

# **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

CECIMIG – CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DE MINAS GERAIS

ENCI – ESPECIALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

JANAÍNA ALVES CARVALHO

## **ATIVIDADE INVESTIGATIVA UTILIZANDO A PARÓDIA PARA INTRODUÇÃO DO CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA**

FORMIGA

2010

JANAÍNA ALVES CARVALHO

**ATIVIDADE INVESTIGATIVA UTILIZANDO A PARÓDIA PARA  
INTRODUÇÃO DO CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA**

Monografia apresentada para conclusão do curso de especialização Ensino de Ciências por Investigação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais.

FORMIGA

2010

Ficha catalográfica elaborada por Jordana Calixto de Faria – CRB/MG-2951

C331a Carvalho, Janaína Alves  
Atividade investigativa utilizando a paródia para  
introdução do conteúdo de cinética química. / Janaína  
Alves Carvalho. – 2010.  
38 f.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Kátia Pedroso Silveira.  
Monografia para conclusão de curso  
(Especialização em Ensino de Ciências e Matemática)  
– Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo  
Horizonte, 2010.

1. Ensino por investigação. 2. Paródia e cinética  
química. 3. Cinética química. I. Título.  
CDD 540

JANAÍNA ALVES CARVALHO

**ATIVIDADE INVESTIGATIVA UTILIZANDO A PARÓDIA PARA INTRODUÇÃO DO  
CONTEÚDO DE CINÉTICA QUÍMICA**

Monografia apresentada para conclusão do curso de especialização Ensino de Ciências por Investigação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais.

**Banca Examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Orientadora: Kátia Pedroso Silveira

---

Leitor Crítico: Helen Andrade

---

UFMG – MG

---

UFMG - MG

Belo Horizonte, 18 de dezembro de 2010

Dedico este trabalho a meus pais que são meu maior orgulho. Pelo exemplo recebido durante todos esses anos e aos ensinamentos dia-a-dia com uma convivência de carinho e dedicação. A eles que me ensinaram o grande valor existente em buscar novos conhecimentos. Se mais uma etapa é vencida; isso porque recebi uma base sólida e muita força.

## AGRADECIMENTO

Após tantos empecilhos enfrentados em mais uma jornada de estudos, e a finalização desta sendo vencida com êxito, agradeço primeiramente a Deus que ilumina os meus caminhos e me mostra sempre a melhor direção a seguir com garra e segurança.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

À professora orientadora Kátia Pedroso Silveira pela prontidão em atender-me.

À minha família, minha mãe Oneide, meu pai Paulo, e meu irmão João Paulo, presentes nos bons e maus momentos; carinhosos como sempre.

Ao Paulo Márcio pela força e dedicação recebida por todos estes anos de convivência.

## RESUMO

Este trabalho relata uma proposta de atividade investigativa que utiliza uma paródia na introdução do estudo de Cinética Química. A atividade foi realizada com o total de 39 alunos do segundo ano do Ensino Médio, de uma escola estadual situada em Japaraíba, Minas Gerais. Estes alunos são de duas turmas, uma do curso matutino e a outra do curso noturno.

A paródia foi trabalhada nas duas turmas e, em seguida, algumas questões foram discutidas pelos alunos a partir das informações apresentadas na paródia.

Os estudantes discutiram as questões em grupos. Na aula seguinte as idéias levantadas foram debatidas entre todos os alunos e a professora. No final do relato apresentamos algumas respostas dadas pelos alunos a duas questões de uma avaliação sobre o tema que foi realizado no final do processo.

**Palavras – chave:** Ensino por investigação. Paródia. Cinética Química.

## ABSTRACT

This paper describes a teaching proposal for research that uses parody as a research activity in the introduction of a content of Chemistry, more precisely in chemical kinetics. The proposal was carried with a total of 39 second year students of high school, a state school located in Japaraíba, Minas Gerais, considering two different classrooms in different shifts.

The parodies was applied in the two groups and were later released as open questions that research activity should be discussed from the information contained in the parody.

The students discussed the questions on the matter among themselves and with the teacher, reflecting on the content.

