação de Questionários

| INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS- QUESTIONÁRIOS | |
|---|---|
| <u>TIPO DE QUESTIONÁRIO</u> | <u>OBJETIVOS</u> |
| Questionário 01- Questões Gerais - PRÉ-DIAGNÓSTICO | Avaliar como o Ensino de Química vem sendo trabalhado pela escola; Identificar a metodologia adotada pelo professor de Química. |
| Questionário 02- Questões Específicas - PRÉ-DIAGNÓSTICO | Avaliar como foi trabalhado o conteúdo de cinética química com os estudantes, buscando levantar o nível de conhecimento que possuem através de questões conceituais numa perspectiva contextualizada. |

| | | |
|--|--------------|---|
| Questionário Gerais - PÓS-DIAGNÓSTICO | 03- Questões | Avaliar a metodologia adotada pelo estagiário, os materiais didáticos, a motivação dos alunos após a aplicação da sequência didática. |
| Questionário Específicas - PÓS-DIAGNÓSTICO | 04- Questões | Avaliar se houve evolução conceitual após a aplicação da sequência didática comparando o questionário PRÉ com o PÓS. |

Inicialmente foi definido que nessa etapa se iria trabalhar com amostragens, optando por analisar alguns alunos da turma de segundo ano do Ensino Médio, do turno da noite. Foi solicitado ao professor de forma particular e discreta que indicasse 05 (cinco) alunos com as seguintes características: 01 (um) aluno com bom rendimento escolar, 03 (três) alunos com rendimento mediano e 01 (um) com baixo rendimento. O critério para esta seleção baseou-se no valor médio da quantidade de alunos existente na turma, 30 (trinta), e nos percentuais médios da turma assinalados pelo professor: cerca de 20% de alunos com bons rendimentos, 60% com rendimentos medianos e 20% com baixos rendimentos.

Nessa primeira fase da pesquisa, de caráter experimental, os questionários foram aplicados aos alunos, com o objetivo de detectar possíveis modificações e ajustes necessários a serem realizados nas perguntas do mesmo, isso com relação aos questionários 01 e 03 (Questões Gerais), pois os questionários 02 e 04 (Questões Específicas) continham apenas questões de vestibular e do ENEM, ficando assim desnecessário fazer o procedimento que outrora foi desenvolvido com questionários 01 e 03 (Questões Gerais). Ao analisar os resultados obtidos nas respostas aos questionários 01 e 03, foi observado que a maioria dos sujeitos apresentaram dificuldades em compreender os enunciados de algumas questões. Optou-se então por fazer os ajustes necessários para a realização da pesquisa para que dessa forma, se pudessem obter respostas mais significativas.

Na segunda fase da pesquisa foram aplicados de início o questionário 01 (Questões Gerais - Pré) e o questionário 02 (Questões Específicas - Pré), para então ser aplicada a sequência didática e, por conseguinte os questionários 03 (Questões Gerais - Pós) e o questionário 04 (Questões Específicas - Pós). E daí totalizando realmente os 04 (quatro) questionários, onde daí foi possível desenvolvê-los utilizando a população e não amostra, devido todos os alunos da turma terem comparecido aos encontros ocorridos.

Por questões éticas e conforme acordado com os gestores escolares, não mencionaremos o nome do estabelecimento de ensino onde a pesquisa foi realizada.

Os fatores determinantes para a escolha dessas escolas foi o consentimento, por parte do grupo de gestores/professor escolar, para a aplicação dos questionários e a disponibilidade de professor e alunos em participar da pesquisa.

3.4 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Para a análise dos resultados dos questionários fechados, foi utilizado o Excel (2010) e foram representados na forma de gráficos, analisados e discutidos á luz do referencial teórico. Para as questões abertas, utilizaremos a análise de conteúdo descrita por Bardin (1977) buscando confrontar os resultados, com o que os autores apontam na literatura.

Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens. Caracteriza-se, assim, como um método de tratamento da informação contida nas mensagens.

Para a utilização do método é necessária à criação de categorias relacionadas ao objeto de pesquisa. As deduções lógicas ou inferências que serão obtidas a partir das categorias serão responsáveis pela identificação das questões relevantes contidas no conteúdo das mensagens.

O analista trabalha com palavras que, isoladas, podem atribuir relações com a mensagem ou possibilitar que se faça inferência de conhecimento a partir da mensagem. São, dessa maneira, estabelecidas correspondências entre as estruturas linguísticas ou semânticas e as estruturas psicológicas ou sociológicas dos enunciados. A leitura do pesquisador responsável pela análise não é, portanto, uma leitura à letra, mas, o realçar de um sentido que se encontra em segundo plano (BARDIN, 1977).

3.5 A ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para a produção da sequência didática, temos como premissa a necessidade da elaboração do modelo didático, proposto por Dolz e Scheuwly (2006) como uma ferramenta e, por conseguinte, um instrumento que pode auxiliar na sistematização do trabalho didático do professor em sala de aula.

A sequência didática foi elaborada para 4 aulas de 50 min. seguindo as etapas apresentadas á seguir:

AULA – 01- LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ESTUDANTES/ EXPLANAÇÃO DOS CONCEITOS DE VELOCIDADE DE UMA REAÇÃO, SUPERFÍCIE DE CONTATO E CONCENTRAÇÃO: Nessa aula foi aplicado um questionário prévio para o levantamento das concepções dos estudantes. Em seguida foi proposto um atividade experimental para explicação dos conceitos: Velocidade de uma reação e Superfície de contato. Logo após foi explicado o conceito de concentração utilizando um gráfico para interpretação do conceito.

AULA – 02- TEMPERATURA: Neste momento foi trabalhado com os alunos um Software Educacional, denominado de Crocodile Chemistry (Laboratório Virtual de Química), utilizando um roteiro para trabalhar os conceitos de TEMPERATURA e SUPERFÍCIE DE CONTATO. (Em Anexo).

AULA- 03- CATALISADOR: Na aula seguinte foi utilizado uma atividade de leitura de imagens projetadas em data show para explicação do conceito de catalisadores com base em uma abordagem contextualizada.

AULA 04- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NA PERSPECTIVA DO ENEM: Aplicação do questionário pós (avaliação da aprendizagem)

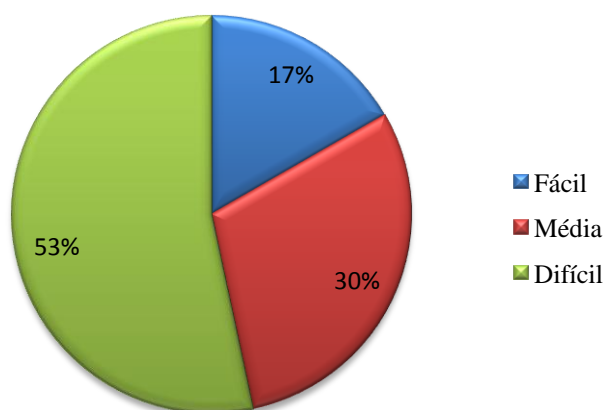
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados obtidos através da aplicação dos questionários com os alunos. Estes resultados serão apresentados em gráficos e tabelas e em seguida analisados á luz do referencial teórico.

✓ QUESTÕES GERAIS – QUESTIONÁRIO PRÉ-APLICADO ANTES DA AULA

A primeira questão buscou fazer um levantamento com os alunos do grau de dificuldades que eles apresentam para entender os conteúdos de Química. A figura 1 á seguir apresenta os resultados obtidos:

Figura 1. Análise para detectar o grau de dificuldade de entendimento da disciplina de Química por parte dos alunos.



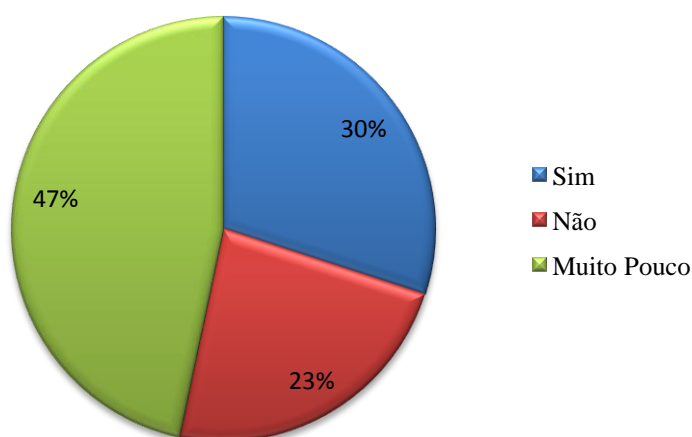
Como se pode observar 53% dos alunos (16 deles) apontaram dificuldades na compreensão dos conteúdos de Química. 30% dos estudantes possuem algum tipo de dificuldade, enquanto uma minoria (17%) não apresentam dificuldades na compreensão dos conteúdos. Esses dados revelam as limitações que o Ensino de Química enfrenta neste espaço escolar. Esses obstáculos podem está ligados à metodologia de ensino adotada na escola, baseada na repetição de conceitos, fórmulas, equações matemáticas, nomenclaturas, que não contribui para desenvolver no indivíduo a capacidade de externar opiniões, de se posicionar criticamente frente aos conteúdos ministrados e a falta de contextualização dos conteúdos.