After applying investigative activity happens to systematize the subject, in order to direct the questioning of the research activity on a path of balance and avoid misconceptions that were running.

To get results, was applied to the evaluation with the aim of analyzing the contribution of parody as a pedagogical tool in the differential complementation of investigative teaching.

Key - words: Education for research. Parody. Chemical Kinetics.

## LISTA DE GRÁFICOS



Gráfico 01 -Cinética Química.....	29
Gráfico 02 -Cinética Química.....	29
Gráfico 03 -Cinética Química.....	31
Gráfico 04 -Cinética Química.....	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAIS TEÓRICOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 Ensino de Ciências.....	15
2.2 A utilização da música na escola.....	20
<b>3 RELATO DE EXPERIÊNCIA.....</b>	<b>21</b>
3.1 Paródia.....	23
3.2 Aplicação da atividade investigativa.....	25
3.3 Aplicação da Avaliação Final.....	26
<b>4 O QUE DIZEM OS ALUNOS SOBRE O TEMA.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTÕES DA AVALIAÇÃO FINAL.....</b>	<b>35</b>

## MOTIVAÇÃO

Leciono os conteúdos de Química e Música, dessa forma, surgiu a idéia de desenvolver este trabalho final do curso de especialização, Ensino de Ciências por Investigação a partir de um entrelaçamento entre os dois. Apliquei algumas atividades diferenciadas em minhas aulas de química utilizando meus conhecimentos adquiridos sobre Música e pude perceber o grande interesse dos alunos pela atividade.

Outro aspecto que pretendo discutir é a importância de se considerar o caráter investigativo do ensino. Dessa forma, a Química e a Música, que estão presentes em minha vida, são abordadas com embasamento no ensino investigativo.

## 1 INTRODUÇÃO

A paródia, que muitas vezes possui um sentido cômico, já é conhecida por todos. Letras adaptadas podem ser colocadas em uma melodia popular, conhecida com outra letra. Este trabalho é o relato de uma atividade investigativa desenvolvida a partir de uma paródia, como instrumento pedagógico, para a introdução do conteúdo de Cinética Química. Segundo Sekeff (2002), utilizar música na educação é defender a necessidade de sua prática em nossas escolas, bem como auxiliar o educando a concretizar sentimentos em formas expressivas e auxiliá-lo a interpretar sua posição no mundo; é possibilitar-lhe a compreensão de suas vivências e conferir sentido e significado à sua condição de indivíduo e cidadão.

Então, como toda comunicação envolve conflito, poder, ideologia e negociação, o educando precisa aprender a lidar com esses valores de forma competente e autônoma então, mais uma vez, emerge a possibilidade da música como agente mediador, auxiliando-o na construção de um diálogo com a realidade, levando a eles um poder maior de participação.

A todo o momento, o professor se depara com a necessidade de definir técnicas que serão utilizadas para desenvolver os conteúdos do programa de ensino. Segundo Saviani (1983) até a década de 30, predominava nas escolas brasileiras o método ou concepção tradicional de ensino. Nesta concepção, o professor é tido como a peça central do processo e a aula expositiva é a ferramenta mais eficiente para garantir uma boa transmissão do conhecimento.

Começam a surgir, então, os chamados métodos alternativos de ensino como opção que se opõe a esta visão transmissão-recepção do ensino.

De acordo com Lopes (1991), em métodos alternativos, o professor dotado de criatividade, está sempre buscando inovar atividades que possam colocar o aluno como peça central do processo e não o professor já que, estes, defendem a idéia de que o aluno seja construtor de seu próprio conhecimento e construa também um conhecimento crítico.

A reflexão sobre estas novas propostas para o ensino de ciências nos remete também a algumas das idéias da abordagem sócio-históricas que envolvem a discussão sobre o papel da linguagem na formação de conceitos.

Nesta abordagem, a construção dos significados das palavras coincide com o processo de formação de conceitos. Pois, as palavras, funcionam como pontes entre o consciente, o mundo e os outros.

O desenvolvimento de cada indivíduo dá-se na relação com os outros, em ambientes e instituições sociais determinados como, por exemplo, a família, a escola, os amigos, espaços coletivos e informais de convívio.

“Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológico) e, depois, no interior da criança (intrapicológico). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos” (VYGOTSKY, 1991, p.64).

Os conceitos são parte da linguagem e o entendimento do que são os conceitos implica a reflexão sobre o papel deles na linguagem e na cultura humana.

Para Bakhtin a comunicação é um processo de interação entre sujeitos. Não se trata então de uma relação entre um emissor ativo e um receptor passivo. De acordo com o autor,

“Na linguagem da vida real, todo ato concreto de compreensão é ativo: o sujeito assimila o mundo a ser compreendido em seu próprio sistema conceitual constituído por objetos específicos e por expressões emocionais, e é indissolivelmente imerso na resposta, com uma concordância ou discordância motivada. De algum modo, a resposta predomina como princípio ativo: ela cria a base para a compreensão, para uma compreensão ativa e engajada. Compreensão e resposta são dialeticamente imbricadas e mutuamente condicionadas cada uma a outra, uma é impossível sem a outra” (BAKHTIN, 1981, p. 282).

Esta abordagem instiga o aluno a investigar, buscar respostas para questões cotidianas, aprender a observar, a planejar, levantar hipóteses, refletir e construir explicações de caráter teórico, como citado em Maués e Lima (2006, p. 37):

“No ensino de Ciências por investigação, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados à própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados. Nesta perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado”.

Atividades que possuem um caráter investigativo implicam em situações-problemas que acompanham todo o processo de investigação.

Mas, a paródia pode ser usada como instrumento pedagógico de sucesso na introdução de um ensino investigativo no conteúdo de Cinética Química?

Diante deste questionamento, surgiu a vontade de desenvolver uma atividade investigativa utilizando a paródia como instrumento pedagógico e, este trabalho, relata essa experiência.

## 2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

### 2.1 Ensino de Ciências

O método tradicional de ensino predominou por vários anos nas escolas brasileiras. O professor, neste processo, era visto como peça chave, ou seja, como o centro da aprendizagem. Nesta perspectiva, a aula expositiva era considerada como a técnica mais adequada para transmissão de conhecimentos em sala de aula.

Este caráter verbalista e autoritário que atribua significativa relevância à função do professor como grande detentor e transmissor do conhecimento, tolhia a participação do aluno em sala de aula.

Segundo Saviani (1983) em meados da década de 1930, começavam a ser assimiladas novas idéias pedagógicas nas escolas. Esta nova tendência ganhou corpo e espaço a partir de críticas severas à Pedagogia Tradicional, o que gerou uma nova perspectiva para os processos de ensino: os alunos e não mais o professor, passava a ser o centro deste processo. A ênfase voltou-se para as atividades do aluno e, nesta circunstância novas abordagens de ensino passaram a atrair a atenção dos professores.

No ensino de ciências, as contribuições da abordagem sócio-histórica de autores como Vygotsky e Bakhtin vêm permeando as pesquisas desde os anos 1980. Nesta perspectiva considera-se que o processo de ensino aprendizagem não se limita a um emissor (professor) que transmite claramente sua mensagem e um receptor (aluno) que, se disposto a prestar atenção, reconhecerá o que foi apresentado. Nesta abordagem o processo se dá nas interações sociais que se estabelecem entre os sujeitos no contexto da sala de aula.

Vygotsky nasceu em 1896 na antiga União Soviética e desenvolveu seus trabalhos na URSS pós-revolução. Ele sugere que; na interação com o outro - pais, colegas, amigos, professores, enfim, com o meio em que se vive – é que o sujeito se constitui e que a elaboração de conceitos se estabelece (MACHADO, 1999). É por meio desta interação que o sujeito é capaz de conhecer e atuar no mundo.

“As funções mentais superiores do homem (percepção, memória, pensamento) desenvolvem-se na sua relação com o meio sociocultural. Assim, o pensamento, o desenvolvimento mental, a capacidade de

conhecer o mundo e de nele atuar é uma construção social que depende das relações que o homem estabelece com o meio” (CAVALVANTI, 2005, p. 191).