Segundo Saviani (1980) e Libâneo (1989), na pedagogia tradicional, o ator principal era o professor e o aluno, mero espectador que recebia os conhecimentos de forma vertical, ou seja, o aluno era o elemento passivo da ação educacional. Nos dias atuais, frente aos novos

desafios impostos ao professor, há necessidade que este incorpore em sua prática novas abordagens que busquem melhorar a sua relação com os alunos em sala de aula, através da mediação dos saberes escolares com a introdução de novas abordagens e metodologias de ensino. Os alunos devem participar ativamente, integrar-se nas aulas, discutir, analisar e refletir, inclusive sobre sua própria existência e, o professor deve propiciar este contato, a fim de favorecer a construção conhecimento, melhorando a sua relação com o aluno.

Em seguida se buscou diagnosticar se o ensino de Química ministrado pelo professor ajudava os alunos a resolver situações problemas do seu dia a dia. A figura 2 abaixo apresenta os resultados obtidos:

Figura 2. Análise para detectar a importância dos conteúdos de Química ministrados pelo professor para ajudar os alunos a resolver as situações problemas do dia a dia.

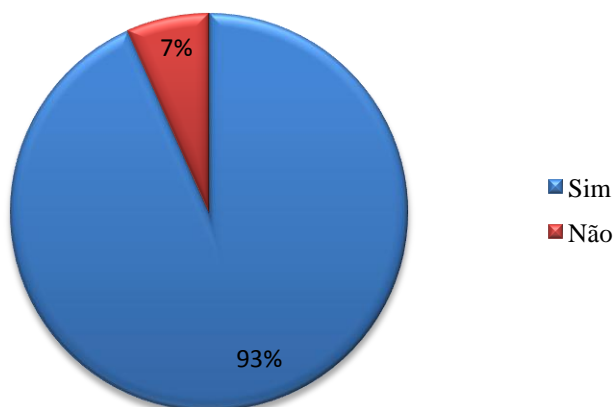


Como se pode observar 23 % e 47% dos alunos não conseguem ou muito pouco conseguem perceber a relação que existe entre os conceitos trabalhados em sala de aula com as situações problemas do seu dia a dia. Esses dados revelam a necessidade dos professores de Química que passaram na formação desses indivíduos, repensem sobre as suas práticas, buscando formação necessária para adotar um ensino de Química que aproxime o conteúdo do contexto que os indivíduos estão inseridos.

Segundo Oliveira (2005, p. 13), "[...]. A contextualização é o recurso para promover inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia-a-dia dos alunos, contextualizar é imprimir significados aos conteúdos escolares, fazendo com que os alunos aprendam de forma significativa".

Na terceira questão, os sujeitos foram indagados se já haviam estudado o conteúdo de cinética química. O gráfico 3, á seguir presente os resultados obtidos.

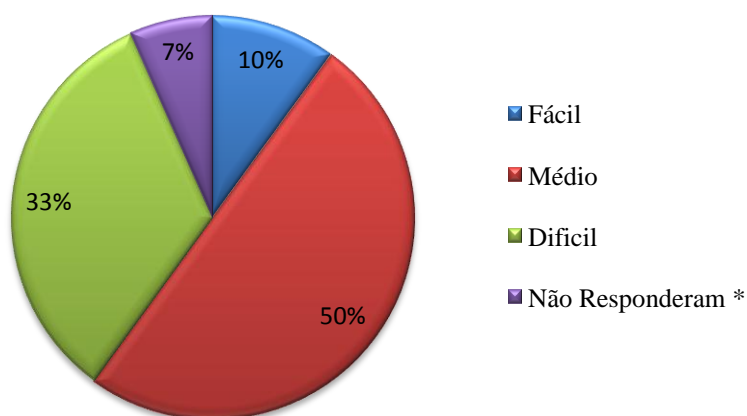
Figura 3. Análise para detectar se o aluno já estudou sobre o assunto Cinética Química.



Percebe-se que grande parte dos alunos (93%) estudaram o conteúdo de Cinética Química com o professor da disciplina. Esses dados foram importantes para compreender através da aplicação do questionário PRÉ, qual o nível de conhecimento que os alunos apresentavam sobre tal conteúdo. Após ser ministrada a sequência didática, foi possível aplicar um questionário PÓS, para verificar se a metodologia empregada promoveu um aumento na aprendizagem dos conceitos trabalhados.

Em seguida se buscou diagnosticar com o nível de compreensão que os estudantes apresentam á respeito do conteúdo de Cinética Química. O gráfico 4 , apresenta os resultados obtidos.

Figura 4. Análise para detectar como o aluno considera o conteúdo de Cinética Química.

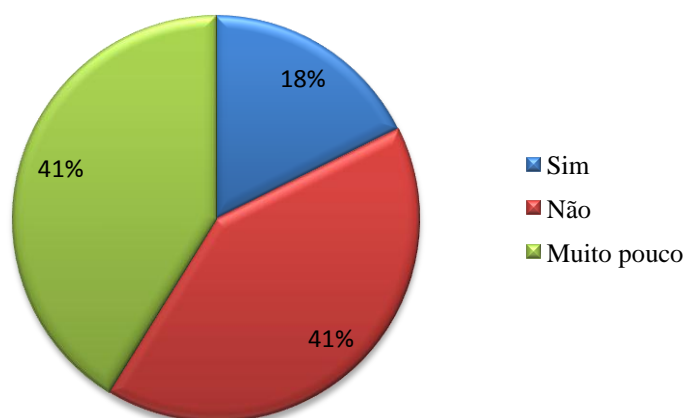


Notoriamente a metade (50%) dos discentes apresentou algum grau de dificuldade na aprendizagem do conteúdo de Cinética. (33%) consideraram o conteúdo difícil. Esses dados

revelam as dificuldades já expressas em questões anteriormente discutidas. A falta de uma metodologia de ensino que incorpore o tratamento contextualizado das informações químicas, é essencial para se atingir os objetivos de se ensinar esta ciência no espaço escolar.

Em seguida, se buscou identificar se o conteúdo de Cinética Química foi trabalhado numa perspectiva contextualizada através da articulação entre os conceitos e a sua articulação com o enfoque ciência, tecnologia e contexto social. A figura 5 á seguir representa os resultados obtidos através dos estudantes.

Figura 5. Análise para detectar se houve uma articulação do conteúdo com aspectos relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e questões ambientais.



Os resultados expressos no gráfico acima descrevem a falta de articulação do conteúdo de Cinética Química com os aspectos relacionados ao papel da ciência, para o avanço da tecnologia na sociedade atual e seus impactos ambientais provocados pelo consumo desenfreado dos recursos naturais. A relação dos conceitos através do uso de situações-problemas é importante ser trabalhada para dá sentido aos conteúdos. É o que os PCN apontam para se promover a contextualização sociocultural dos conteúdos.

Na estruturação das práticas de Ensino de Química, é de grande importância utilizar uma abordagem destacando a visão dos conhecimentos por ela desenvolvidos numa perspectiva de construção histórica da natureza humana. O conhecimento químico, constituído de processos sistemáticos que permeiam o contexto sociocultural da humanidade, deveria ser usado de forma contextualizada e significativa para o educando. Esta abordagem demanda o uso de uma linguagem própria e de modelos diversificados (LIMA, 2012).

Em seguida foi solicitado aos discentes que descrevessem o que foi trabalhado pelo professor titular da disciplina na escola, sobre o conteúdo de Cinética Química e quais as estratégias utilizadas pelo o professor(a) da disciplina. Para esta análise selecionamos aquelas respostas mais relevantes que respondem a nosso problema em estudo, categorizou-se e se discutiu através da análise de conteúdo de Bardin (1977). O quadro 3 abaixo, representa as categorias com as falas extraídas dos alunos:

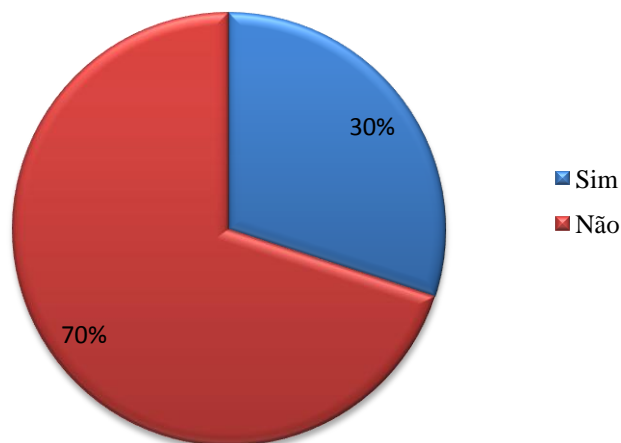
Quadro 03. Respostas da Questão 6

| CATEGORIA: AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELO PROFESSOR DA DISCIPLINA PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA. | FALAS DOS SUJEITOS |
|---|--|
| O ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA ABORDADA APENAS ATRAVÉS DE CONCEITOS DE FORMA DESCONTEXTUALIZADA. ENSINO COM ABORDAGEM MECÂNICA. | “O conteúdo de cinética química que estudei foi à temperatura, catalisadores e etc., mas no ensino médio os professores dessa escola usam a metodologia de aula tradicional com pouca participação dos alunos” (Estudante 9). |
| DIFICULDADE EM ASSIMILAR CONCEITOS COM BASE NA METODOLOGIA DE ENSINO UTILIZANDO APENAS A FALA, LIVRO, QUADRO E PINCEL. | “Foi muito difícil o entendimento sobre os assuntos, mas lembro das velocidades das reações com a temperatura, os catalisadores e foi tudo explicado no quadro da sala de aula mesmo” (Estudante 11). “Os conceitos sobre as reações e o calor nas aulas que o professor deu ele usou o livro didático com o quadro e o giz branco” (Estudante 26). |

Como podemos observar nas falas apresentadas pelos alunos, o ensino de Cinética Química adotado por muitos professores prioriza apenas a memorização de conceitos, sem o uso de novas estratégias e ferramentas tecnológicas. Segundo Cysneiros *apud* Leão (2011), a aula aplicada em sala está deixando de ser o método de ensino da fala e a da escrita de um professor, expressa a partir de um quadro negro, branco ou verde. Os aprendizes não aceitam mais a passividade do escutar por muito tempo e apenas fazer anotações em um caderno, sem que haja um diálogo com o professor ou colegas, sem consultar textos, imagens e sons, sem promover opiniões e dúvidas.

Em seguida os alunos (figura 6) foram questionados se as atividades que foram aplicadas pelo professor em geral, estavam direcionadas na perspectiva do ENEM.

Figura 6. Análise para detectar se as atividades, exercícios ou avaliações desenvolvidas pelo seu Professor trabalham na perspectiva do ENEM através do enfoque CTSA.



Os dados revelam que (70%) dos estudantes, julgam que as atividades, exercícios ou avaliações desenvolvidas pelo professor NÃO eram trabalhadas atendendo as propostas do ENEM. 30% informaram que SIM. Essa confirmação pode está relacionada a fato do professor ter adotado em outras atividades questões que traziam o tratamento contextualizado do conteúdo, ou até mesmo, ou mesmo os alunos em outras séries puderam ter professores que trabalharam nesta perspectiva. Fazendo uma análise dos 70% , é possível perceber que muitos professores ainda adotam essas avaliações na forma de exercícios que favorecem apenas a repetição e memorização. Essas atividades são descontextualizadas, o que impossibilita os alunos compreenderem a relação que o conteúdo de cinética apresenta com aspectos sociais, tecnológicos, científicos e ambientais.

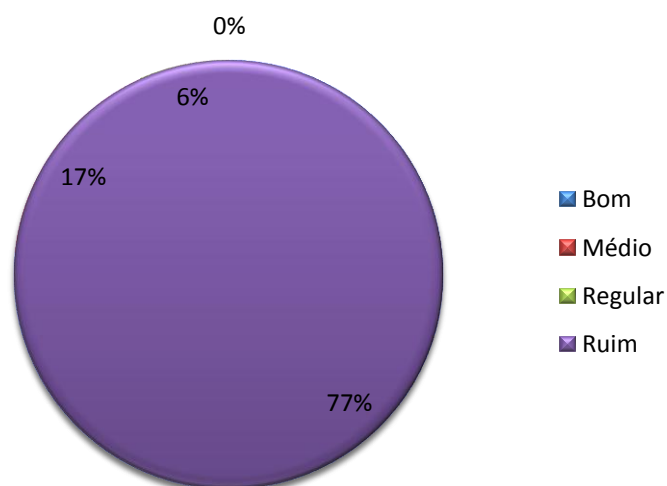
Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. Os professores pouco observam as limitações na forma como os conteúdos de Química estão sendo compreendidos pelos alunos. Essas limitações estão relacionadas com as dificuldades de abstração de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos e o surgimento de concepções alternativas. As pesquisas mostram ainda que os alunos do ensino médio, geralmente apresentam baixos níveis de aprendizagens constatadas em avaliações internas realizadas no contexto da própria escola por professores, e nas avaliações externas realizadas por programas de avaliações mantidos pelo Ministério da Educação (SANTOS; SILVA; ANDRADE; LIMA. 2013).

✓ QUESTÕES GERAIS – PÓS – AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As questões apresentadas a seguir são resultados avaliados pelos alunos após a aplicação da sequência didática.

A primeira questão do questionário Pós, buscou avaliar entre os estudantes o nível de aprendizagem em relação à proposta apresentada pelo Professor/ Estagiário.

Figura 7. Análise para detectar como o estudante avalia seu aprendizado em relação a essa nova proposta de ensino apresentada pelo Professor/Estagiário

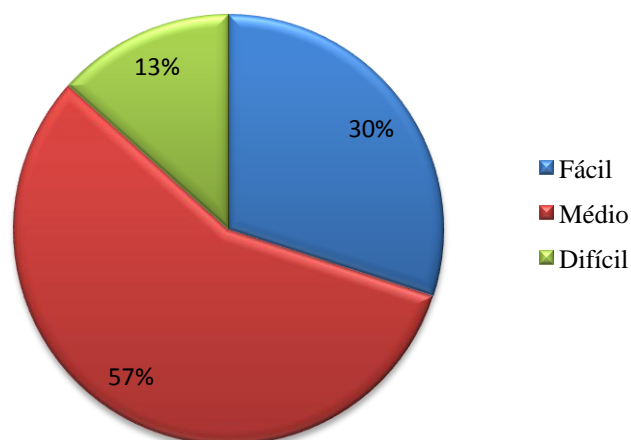


Percebe-se que 77% dos alunos assinalaram como BOM a avaliação com respeito ao aprendizado adquirido com essa nova proposta de ensino, ao passo (17%) dos estudantes apontaram como sendo MÉDIO, enquanto 6% deles entenderam como REGULAR e nenhum julgaram a questão como RUIM. Esses dados revelam que os alunos conseguiram acolher a proposta de ensino apresentada pelo estagiário, através da utilização do uso das novas tecnologias e atividade experimental.

As novas tecnologias fornecem instrumentos imprescindíveis [...], pois os recursos que elas disponibilizam são capazes de facilitar e agilizar a vida da sociedade contemporânea e de fornecer formação educacional, no campo da química, permitindo, assim, a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem através dos recursos tecnológicos (MOITA; SOUSA; CARVALHO, 2011).

Em seguida se buscou avaliar entre os sujeitos qual o nível de compreensão que obtiveram através do conteúdo ministrado. A figura 8, representa os dados obtidos:

Figura 8. Avaliação do conteúdo apresentado na aula.



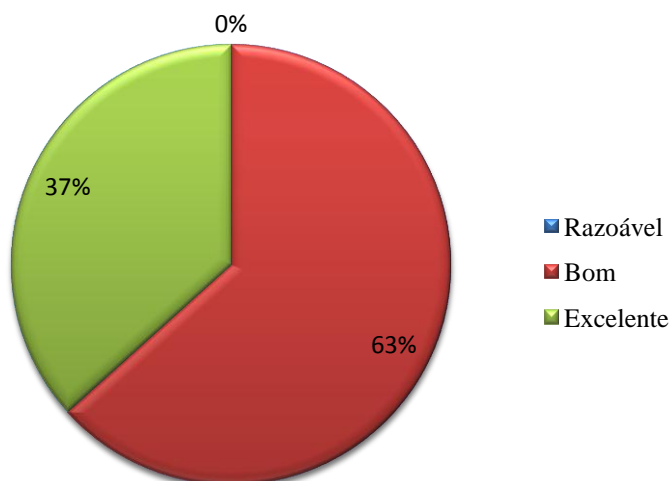
30% do total aparecem aqueles que declararam que o conteúdo apresentado na sala de aula era FÁCIL, entretanto quatro alunos (13%) informaram que o mesmo conteúdo foi de DIFÍCIL compreensão e a maioria dezoito, 57% dos alunos julgaram de entendimento MEDIANO. Estes dados revelam as dificuldades que os alunos apresentam em compreender um conteúdo presente no 2º ano do Ensino Médio que necessitaria do apoio de conteúdos de base presentes em séries anteriores como: Tabela Periódica, Reações Químicas, habilidades para interpretação de gráficos e aplicação de fórmulas matemáticas. Além dessas limitações, existem outras dificuldades que estão relacionadas às metodologias de ensino adotadas pelos professores que passaram no decorrer do processo de formação desses sujeitos, além da falta de estrutura física da escola que impossibilita o professor utilizar as novas tecnologias no processo de construção do conhecimento químico, a falta de formação do professor para o trabalho com as TIC, além da falta de planejamento para executar uma aula que atenda as propostas descritas pelos documentos referenciais curriculares.

Sobre esta questão, Lima et al (2000) retrata:

Considerando especificamente o ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”. “Os livros didáticos, por sua vez, não vêm trazendo contribuições relevantes para mudar este quadro” (LIMA, 2000, p. 26).

Na questão 3 (figura 9), foi perguntado aos alunos qual a avaliação da metodologia e do material apresentado pelo professor/estagiário.

Figura 9. Análise para detectar como o estudante avalia a metodologia e o material apresentado pelo Professor/Estagiário.