Desta forma, a palavra assume um papel fundamental no processo. É por meio dela que o conhecimento é construído.

Bakhtin, filósofo da linguagem, também era soviético. Ele também considera a dimensão constitutiva da linguagem. Para Bakhtin é no discurso e pelo discurso que os conhecimentos são elaborados. Ele afirma que “a fala está indissolúvelmente ligada às condições da comunicação, que, por sua vez, estão sempre ligadas às estruturas sociais” (BAKHTIN, 1981. p 9).

Assim, o entendimento de um conceito envolve a participação de, pelo menos, dois sujeitos, duas consciências (LIMA et al, 2009). Será na interação entre os sujeitos que duas ou mais vozes entram em contato e que o que é apresentado poderá ser compreendido. Numa sala de aula de Química essas diferentes interações podem envolver, por exemplo, as vozes do livro didático, do professor, dos colegas, das atividades experimentais e do senso comum. Elas se encontram e se confrontam permitindo a construção do sentido.

Neste processo essas vozes alheias vão paulatinamente se transformando em voz própria alheia e depois em voz própria.

“A compreensão da palavra alheia é resultado de um processo de confronto e interpretação, o que proporciona uma reavaliação, uma modificação e o surgimento de um novo signo na consciência, uma nova palavra interior” (STELLA, 2005, p. 181).

Como o conhecimento se constrói no discurso então, torna-se necessária a criação de espaços para este. O professor, neste caso, deve criar o máximo de condições para o diálogo em suas aulas.

O ensino por investigação pode ser, neste aspecto, uma ferramenta importante na busca por um ensino de sucesso ao ser utilizado como estratégia de ensino/aprendizagem diferente das que têm sido mais freqüentemente exploradas nas escolas.

Uma atividade será investigativa se possibilitar ao estudante, o desenvolvimento da autonomia para a tomada de suas próprias decisões, preparando-o para o exercício da cidadania. Para tanto, esta atividade, deverá propiciar ao estudante o desenvolvimento de capacidades como a de avaliar, refletir,



debater e resolver problemas. Este processo o auxiliará na apropriação de conceitos envolvidos com o tema estudado. Situações problema são propostas aos alunos levando-os à busca de soluções. A participação do professor, neste processo é fundamental, questionando e orientando os estudantes durante a investigação.

Segundo Azevedo (2004), uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados – ela deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar seu trabalho aos colegas e ao professor.

O debate entre as idéias prévias dos alunos e as novas idéias apresentadas pelos colegas e pelo professor propiciam que os conceitos sejam construídos. O aluno começa a agir como construtor do seu próprio conhecimento e passa a criar ferramentas que o auxiliarão nas tomadas de decisão.

“Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno à participação de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações” (AZEVEDO, 2004, p 22).

É importante ressaltar que a utilização de experimentos em atividades investigativas é apenas uma das muitas possibilidades. Além disto, uma atividade investigativa pode ser aplicada em qualquer espaço escolar como em um laboratório ou em sala de aula.

Quando, por exemplo, o professor lança um questionamento aos alunos convidando-os a refletir sobre uma situação específica, ele provoca o desenvolvimento de uma postura mais ativa por parte dos estudantes que vão discutir com os colegas e com o próprio professor buscando hipóteses para a resolução do problema. Assim, é possível ministrar uma atividade investigativa sem o emprego de experimentos, apenas com a utilização de uma situação problema.

Vários autores descrevem sobre atividades investigativas. Um deles é Azevedo (2004) que propõe alguns tipos possíveis de atividades investigativas que nos parecem interessantes para nossa realidade em sala de aula.

#### a) Demonstrações Investigativas

Este tipo de atividade surge da apresentação de um problema ou fenômeno demonstrado que será estudado pelos alunos com o auxílio do professor de maneira a gerar uma investigação.

De acordo com a autora, as demonstrações experimentais podem trazer uma contribuição muito grande para o ensino desde que envolvam uma investigação acerca dos fenômenos apresentados.