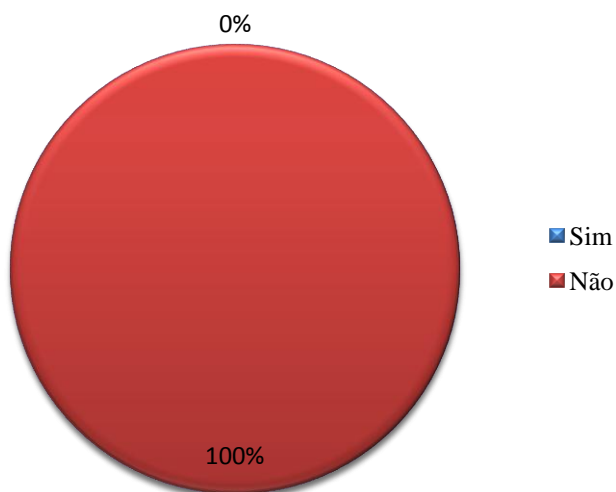
Pode-se observar que 63% (19 estudantes) consideraram o material e a metodologia adotada pelo professor/estagiário BOM, enquanto onze estudantes (37%) assinalaram como sendo EXCELENTE. Como se pode perceber a metodologia de ensino de constituiu como um valioso recurso capaz de melhorar o processo de ensino aprendizagem em sala de aula. Nesse sentido, foi observado que os alunos se sentiram motivados quando o professor levou o experimento para a sala de aula e principalmente o software educacional, despertando a curiosidade e a criticidade dos alunos.

Segundo Kenski (2004):

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (KENSKI, 2004, p. 23).

Na quarta questão (figura 10), foi solicitado aos estudantes que descrevessem se a estratégia de ensino adotada com base no uso das TIC's pelo professor- estagiário, havia sido apresentada pelo professor da disciplina.

Figura 10. Análise para detectar se quando foi ministrado o conteúdo de Cinética Química, seu (a) professor (a) trabalhou com estratégia de ensino semelhante ao do Professor/Estagiário.



Os dados revelam que 100% dos alunos afirmam que a metodologia adotada pelo professor/ estagiário não é trabalhada em sala de aula pelo professor da disciplina. Esses dados confirmam as dificuldades e limitações no trabalho do professor, já apontadas em questão discutidas anteriormente.

A próxima análise (questão 5 se trata de uma questão onde foi solicitado que o aluno descrevesse se fica mais fácil aprender um conteúdo utilizando essa estratégia adotada pelo professor /estagiário) e justificasse. As respostas mais importantes foram selecionadas e em seguida categorizadas para serem analisadas. O quadro 4, apresenta os resultados obtidos através da análise de conteúdo já descrita anteriormente.

Quadro 04. Respostas da Questão 5

| CATEGORIA: AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELO PROFESSOR DA DISCIPLINA PARA O CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA. | FALAS DOS SUJEITOS |
|--|--|
| O ESTUDO DA CINÉTICA NUMA PERSPECTIVA CONTEXTUALIZADA CONTRIBUI PARA OS ALUNOS COMPREENDEREM O CONTEÚDO AJUDANDO-OS A RESOLVER SITUAÇÕES-PROBLEMAS | “Sim, pois o conteúdo de Química fica mais ligado aos conceitos científicos quando são relacionados com o nosso cotidiano e também ocorreu uma participação maior da turma” (Aluno 7). |

| | |
|--|---|
| AUMENTO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS QUANDO SE INCORPORA UMA AULA DINAMIZADA UTILIZANDO EXEMPLOS DE SEU CONTEXTO/ PROVOCA ESTÍMULO E MOTIVAÇÃO | “Sim, porque eu pensava que a química era mais difícil, mais dessa forma que o professor mostrou usando o que agente ver no dia-a-dia ficou muito mais fácil de aprender” (Aluno 21). |
| A METODOLOGIA COM O AUXILIO DAS NOVAS TIC's É CAPAZ DE POSSIBILITAR NOS ALUNOS UM AUMENTO DA APRENDIZAGEM. | “Com certeza, uma vez que a utilização dos recursos como a sequencia didática, data show e o simulador facilitaram a minha aprendizagem” (Aluno 18). |

Como podemos perceber, os dados revelam que os estudantes se sentiram motivados e apoiaram o uso desta estratégia em sala de aula, cabendo ao professor, repensar sua prática e buscar incorporar em seu planejamento, aulas auxiliadas pelo uso das TIC's que atendam as perspectivas descritas pelos documentos referenciais curriculares.

Segundo Almeida (2003):

O contacto regular e orientado do aluno com o computador em situação de ensino aprendizagem contribui positivamente para o desenvolvimento cognitivo e intelectual, em especial o raciocínio lógico e formal, a capacidade de pensar com rigor e sistematicamente, a habilidade de inventar ou encontrar soluções para problemas. Desta forma, é dada oportunidade ao aluno de ter um papel ativo na construção da sua aprendizagem. Mesmo os maiores críticos do uso do computador na educação não ousam negar esse fato (ALMEIDA, 2003, p. 68).

QUESTÕES ESPECÍFICAS- ANÁLISE DA EVOLUÇÃO CONCEITUAL

A seguir serão apresentados os resultados que foram obtidos com base na aplicação do questionário PRÉ e PÓS com questões do ENEM, que estavam dentro dos conceitos trabalhados na Sequência Didática, a fim de verificar se houve evolução conceitual e quais as limitações ocorridas no processo de construção do conhecimento. Para se compreender melhor esses resultados, foram criadas as tabelas que apresentam o comparativo entre os resultados apresentados pelos alunos. Vejamos á seguir:

Quadro 05. Observação e comparação entre o questionário pré e pós, referente à questão específica 1.

| <p>Pergunta 1. (ENEM/2010) Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:</p> <p>1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.</p> <p>2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.</p> <p>3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.</p> <p>Com base no texto, quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas aos exemplos 1, 2 e 3, respectivamente?</p> | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| <p>Objetivo: Verificar entre os alunos se houve evolução na aprendizagem dos conceitos de Temperatura, Superfície de Contato e Catalisadores, a partir do exemplo citado acima, de forma coerente após a intervenção da Sequência Didática.</p> | | | | |
| Alternativas | Análise prévia - Pré Nº de alunos | (%) | Análise prévia - Pós Nº de alunos | (%) |
| a) Temperatura, Superfície de Contato e Concentração. | 08 | 27% | 03 | 10% |
| b) Concentração, Superfície de Contato e Catalisadores. | 03 | 10% | 03 | 10% |
| c) Temperatura, Superfície de Contato e Catalisadores. | 02 | 7% | 07 | 23% |
| d) Superfície de Contato, Temperatura e Concentração. | 07 | 23% | 05 | 17% |
| e) Temperatura, concentração e Catalisadores. | 10 | 33% | 12 | 40% |

Como podemos observar apenas 7 % dos alunos responderam o item C como correto no questionário PRÉ. Após a intervenção tivemos uma evolução para 23%, o que é considerado positivo, pois a sequência já se apresentou como uma estratégia didática favorável para elevar o nível de compreensão dos conceitos de temperatura, superfície de contato e catalisadores. É necessário salientar que muitos estudantes apresentaram limitações em relação ao nível de conhecimento de conteúdos de base já citado em análises anteriores. Para se obter melhores resultados, é necessário revisar alguns conteúdos para que a sequência consiga atingir maiores resultados.

Quadro 06. Observação e comparação da questão pré e pós, referente à questão específica 2.

| Pergunta 2. (UERJ) A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade. O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da: | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| Objetivo: Verificar entre os alunos se houve evolução na aprendizagem dos conceitos de Superfície de Contato, a partir do exemplo citado acima, de forma coerente após a intervenção da Sequência Didática. | | | | |
| Alternativas | Análise prévia - Pré Nº de alunos | (%) | Análise prévia - Pós Nº de alunos | (%) |
| a) Pressão | 06 | 20% | 05 | 17% |
| b) Temperatura | 01 | 3% | 03 | 10% |
| c) Concentração | 05 | 17% | 05 | 17% |
| d) Superfície de Contato | 09 | 30% | 09 | 30% |
| e) Catalisadores. | 09 | 30% | 08 | 27% |

Foi possível notar que 30 % dos alunos responderam o item D no questionário PRÉ. Após a intervenção foi obtido o mesmo percentual de 30%, não havendo evolução nesta questão. Muitos fatores interferiram negativamente no processo de aplicação da sequência. Entre esses fatores pode-se apontar: o tempo curto para construir os conceitos, as dificuldades de aprendizagem que os alunos carregam de séries anteriores, o comportamento em sala de aula, onde em certos momentos foi observado uma dispersão dos alunos, etc.

Quadro 07. Observação e comparação da questão pré e pós, referente à questão específica 3.

| Pergunta 3. (UFCE) A legislação brasileira atual obriga todos os veículos a serem equipados com um catalisador no sistema de exaustão dos gases provenientes da combustão da gasolina, para a eliminação de poluentes. Os catalisadores são espécies que aumentam a velocidade de uma reação química, promovendo um mecanismo alternativo de reação sem, entretanto, participarem da reação propriamente dita. Com relação às ações dos catalisadores, é correto afirmar que os mesmos diminuem: | | | | |
|---|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| Objetivo: Verificar entre os alunos se houve evolução na aprendizagem dos conceitos de Energia de Ativação, a partir do exemplo citado acima, de forma coerente após a intervenção da Sequência Didática. | | | | |
| Alternativas | Análise prévia - Pré Nº de alunos | (%) | Análise prévia - Pós Nº de alunos | (%) |
| a) A energia de ativação da reação. | 11 | 37% | 09 | 30% |
| b) A energia cinética média das moléculas dos reagentes. | 02 | 7% | 02 | 7% |
| c) As interações intermoleculares entre reagentes, facilitando a conversão em produtos. | 03 | 10% | 06 | 20% |
| d) A estabilidade dos produtos, fazendo com que estes se convertam em intermediários de reação. | 06 | 20% | 07 | 23% |
| e) O conteúdo energético dos produtos, tornando-os menos estáveis e deslocando o sentido da reação química. | 08 | 27% | 06 | 20% |

Nota-se que 37 % dos alunos responderam que o item A no questionário PRÉ, que era o correto. Após a intervenção foi obtido um percentual menor de acertos 30%. Esses dados

revelam as dificuldades dos alunos em compreenderem o conceito de Energia de Ativação. Observa-se que este conceito não ficou bem esclarecido e necessitaria de um tempo maior de aulas para que pudesse se explorar com mais paciência tal conceito.