Ela considera as demonstrações como atividades investigativas fechadas, já que a experimentação é desenvolvida apenas pelo professor, o que delimita a atividade e o assunto abordados. Neste contexto, os alunos estão atentos a uma demonstração que acarretará questionamentos sobre o que foi apresentado pelo professor. A participação do aluno é, então, direcionada levando-o a uma investigação que chegará a uma única resposta.

Apesar disto, a atividade é investigativa, pois traz situações problema e leva o aluno a uma postura ativa, diferentemente de outros tipos de atividades.

#### b) Laboratório Aberto

O Laboratório Aberto é uma modalidade de atividade investigativa sugerida pela autora que busca solucionar uma questão, utilizando experimentos sugeridos pelos próprios alunos.

A partir de um questionamento lançado pelo professor, os alunos constroem hipóteses sobre o tema e sugerem experimentos para testá-las. Eles fazem um plano de trabalho, para só depois colocarem a "mão na massa", ou seja, passarem para a parte prática. A partir dos dados coletados são formuladas respostas para o problema proposto.

#### c) Questões Abertas

Outra possibilidade de atividade investigativa sugerida pela autora são as Questões Abertas. Neste caso, o professor propõe aos alunos, fatos relacionados ao cotidiano e cuja explicação se interliga ao conceito científico discutido. O objetivo é levar o aluno a argumentar sobre o tema, redigindo com suas palavras uma possível resposta.

Sobre as questões abertas, a autora afirma que "percebe sua importância no desenvolvimento da argumentação dos alunos e da sua redação, isto é, que

atingem o desenvolvimento de competências, hoje requisitadas, por exemplo, pelo Enem” (Azevedo, 2004, p 26).

#### d) Problemas Abertos

Por último, mas, também de grande importância, podemos citar os Problemas abertos onde são sugeridas situações aos alunos para discussão. Os estudantes devem refletir sobre as condições do problema e apresentar possíveis soluções.

“De forma diferente das Questões Abertas que abrangem apenas os conceitos, o problema aberto deve levar à matematização dos resultados” (AZEVEDO, 2004, p. 30).

Assim, no ensino por investigação a participação dos alunos é importante para a resolução dos problemas. A busca dessa resolução cria condições de aprendizagem para o aluno quando lhes é fornecido espaço para discussão. Adotando uma postura mais ativa ele, então, elabora raciocínios, verbaliza idéias.

Além de proporcionar ao estudante uma maior autonomia na aprendizagem e construção de conceitos científicos, o ensino por investigação o leva a uma reflexão sobre a própria ciência. A construção científica é apresentada, não como verdade única e absoluta, mas como uma das possíveis formas de se interpretar situações cotidianas, de se olhar para o mundo.

A ciência é uma construção humana e como tal é carregada de tudo que envolve as relações sociais humanas. Ela é construída sobre idéias, modelos, suposições, explicações e, dessa forma, é uma ferramenta muito importante ao passo que nos permite compreender sobre aquilo que não podemos ver.

Se novas informações são descobertas, modificando o entendimento de algum fenômeno, os modelos e explicações devem ser revistos e reformulados.

O modelo, então modificado, poderá até tornar o anterior ultrapassado, mas não menos importante, pois foi a partir dele que o fenômeno pode ser estudado por outros cientistas e então aprimorado.

## **2. 2 A utilização da música na escola**

Entende-se que na música há também uma linguagem que desenvolve no aluno ou no ser humano em geral um potencial e uma interdependência quando se faz o equilíbrio das habilidades do corpo e da mente.

A música não só desenvolve determinadas habilidades em composição, ou execução instrumental e apreciação, desenvolve a concentração do aluno a partir do momento em que ele, volta sua atenção para o que lhe traz interesse.

Para Saviani (2000), promover o desenvolvimento do ser humano significa tornar o homem cada vez mais capaz de conhecer os elementos de sua situação para intervir nela transformando-a no sentido de uma ampliação da liberdade, da comunicação e colaboração entre os homens.

O autor ainda considera importante uma educação musical na sociedade contemporânea e defende-se o uso da música nas escolas justificada pela função de promover o desenvolvimento do ser humano não como um “adestramento”, mas sim como interdependência.

“Mais importante do que a destreza técnica era o saber improvisar um acompanhamento em harmonia com o pensamento expresso no trecho recitativo. Por ser ensinado com música, o ensino era atraente, agradável”. (BAUAB, 1960, p 58-59).

Dessa forma, o uso da paródia em sala de aula vem interligar ensino investigativo à música nas escolas como forma de expressão, comunicação e entusiasmo buscando levar ao aluno uma aula diferente e interessante promovendo sua interação (corpo e mente) com os colegas; ao mesmo tempo fazendo-o investigar, buscar respostas para questões cotidianas, observar, levantar hipóteses, refletir e construir explicações.

### 3 RELATO DE EXPERIÊNCIA

Sou graduada em Química pela UNIFOR-MG e leciono aulas para o Ensino Médio numa escola estadual situada em Japaraíba, Minas Gerais. Estudo música e trabalho, também, como musicista há vários anos.

Após a graduação, tive a oportunidade de me especializar em Química pela Faculdade Federal de Lavras, mas minha vontade maior era fazer uma especialização na área de ensino.

Em 2008 surgiu a oportunidade de me inscrever no concurso de seleção para o curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, oferecido pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – por meio do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação - CECIMIG. Apesar de não saber o verdadeiro significado da idéia de Ensino por Investigação, esta possibilidade me atraiu muito, já que se tratava de um curso à distância voltado para o ensino de ciências. Inicialmente associei o nome do curso a um ensino que enfatizasse a experimentação.

Ao longo do curso fui percebendo melhor o significado do ensino investigativo. Descobri que esta abordagem busca um ensino que prioriza o desenvolvimento de uma aprendizagem que coloque o aluno no centro do processo possibilitando sua participação ativa e reflexiva, promovendo sua autonomia. As atividades investigativas colocam os estudantes diante de questões que os levam a observar, debater, e sugerir hipóteses para respondê-las, Neste processo, o aluno se torna construtor de seu próprio conhecimento. Compreendi que uma atividade investigativa não precisa ser necessariamente, experimental. Ela pode ser desenvolvida de formas diversas, desde que seja a partir do levantamento de uma situação problema.

Surgiu então, a necessidade de desenvolver um trabalho final, a monografia. Este processo foi um grande desafio com muitos obstáculos a serem vencidos. Talvez o primeiro tenha sido a escolha do tema que seria desenvolvido.

A música faz parte do meu dia-a-dia, o que me levou, muitas vezes, a associá-la ao ensino da química. Em alguns momentos utilizei meus conhecimentos musicais em tentativas de chamar a atenção dos alunos, deixar as aulas mais

atraentes, menos massificantes ou mesmo de transmitir algum conteúdo. Entretanto, estas práticas foram desenvolvidas de uma maneira informal.

Com a necessidade de desenvolver um projeto para minha monografia de especialização, decidi então, realizar um trabalho que envolvesse a música e o ensino de química. A intenção seria elaborar e aplicar atividades contextualizadas e planejadas onde esta interação entre a música e o ensino fosse evidenciada.

O fato de que nem todos os alunos possuem conhecimento musical, foi o principal fator que me levou a eleger a paródia como instrumento, pois, assim, mesmo os alunos desprovidos de conhecimento musical poderiam participar da atividade, sem a necessidade de conhecer ou tocar um instrumento musical, por exemplo.

Ao elaborar o pré-projeto, que deveria ser apresentado aos tutores, pude perceber que era esse o caminho a seguir; tornaria a união entre a Química e a música o tema de minha monografia utilizando uma paródia.

Comecei então, a me preocupar com a preparação da paródia e escolher músicas que agradassem aos alunos. Neste momento fui pesquisando entre os estudantes, os gêneros preferidos por eles. Optei pelo gênero sertanejo, já que agradaria a maioria.

Minha primeira intenção foi a de fazer uma paródia cuja letra apresentasse alguns conceitos químicos. A idéia era que a letra cumprisse o papel de um texto que explorasse os tais conceitos e que auxiliasse o aluno a compreender e responder questões avaliativas sobre o assunto. Então, após a escolha do gênero musical, eu precisava eleger um conteúdo de química. Os alunos ainda não haviam estudado Cinética Química e achei que poderia ser uma ótima opção já que o tema envolve vários exemplos cotidianos. Isto o tornaria mais familiar.