Quadro 08. Observação e comparação da questão pré e pós, referente à questão específica 4.

| Pergunta 4. (UFPE) A dissolução de um comprimido efervescente foi realizada de dois modos: I) em água natural, com o comprimido quebrado em pequenos pedaços; II) em água gelada, com o comprimido inteiro. A dissolução será: | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| Objetivo: Verificar entre os alunos se houve evolução na aprendizagem dos conceitos de Velocidade da reação, Temperatura e Superfície de Contato, a partir do exemplo citado acima, de forma coerente após a intervenção da Sequência Didática. | | | | |
| Alternativas | Análise prévia - Pré Nº de alunos | (%) | Análise prévia - Pós Nº de alunos | (%) |
| a) mais lenta em I, porque, com a temperatura mais alta, a reação é mais lenta. | 10 | 34% | 07 | 23% |
| b) mais lenta em 2, porque a área de contato do comprimido com a água é maior. | 04 | 13% | 01 | 3% |
| c) mais rápida em 1, porque a temperatura é mais alta, e a área de contato é maior. | 06 | 20% | 14 | 47% |
| d) igualmente rápida nas duas, pois a temperatura da água não afeta a velocidade da reação. | 04 | 13% | 02 | 7% |
| e) mais rápida em 2, porque o comprimido inteiro possui maior área de contato com a água. | 06 | 20% | 06 | 20% |

Nesse quesito se pode observar que apenas 20 % dos alunos responderam o item C no questionário PRÉ. Após a intervenção tivemos uma evolução para 47%, o que é considerado

muito positivo, pois a sequência conseguiu ampliar o nível de compreensão dos conceitos de velocidade da reação, temperatura e superfície de contato, com base na situação problema proposta.

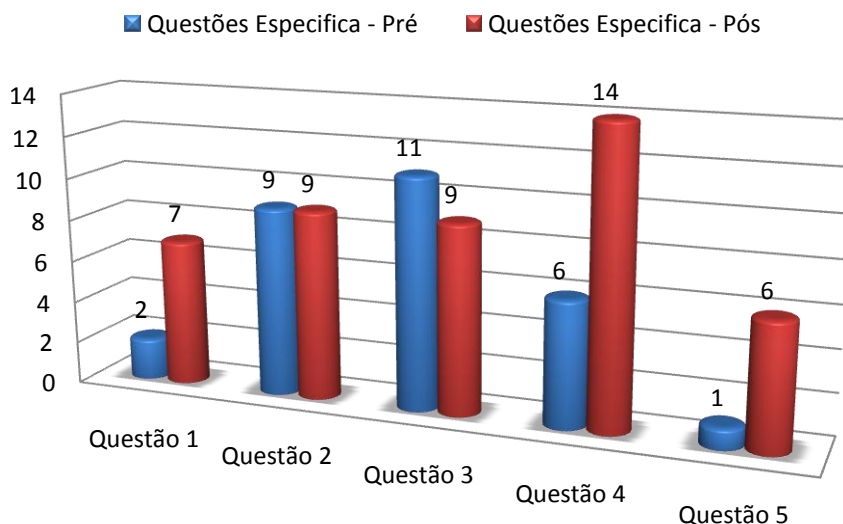
Quadro 09. Observação e comparação da questão pré e pós, referente à questão específica 5.

| <p>Pergunta 5. (PUC-RS) Responder à questão com base nas seguintes informações: Na coluna da esquerda, estão relacionadas transformações e, na coluna da direita, os principais fatores que alteram a velocidade dessas transformações.</p> <p>1. A transformação do leite em iogurte é rápida quando aquecida. () Superfície de Contato</p> <p>2. Um comprimido efervescente reage mais rapidamente quando dissolvido em água do que acondicionado em lugares úmidos. () Temperatura</p> <p>3. Grânulos de Mg (Magnésio) reagem com HCl (Ácido Clorídrico) mais rapidamente do que em lâminas. () Catalisador</p> <p>4. A transformação do açúcar, contido na uva, em etanol ocorre mais rapidamente na presença de micro-organismo. () Concentração dos Reagentes</p> <p>Relacionando-se as duas colunas obtêm-se, de cima para baixo, os números na sequência.</p> | | | | |
|--|--------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| <p>Objetivo: Verificar entre os alunos se houve evolução na aprendizagem dos conceitos de Temperatura, Superfície de Contato, catalisadores e concentração dos reagentes a partir do exemplo citado acima, de forma coerente após a intervenção da Sequência Didática.</p> | | | | |
| Alternativas | Análise prévia - Pré Nº de alunos | (%) | Análise prévia - Pós Nº de alunos | (%) |
| a) 2, 1, 4, 3 | 12 | 40% | 07 | 23% |
| b) 2, 3, 4, 1 | 05 | 17% | 05 | 17% |
| c) 4, 3, 1, 2 | 04 | 13% | 03 | 10% |
| d) 3, 1, 4, 2 | 01 | 3% | 06 | 20% |
| e) 3, 1, 2, 4 | 08 | 27% | 09 | 30% |

Foi notado que apenas 3% dos alunos responderam o item D no questionário PRÉ. Após a intervenção tivemos uma evolução para 20%, no entanto consegue-se observar que os alunos ainda apresentaram muitas dificuldades em compreender tais conceitos.

O gráfico abaixo (Figura 11) buscou traçar um comparativo entre os questionários específicos pré e pós.

Figura 11. Comparativo dos Questionários (02) Questões Especifica Pré e (04) Questões Especifica Pós.



Fazendo uma análise geral desses resultados, é possível perceber que essas questões trabalhadas com os alunos foram todas desenvolvidas na perspectiva do ENEM, como também dos PCN, que revelam a necessidade de se trabalhar um ensino de Química através da contextualização e interdisciplinaridade. As dificuldades apresentadas no decorrer da análise, revelam que a metodologia adotada pelos professores na elaboração das atividades, não estão baseadas na perspectiva descrita acima, mas sim em exercícios repetitivos que só favorecem a memorização de conceitos, fórmulas e não desenvolve a capacidade dos alunos em entender e relacionar as situações-problemas aos conceitos científicos.

Em relação ao estudo da Cinética Química, Reis e Kiouranis (2013), apontam que em uma investigação realizada com alunos do Ensino Médio, que os alunos apresentaram diferentes obstáculos epistemológicos frente acerca dos fatores que influenciam na velocidade das reações químicas. Esses obstáculos foram classificadas em 3: verbal (emprego exagerado de palavras familiares que se apresentam em toda a explicação sem muito questionamento), conhecimento geral (ato de generalizar as informações em experiências mal feitas ou em simples observações e experiência primeira (respostas com base apenas nos sentidos ou em conhecimentos ingênuos). Características como: explicações simplistas e sem conotação científica, concepções de senso comum, visão apenas macroscópica do fenômenos apresentados no experimento, etc., foram identificadas ao longo da sequência apresentada.

Outros obstáculos que podem ser observados, Lima et al (2000) retrata:

Considerando especificamente o ensino de cinética química, constatamos que as atividades didáticas, muitas vezes, são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o cotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”. “Os livros didáticos, por sua vez, não vêm trazendo contribuições relevantes para mudar este quadro” (LIMA, 2000, p. 26).

Esses referenciais apontados, vão de encontro ao que se encontrou de dificuldades no decorrer do processo, revelando as dificuldades que os alunos apresentam na disciplina de Química no contexto da escola pesquisada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões que se desenvolveram neste trabalho por meio da investigação realizada, proporcionou chegar as seguintes considerações:

- Como podemos observar nas falas apresentadas pelos alunos, o ensino de Cinética Química adotado pela escola, prioriza apenas a memorização de conceitos, sem o uso de novas estratégias e ferramentas tecnológicas;

- Na análise das questões específicas, foi possível perceber que os estudantes apresentaram em alguns momentos evolução na aprendizagem, mas em outras questões, revelaram dificuldades na assimilação de alguns conceitos. Essas dificuldades apresentadas no decorrer da análise, vão de encontro com a literatura descrita neste trabalho, onde observa-se que a metodologia adotada pelos professores na elaboração das aulas e de atividades não estão baseadas nas perspectivas trabalhadas pelos OCNEM, PCN e PCN + que foram adotadas pelo professor- estagiário. O Ensino de Cinética Química tem sido trabalhado com base em memorização de conceitos de forma descontextualizada, com aplicação de exercícios repetitivos não sendo capaz de desenvolver a capacidade dos alunos em entender e relacionar os conceitos científicos as situações que estão dentro do seu contexto.

-Estes dados revelam as dificuldades que os alunos apresentam em compreender um conteúdo presente no 2º ano do Ensino Médio que necessitaria do apoio de conteúdos de base presentes em séries anteriores como: Tabela Periódica, Reações Químicas, habilidades para interpretação de gráficos e aplicação de fórmulas matemáticas. Além dessas limitações, existem outras dificuldades, que estão relacionadas às metodologias de ensino adotadas pelos professores que passaram no decorrer do processo de formação desses sujeitos, além da falta de estrutura física da escola que impossibilita o professor utilizar as novas tecnologias no processo de construção do conhecimento químico, a falta de formação do professor para o trabalho com as TIC, além da falta de planejamento para executar uma aula que atenda as propostas descritas pelos documentos referenciais curriculares.