Ainda nesta mesma perspectiva, eu pretendia apresentar a paródia sobre Cinética a meus alunos e, logo em seguida, propor uma avaliação formulada a partir de questões sobre o conteúdo. Pensei ainda, que eles poderiam completar trechos da letra dentro desta avaliação. Minha intenção era a de analisar se a paródia teria um papel na construção dos conceitos pelos alunos ou se, na verdade, ela simplesmente levaria à memorização das informações presentes na letra.

Entretanto, com o tempo, fui percebendo que a maneira como pretendia usar a paródia com os estudantes, apesar de promover uma aula mais atraente,

diferenciada e interligada à música, o que era meu desejo, estaria passando o conteúdo “pronto”, levando o aluno a uma postura passiva, característica do ensino tradicional, e que seria praticamente certo que o aluno apenas memorizaria a letra, já que não o levava a um processo de reflexão, fundamental para a aprendizagem.

Foi então, que surgiu a idéia de uma atividade que inter-relacionasse a química, a música e o ensino por investigação. Desta forma, eu manteria minha intenção inicial de usar a música em minhas aulas de química e, ao mesmo tempo, explorar as novas possibilidades que estudei durante todo o curso de especialização. O trabalho foi então reformulado, agora com um enfoque maior no ensino por investigação deixando de lado aquela imagem equivocada de ensino baseado na transmissão do conhecimento.

Nesta nova perspectiva, a paródia deixou de ser apenas um texto que apresentava conceitos prontos e passou a ser um instrumento que, se bem utilizado pelo professor, poderia levar os alunos a uma reflexão sobre o tema. Assim, ela foi elaborada, planejada e organizada para ser utilizada como introdução de uma atividade investigativa. O caminho me pareceu interessante: desenvolver uma atividade investigativa envolvendo questões problema associadas à letra de uma paródia para a introdução de um conteúdo de Química, no caso, Cinética Química.

O processo consistiria, então, em apresentar aos alunos a paródia sobre Cinética e, a partir de temas apresentados nela, promover entre os alunos uma discussão sobre a rapidez de reações químicas.

O primeiro passo foi então a elaboração da paródia.

### **3.1 Paródia**

A paródia teve uma função muito importante neste trabalho. Ela me possibilitou como professora desenvolver com meus alunos uma aula diferenciada, de maneira a promover interação entre todos nós (alunos - alunos e alunos – professor). Ela foi importante neste processo em que busquei possibilitar aos meus alunos participarem de uma atividade com caráter investigativo.

Inicialmente, fiz uma revisão bibliográfica sobre o conteúdo de Cinética Química na busca de um contexto fundamentado em exemplos do cotidiano. A intenção foi dar ao aluno uma idéia geral sobre o tema e, ao mesmo tempo, criar

condições para a discussão de questões investigativas que seriam levantadas depois.

Em seguida, me empenhei na escolha da melodia. Ela deveria ser uma melodia popular, de fácil compreensão e entendimento, com o intuito de uma melhor assimilação por parte dos alunos.

Havia escolhido o gênero sertanejo, mas ainda não havia escolhido a música. Comecei então outra pesquisa as possíveis músicas sertanejas que comportassem um texto e que fossem de fácil assimilação. Foram várias as tentativas, e alguns fracassos, mas enfim consegui escolher uma música; comecei então a preparação do texto dentro da melodia.

A música escolhida é uma gravação dos artistas sertanejos João Bosco e Vinícius intitulada “Deixaria tudo”. A letra que fala sobre situações cotidianas que envolvem conceitos de Cinética Química feita para a melodia está apresentada na seqüência.