- Por fim, se pode afirmar que os 30 estudantes da escola pública em questão do município de Campina Grande – PB conseguiram avaliar positivamente a proposta de ensino através da utilização das novas TIC's. Contudo se deve destacar que a aprendizagem da cinética química, assim como e de qualquer um conteúdo das ciências exatas é um processo de transformação gradual com exploração ou manuseio da realidade concreta que aos poucos alcançam os diversos graus do pensamento formal e de desenvolvimento da personalidade

integral do estudante. Portanto primar pelas estratégias de ensino com o objetivo de motivar e correlacionar o teórico ao prático e suas repercussões entre o meio social são ingredientes básicos para uma educação química ética e responsável.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e Informática: os computadores na escola.** 4ª ed. São Paulo: Cortez, p.34, 2009.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977. 226p.
- BELL, Judith. **Fazendo seu projeto de pesquisa: um guia para os pesquisadores iniciantes em educação e ciência social.** 2. Reimp. Milton Keynes, Inglaterra: Open University Press, 1989. 145p.
- BRASIL. Química. **In: PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2002. p. 87-110.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília: MEC/SESu, 1999.
- BRASIL.(País). **Ministério da Educação–Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- CARNEIRO, A. **Elementos da História da Química do Século XVIII.** Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, v. 102, p.25- 31, 2006.
- CHASSOT, A. I. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores.** Episteme, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.
- FILGUEIRAS, C. A. L. **D. Pedro II e a Química.** Química Nova, v.11, n.02, p. 210- 214, 1988.
- _____. **Origens da ciência no Brasil.** Química Nova, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990.

_____. **Havia Alguma Ciência no Brasil Setecentista?** Química Nova, v. 21, n. 03, p. 351-353, 1998.

FRAZER, M. **A pesquisa em Educação Química.** Química Nova, n. 5, p. 126-8, 1982.

GILES, T. R. **História da Educação.** São Paulo: EPU, 2003.

KENSKI, V. M.. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 2. ed. Campinas: Papirus, 2004. (Série Prática Pedagógica).

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. **A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica.** Campina Grande: EDUEPB, 2011. 279 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/6pdyn/06>. Acesso em: 14 de maio. 2013.

LIMA, J. O. G. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química.** Revista Espaço Acadêmico. v, n. 136, p. 95-101, 2012.

LÔBO, S. F. e MORADILLO, E. F. **Epistemologia e a formação docente em química.** Química Nova na Escola, n. 17, p. 39-41, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítica social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola. 1989. 243 p.

LIMA, Jozária de Fátima Lemos de ; PINA, Maria do Socorro Lopes; BARBOSA, Rejane Martins Novais; JÓFILI, Zélia Maria Soares. **A contextualização no Ensino de Cinética Química.** Química Nova na Escola. Nº11, p. 26-29, 2000.

LOPES, A. R. C. **A disciplina Química: currículo, epistemologia e história.** Episteme, v. 3, n. 5, p. 119-142, 1998.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências.** In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MÁRCIO, J. **Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos.** São Paulo: Textonovo, 2011.

MARTINS, W. **A história da inteligência brasileira.** Ponta Grossa: UEPG, 2010.

MATHIAS, S. **Evolução da química no Brasil.** In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **História das ciências no Brasil.** São Paulo: EDUSP, 1979. p. 93-110.

MEQUELINA, Simone Aparecida. **As tecnologias da informação e comunicação chegaram às escolas: e agora, o professor?** Uberaba-MG, 2008.

MIRANDA, G. L. **Limites e possibilidades das TIC na educação.** Sisifo/Revista de Ciências e Educação. 03. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa. Lisboa-Portugal, 2012.

MOITA, F. M. G. da S. C.; SOUSA, R. P.; CARVALHO, A. B. G. **Tecnologias digitais na educação.** Campina Grande: EDUEP, 2011.

MÓL, G. S. e SANTOS, W. L. P. (coords). **Química na Sociedade: Projeto de ensino de Química em um contexto social.** Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1988.

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico.** Química Nova, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.

MOTOYAMA, S. **500 anos de Ciência e Tecnologia no Brasil.** Revista Pesquisa FAPESP, Edição especial, n. 52, 2000.

MOURA, A. F.; **A inovação tecnológica e o avanço científico: a química em perspectiva.** Química Nova vol.23 n.6 São Paulo Dec. 2000.

NUNES, César. **Tecnologia na Educação.** Moderna, 2004. Disponível em: <http://www.moderna.com.br/pedagogia/infoplan/tecnologia/0002>. Acesso em 05 de Janeiro de 2012.

PESSOA, W. R., **Interações sociais em aulas de Química: a conservação de alimentos como tema de estudos**. 2005. 84 p. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

OLIVEIRA, L. H. M.; CARVALHO, R. S. **Um olhar sobre a história da Química no Brasil**. Revista Ponto de Vista, v. 03, p. 27-37, 2006.

OLIVEIRA, A. M. C. de. **A Química no ensino médio e a contextualização: a fabricação do sabão como tema gerador de ensino aprendizagem**, 2005, 120 p. Dissertação (Ensino de Ciências Naturais e da Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

REIS, Jheniffer Micheline Cortez; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. **Identificando obstáculos epistemológicos em conteúdos de Cinética Química. IX Congresso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, 2013, p. 850-854.**

RHEINBOLT, H. **A Química no Brasil**. In: AZEVEDO, F. (Org.). **As Ciências no Brasil**. São Paulo: Melhoramentos, v. 2, p. 9-89, 1953.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. **O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar**. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

SANTOS, N. P. **Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro: Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil**. Química Nova, v. 27, n. 02, p. 342-348, 2004.

SAVIANI, D. **Educação e questões da atualidade**. São Paulo: Cortez, 1980. 242 p.

SCHEFFER, E. W. O. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 1997. 157f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SCHNETZLER, R. P., **A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola**, Química Nova na Escola, n. 20, p. 50, 2004.

SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola.** Trad. Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. São Paulo: Mercado de Letras, 2004, p. 95-128.

SILVA, A. P.; SANTOS, N. P. e AFONSO, J. C. **A criação do curso de engenharia química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil.** Química Nova, v.29, n.04, p. 881-888, 2006.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química).** São Cristovão, v.9, n.7, 2013.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ANEXOS: APÊNDICE A- SEQUÊNCIA DIDÁTICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA
PROFESSOR: THIAGO PEREIRA DA SILVA

Graduando: Tony Carlos de A. Silva

SEQUENCIA DIDÁTICA – CINÉTICA –

Campina Grande, Paraíba.

Maio – 2014

CINÉTICA - ESTUDO DA VELOCIDADE E DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NA VELOCIDADE DAS REAÇÕES QUÍMICAS.

INTRODUÇÃO

A Cinética Química é o estudo das velocidades das reações químicas. Nela é introduzida a variável tempo nas transformações físico-químicas. Enquanto que na termodinâmica determina-se a variação das propriedades de um sistema quando este passa de um estado de equilíbrio para outro, na cinética se estabelece o tempo necessário para que a transformação ocorra. A cinética química está baseada em processos químicos experimentais, que são modelados matematicamente por meio de equações diferenciais. O método consiste em montar a equação diferencial que retrata um determinado fenômeno e resolvê-la, obtendo-se assim a função que representa, explicitamente, a variação da concentração dos reagentes com o passar do tempo. Esse ramo da ciência estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam. Pode-se definir reações químicas como sendo um conjunto de fenômenos nos quais duas ou mais substâncias reagem entre si, dando origem a diferentes compostos. Equação química é a representação gráfica de uma reação química, onde os reagentes aparecem no primeiro membro, e os produtos no segundo.



O conhecimento e o estudo das reações, além de ser muito importante em termos industriais, também estão relacionados ao nosso dia a dia.

As reações químicas ocorrem com velocidades diferentes e estas podem ser alteradas, porque além da concentração de reagentes e produtos, as velocidades das reações dependem também de outros fatores como: concentração de reagentes, superfície de contato, pressão, temperatura e catalisadores.

OBJETIVO

Esta sequência didática tem como objetivo trabalhar os conceitos relacionados à cinética química, utilizando ferramentas que possibilitem introduzir o conteúdo numa perspectiva contextualizada. Essa aplicação foi desenvolvida com o auxílio das novas tecnologias para o ensino de química, com o intuito de aproximar o sujeito (aluno) a conhecimentos mais aprofundados sobre a teoria cinético-molecular através do estudo sobre os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas.

DURAÇÃO DAS ATIVIDADES

04 Aulas – 50 minutos cada

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

- ✓ Conceituar e discutir os princípios da cinética química;
- ✓ Entender quais os fatores pode alterar a velocidade de uma reação química;
- ✓ Observar os fatores que afetam a velocidade de uma reação a partir de um laboratório virtual (Crocodile).
- ✓ Efeitos dos catalisadores com relação a poluição atmosférica.

CONTEÚDOS CURRICULARES

- ✓ Velocidade das reações;
- ✓ Efeito da concentração sobre a rapidez de reações: aspectos qualitativos e quantitativos;
- ✓ Reações elementares e não elementares;
- ✓ Mecanismo de reação como proposta teórica para explicar a lei cinética de uma reação determinada experimentalmente;
- ✓ Efeito da temperatura sobre a rapidez de reações;
- ✓ Efeito da superfície de contato sobre a rapidez de reações que envolvam reagentes presentes em fases diferentes.
- ✓ Efeitos dos catalisadores.

DESENVOLVIMENTO

AULA – 01- APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PRÉVIO/ INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA VELOCIDADE DE UMA REAÇÃO QUÍMICA- SUPERFÍCIE DE CONTATO E CONCENTRAÇÃO, ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL E COMPREENSÃO DE GRÁFICO.

Para a preparação da primeira aula, foi programada uma abordagem dos conceitos iniciais acerca do tema em questão (cinética). Utilizando um experimento. Essa a aula sobre cinética química foi baseada em uma demonstração experimental com o objetivo de obter evidência de que uma mesma reação pode se processar com diferentes velocidades. Utilizando água e medicamento efervescente (pó e pastilhas). Explicar o conceito de Superfície de Contato

Experimento:

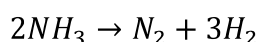
Em dois copos contendo a mesma quantidade de água com temperaturas diferentes, adicionar ao 1º copo (água em temperatura ambiente) um envelope do pó efervescente, e daí marcar o tempo gasto pelo sólido para a sua total dissolução. Em seguida, no 2º copo (água morna) colocar uma pastilha de efervescente e repetir o processo anteriormente citado, e daí marcar o tempo que leva para o sólido chegar a sua total dissolução.



Fotos do experimento.

Questionar em qual dos copos a reação se desenvolve com maior velocidade. A partir daí propor uma explicação para as observações. A experiência a ser realizada permite a percepção de como os processos químicos podem ocorrer com diferentes velocidades. E para expressar a rapidez de um processo químico vamos discutir nessa aula os princípios da cinética química (o ramo da ciência que se preocupa em estudar a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam). Nesse caso a superfície de contato.

Para compreender a quantificação da velocidade de uma reação, analisar dados numéricos referentes a uma transformação química, considerando uma experiência em que se coloca dentro de um recipiente fechado amônia gasosa (NH_3) com uma concentração inicial de 16,0 mol/L.



Explicar que utilizando métodos adequados, pode-se verificar, à medida que o tempo passa, o quanto resta de NH_3 , e anotar os valores numa tabela:

| | | | | |
|--|------|-----|-----|-----|
| Concent de NH_3 (mol/L) | 16,0 | 8,0 | 4,0 | 2,0 |
| Tempo (h) | 0 | 1,0 | 2,0 | 3,0 |

A partir desses dados construir um gráfico com a turma em que expresse a concentração versus o tempo.

Ao construir o gráfico, mostrar que o mesmo apresenta o aspecto de uma curva decrescente, evidenciando que, com o passar do tempo, a concentração de amônia diminui, ou seja, que ela é consumida. A partir desses dados experimentais, sob forma de tabela ou de gráfico, conceituar o termo rapidez da reação. Trazer também a definição matemática para rapidez ou velocidade média.

$$v_m = \frac{|\Delta \text{quantidade}|}{\Delta \text{tempo}}$$

Explicar que nessa expressão $|\Delta \text{quantidade}|$ indica o módulo da variação da quantidade de um reagente ou produto, isto é, $|\text{quantidade final} - \text{quantidade inicial}|$.

A partir dos dados apresentados na tabela da reação da amônia gasosa, calcular a velocidade média de consumo da amônia em diferentes intervalos de tempo.

AULA – 02- TEMPERATURA- USANDO A SIMULAÇÃO DO PROGRAMA CROCODILE CHEMISTRY

Nessa segunda aula, serão trabalhados mais dois fatores que afetam a velocidade de uma reação.

Relembrar o experimento realizado na primeira aula entre a água e o pó e pastilha efervescente. Falar que um dos fatores que afetaram a velocidade daquela reação foi o tamanho das partículas, ou seja, a superfície de contato. Daí, evidenciar que os efervescentes possuíam dimensões distintas, um deles apresentava no formato de pastilha (menor superfície de contato) enquanto o outro se apresentava em pó (maior superfície de contato),

Exemplificar: se submetemos um prego de ferro e um pedaço de palha de aço (Bombril) às mesmas condições de umidade, temperatura e exposição de oxigênio do ar, notará que a palha de aço se enferrujará muito mais rápido do que o prego.

Questionar o porquê disso, e esperar as respostas. Falar que isso é fácil de ser explicado, se percebermos que a reação de corrosão ocorre na superfície de contato entre o ferro e o oxigênio do ar. A palha de aço, devido ao seu formato, apresenta maior superfície de contato para possibilitar a reação.

Agora falar sobre a temperatura da água que também seria um dos fatores que influenciaria na velocidade da reação. Pedir para que eles tentem lembrar em qual das temperaturas o sólido se dissolveu primeiro. A partir disso falar que com o aumento da temperatura, a velocidade de uma reação também aumentará, ou seja, se deve reconhecer que quando a temperatura se eleva ocorre um aumento não só a frequência dos choques entre as moléculas reagentes como também a energia com que as moléculas se chocam. Desse modo, como resultado da “teoria das colisões”, aumenta a probabilidade das moléculas reagirem, aumentando assim a velocidade das reações.

Utilizando o roteiro abaixo apresentar o Software Crocodile Chemistry para demonstrar o efeito da temperatura em uma reação com ácido clorídrico e carbonato de cálcio.

ROTEIRO DA PRÁTICA

Exercício 1 – Cinética química.

Este exemplo demonstra como fazer um experimento simples para observar o efeito da temperatura e superfície de contato sobre a velocidade de uma reação. Lemdre-se sempre de Pausar a Reação antes de começa-la. Algumas reações duram apenas alguns segundos ou minutos e podem ser perdidas enquanto é montado o experimento.

1. Vá para Biblioteca de Peças > Material de Vidro > Padrão > e escolha um Erlenmeyer, em seguida coloque outro Erlenmeyer ao lado do primeiro.

2. Agora vá para pasta Biblioteca de Peças > Material de Vidro > Graduado e adicione duas seringas à tela de trabalho, colocando uma sobre cada frasco.

3. Vá para Biblioteca de Peças > Outros Equipamentos > Rolhas > Grande e pegue duas rolhas (de um furo), uma para cada frasco ajustando-as.

4. Em Biblioteca de Peças > Outros Equipamentos > Montagem Experimental, adicione um Aquecedor Elétrico a um dos frascos e marque 60°C.

5. Passe o cursor sob a rolha em um dos frascos. Uma pequena conexão (quadro Branco) irá aparecer. Clique/segure neste e mova o cursor para o bico da seringa e solte para ligar o bico da seringa à rolha. Faça o mesmo para o segundo frasco.

6. Esvazie a seringa, clicando sobre o botão “vazio” para retirar qualquer ar da mesma.

7. **Reagentes.** Vá para Biblioteca de Peças > Material e Reagentes > Ácidos. Arraste um frasco de (HCl) para tela de trabalho, mude a molaridade para 2mol/L e o volume para 50cm³. Adicione este reagente a cada erlenmeyer.

8. Agora em Biblioteca de Peças > Material e Reagentes > Carbonatos > em pó. Adicione CaCO₃. Modifique (se necessário) a massa para 10g e adicione a cada frasco.

9. Verifique se o marcador de velocidade está marcando ao meio (para evitar que a reação ocorra muito rapidamente ou lentamente demais).

10. Inicie a reação observando a velocidade de deslocamento do pistão.

AULA 03- CATALISADOR- UTILIZANDO UMA ATIVIDADE DE LEITURA DE IMAGENS PROJETADAS EM DATA SHOW.

Nesta aula será explicado o efeito do catalisador sobre a velocidade. Iniciar a aula conceituando catalisadores e o processo de catálise.

Em seguida explicar como atua um catalisador, afirmando que o catalisador aumenta a velocidade de uma reação, pois abaixa a energia de ativação.

Questionar aos alunos como o catalisador cria um novo mecanismo para a reação. Responder que depende de, primeiramente, entender a diferença entre catálise homogênea e catálise heterogênea.

Explicar a catálise homogênea e heterogênea, e os mecanismos para as duas reações. Utilizando slides, apresentar imagens de catalisadores do nosso cotidiano.





Qual a função desses catalisadores nos automóveis.

Explicar como o catalisador pode ser usado para combater a poluição, que para este usa-se o catalisador heterogêneo. Esse catalisador aumenta a velocidade de uma série de complexas reações que transformam gases tóxicos em outros não tóxicos, diminuindo a poluição atmosférica.

AULA 4- AVALIAÇÃO COM QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS NA PERSPECTIVA DO ENEM

O processo avaliativo durante o desenvolvimento desse trabalho foi tomando com referencial as questões e temáticas utilizadas no exame nacional do ensino médio (ENEM) e de outros vestibulares.

RECURSOS INSTRUCIONAIS

Quadro branco; Caneta para quadro branco; Data show; Software educacional; Água temp. ambiente e morna; cronômetro; efervescentes em pó e em pastilhas; Copos e cronômetro.

REFERÊNCIAS

PERUZZO, F. M. CANTO, E. L. Química: na abordagem do cotidiano, v. único – 2. ed.– São Paulo : Moderna, 2002. 2003.

LOPES, A. C. (1992). Livros didáticos: Obstáculos ao aprendizado da ciência química. Química Nova. (2007). Currículo e epistemologia. Ijuí: Unijuí.

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIOS APLICADOS COM OS ALUNOS**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas e comentadas no TCC do aluno **Tony Carlos de Araujo Silva** do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO PRÉ (01)**Questões Gerais**

- 1) Em geral como avaliaria a disciplina de Química quanto ao grau de dificuldade de entendimento?**
 Fácil Médio Difícil

- 2) Você consegue identificar qual a importância dos conteúdos de Química ministrados pelo seu professor, que lhe da condição a resolver as situações problemas do dia a dia?**
 Sim Não Muito pouco

- 3) Você já estudou sobre Cinética Química?**
 Sim Não

- 4) Caso tenha estudado, você considera o conteúdo:**
 Fácil Médio Difícil

- 5) Houve uma articulação do conteúdo com aspectos relacionados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e questões ambientais?**
 Não Sim Muito pouco

- 6) **Descreva o que foi trabalhado na aula sobre Cinética Química e quais as estratégias utilizadas pelo seu professor (a).**

- 7) **As atividades, exercícios ou avaliações desenvolvidas pelo seu Professor traziam questões que ajudavam a compreender o conteúdo de Cinética Química por meio de aspectos relacionados à ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente atendendo as propostas do ENEM?**

() Sim () Não



QUESTIONÁRIO PRÉ (02)

Questões Específicas

1) (ENEM/2010) Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:

1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.

2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.

3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.

Com base no texto, quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas aos exemplos 1, 2 e 3, respectivamente?

- a) Temperatura, Superfície de Contato e Concentração.
- b) Concentração, Superfície de Contato e Catalisadores.
- c) Temperatura, Superfície de Contato e Catalisadores.
- d) Superfície de Contato, Temperatura e Concentração.
- e) Temperatura, Concentração e Catalisadores.

2) (UERJ) A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade.

O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da:

- a) Pressão
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Catalisadores

3) (UFCE) A legislação brasileira atual obriga todos os veículos a serem equipados com um catalisador no sistema de exaustão dos gases provenientes da combustão da gasolina, para a eliminação de poluentes. Os catalisadores são espécies que aumentam a velocidade de uma reação química, promovendo um mecanismo alternativo de reação sem, entretanto, participarem da reação propriamente dita.

Com relação às ações dos catalisadores, é correto afirmar que os mesmos diminuem:

- a) A energia de ativação da reação.
- b) A energia cinética média das moléculas dos reagentes.
- c) As interações intermoleculares entre reagentes, facilitando a conversão em produtos.
- d) A estabilidade dos produtos, fazendo com que estes se convertam em intermediários de reação.
- e) O conteúdo energético dos produtos, tornando-os menos estáveis e deslocando o sentido da reação química.

4) (UFPE) A dissolução de um comprimido efervescente foi realizada de dois modos:

- I) em água natural, com o comprimido quebrado em pequenos pedaços;
- II) em água gelada, com o comprimido inteiro.

A dissolução será:

- a) mais lenta em I, porque, com a temperatura mais alta, a reação é mais lenta.
- b) mais lenta em 2, porque a área de contato do comprimido com a água é maior.
- c) mais rápida em 1, porque a temperatura é mais alta, e a área de contato é maior.
- d) igualmente rápida nas duas, pois a temperatura da água não afeta a velocidade da reação.
- e) mais rápida em 2, porque o comprimido inteiro possui maior área de contato com a água.

5) (PUC-RS) Responder à questão com base nas seguintes informações: Na coluna da esquerda, estão relacionadas transformações e, na coluna da direita, os principais fatores que alteram a velocidade dessas transformações.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. A transformação do leite em iogurte é rápida quando aquecida. | () Superfície de Contato |
| 2. Um comprimido efervescente reage mais rapidamente quando dissolvido em água do que acondicionado em lugares úmidos. | () Temperatura |
| 3. Grânulos de Mg (Magnésio) reagem com HCl (Ácido Clorídrico) mais rapidamente do que em lâminas. | () Catalisador |
| 4. A transformação do açúcar, contido na uva, em etanol ocorre mais rapidamente na presença de micro-organismo. | () Concentração dos Reagentes |

Relacionando-se as duas colunas obtêm-se, de cima para baixo, os números na sequência

- a) 2, 1, 4, 3
- b) 2, 3, 4, 1
- c) 4, 3, 1, 2
- d) 3, 1, 4, 2
- e) 3, 1, 2, 4



CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas, discutidas e comentadas no TCC do aluno **Tony Carlos de Araujo Silva** do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

QUESTIONÁRIO PÓS (03)

Questões Gerais

1) Como você avalia seu aprendizado em relação a essa nova proposta de ensino apresentada pelo Professor/Estagiário?

Bom Médio Regular Ruim

2) Em sua opinião, como considerou o conteúdo apresentado nessa aula:

Fácil Médio Difícil

3) Como você avalia o material e a metodologia adotada pelo Professor/Estagiário?

Razoável Bom Excelente

4) Quando foi ministrado o conteúdo de Cinética Química, seu (a) professor (a) trabalhou com estratégia de ensino semelhante a essa do Professor/Estagiário?

Sim Não

5) Fica mais fácil aprender um conteúdo utilizando essa estratégia (Professor/Estagiário)? Por quê?



QUESTIONÁRIO PÓS (04)

Questões Específicas

1) (ENEM/2010) Alguns fatores podem alterar a rapidez das reações químicas. A seguir destacam-se três exemplos no contexto da preparação e da conservação de alimentos:

1. A maioria dos produtos alimentícios se conserva por muito mais tempo quando submetidos à refrigeração. Esse procedimento diminui a rapidez das reações que contribuem para a degradação de certos alimentos.

2. Um procedimento muito comum utilizado em práticas de culinária é o corte dos alimentos para acelerar o seu cozimento, caso não se tenha uma panela de pressão.

3. Na preparação de iogurtes, adicionam-se ao leite bactérias produtoras de enzimas que aceleram as reações envolvendo açúcares e proteínas lácteas.

Com base no texto, quais são os fatores que influenciam a rapidez das transformações químicas relacionadas aos exemplos 1, 2 e 3, respectivamente?

- a) Temperatura, Superfície de Contato e Concentração.
- b) Concentração, Superfície de Contato e Catalisadores.
- c) Temperatura, Superfície de Contato e Catalisadores.
- d) Superfície de Contato, Temperatura e Concentração.
- e) Temperatura, Concentração e Catalisadores.

2) (UERJ) A sabedoria popular indica que, para acender uma lareira, devemos utilizar inicialmente lascas de lenha e só depois colocarmos as toras. Em condições reacionais idênticas e utilizando massas iguais de madeira em lascas e em toras, verifica-se que madeira em lascas queima com mais velocidade.

O fator determinante, para essa maior velocidade da reação, é o aumento da:

- a) Pressão
- b) Temperatura
- c) Concentração
- d) Superfície de Contato
- e) Catalisadores

3) (UFCE) A legislação brasileira atual obriga todos os veículos a serem equipados com um catalisador no sistema de exaustão dos gases provenientes da combustão da gasolina, para a eliminação de poluentes. Os catalisadores são espécies que aumentam a velocidade de uma reação química, promovendo um mecanismo alternativo de reação sem, entretanto, participarem da reação propriamente dita.

Com relação às ações dos catalisadores, é correto afirmar que os mesmos diminuem:

- a) A energia de ativação da reação.
- b) A energia cinética média das moléculas dos reagentes.
- c) As interações intermoleculares entre reagentes, facilitando a conversão em produtos.
- d) A estabilidade dos produtos, fazendo com que estes se convertam em intermediários de reação.
- e) O conteúdo energético dos produtos, tornando-os menos estáveis e deslocando o sentido da reação química.

4) (UFPE) A dissolução de um comprimido efervescente foi realizada de dois modos:

- I) em água natural, com o comprimido quebrado em pequenos pedaços;
- II) em água gelada, com o comprimido inteiro.

A dissolução será:

- a) mais lenta em I, porque, com a temperatura mais alta, a reação é mais lenta.
- b) mais lenta em 2, porque a área de contato do comprimido com a água é maior.
- c) mais rápida em 1, porque a temperatura é mais alta, e a área de contato é maior.
- d) igualmente rápida nas duas, pois a temperatura da água não afeta a velocidade da reação.
- e) mais rápida em 2, porque o comprimido inteiro possui maior área de contato com a água.

5) (PUC-RS) Responder à questão com base nas seguintes informações: Na coluna da esquerda, estão relacionadas transformações e, na coluna da direita, os principais fatores que alteram a velocidade dessas transformações.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. A transformação do leite em iogurte é rápida quando aquecida. | () Superfície de Contato |
| 2. Um comprimido efervescente reage mais rapidamente quando dissolvido em água do que acondicionado em lugares úmidos. | () Temperatura |
| 3. Grânulos de Mg (Magnésio) reagem com HCl (Ácido Clorídrico) mais rapidamente do que em lâminas. | () Catalisador |
| 4. A transformação do açúcar, contido na uva, em etanol ocorre mais rapidamente na presença de micro-organismo. | () Concentração dos Reagentes |

Relacionando-se as duas colunas obtêm-se, de cima para baixo, os números na sequência

- a) 2, 1, 4, 3
- b) 2, 3, 4, 1
- c) 4, 3, 1, 2
- d) 3, 1, 4, 2
- e) 3, 1, 2, 4