#### Letra da Paródia

O conhecimento e o estudo das reações,  
Estão relacionados ao nosso cotidiano.  
Estas ocorrem com velocidades diferentes,  
E com alguns fatores elas podem se alterar.  
Essa velocidade é a rapidez com que se formam os produtos,  
Em que se trata de Cinética, e que vamos estudar.  
O que se torna muito importante por suas aplicações  
Sabemos que existem reações lentas e rápidas  
Por isso eu vou dizer...  
O apodrecimento de um pedaço de carne,  
A combustão completa do carvão  
O enferrujamento da barra de ferro  
A explosão da pólvora de um canhão.  
Ao colocarmos ou retirarmos alimentos da geladeira ou do fogão.  
Alteramos a sua velocidade de reação.  
Cinética Química



Após a preparação da paródia procurei elaborar as questões investigativas que auxiliariam no debate que seria proposto aos alunos.

Em sala de aula o processo se iniciou quando levei a música original aos alunos que tiveram a chance de escutá-la algumas vezes.

Na seqüência, a paródia de Cinética Química foi apresentada. Os alunos reagiram de uma forma muito positiva e descontraída. Foi possível perceber o grande interesse deles pela aula diferenciada com a utilização da música (paródia).

A paródia foi cantada várias vezes pelos alunos com a minha participação. Em seguida, iniciei a aplicação da atividade investigativa utilizando dados da paródia para introduzir o tema.

### **3. 2 Aplicação da atividade investigativa**

A partir do momento em que os alunos estavam familiarizados com a paródia, eles foram divididos em grupos: na turma A seis alunos por grupo, na turma B quatro alunos por grupo, e, a cada grupo foram propostas as questões elaboradas de acordo com os exemplos de Cinética Química do nosso cotidiano que constavam na paródia. Foi sugerido que cada grupo discutisse as questões e registrassem suas conclusões.

As questões sugeridas foram:

1- A nossa paródia fala sobre a velocidade das reações químicas. Discuta com seus colegas sobre os exemplos apresentados, indique aqueles que você considera que ocorrem rapidamente e aqueles que ocorrem lentamente.

2- Dentre essas reações quais nos interessam retardar? Quais nos interessam acelerar?

3- Explique em cada caso o que pode ser feito para retardar ou acelerar a reação?

4- No final da paródia o autor diz que ao colocar um alimento na geladeira alteramos a velocidade da reação. Explique como isso acontece.

As idéias levantadas pelos estudantes na discussão feita nos grupos foram apresentadas à classe. Partindo destas idéias, articulei uma discussão com a turma buscando auxiliar os alunos na construção de alguns conceitos envolvidos.

Alguns dos temas abordados foram:

- reações lentas e rápidas
- podemos acelerar ou retardar a velocidade de uma reação.
- alguns fatores que nos possibilitam acelerar ou retardar um processo.
- como utilizar estes fatores para alterar a velocidade de uma reação.

O debate das questões se estendeu por bastante tempo, e mostrou-se muito proveitoso. No final, procurei fazer uma sistematização da discussão levantando e organizando os principais pontos. Este foi um momento muito importante, que auxiliou os alunos a organizarem as idéias debatidas e minimizou a veiculação de conceitos e idéias errôneas.

### **3.3 Aplicação da Avaliação Final**

No final do processo, os alunos fizeram uma avaliação sobre o tema (anexo A).

Esta avaliação contém questões que abrangem todo o conteúdo abordado na atividade investigativa, que utilizou a paródia como instrumento pedagógico e aprofundado nas discussões que se deram ao longo das aulas seguintes.

A seguir, apresentarei alguns dados obtidos tanto dos registros feitos pelos grupos no final da discussão gerada a partir da paródia, como de respostas individuais dadas pelos alunos na avaliação e farei algumas considerações sobre eles.

#### 4 O QUE DIZEM OS ALUNOS SOBRE O TEMA

A discussão das questões pode ser considerada peça chave da atividade investigativa proposta, pois, a partir desta discussão, os alunos tiveram espaço para refletir, observar, interpretar, e o debate entre as idéias prévias dos alunos e as novas idéias apresentadas os levaram a criar hipóteses e verbalizar idéias, consolidando então o ensino investigativo.

Os alunos foram divididos em grupos, foi pedido a eles que debatessem apenas com os colegas de grupo, refletindo sobre as questões investigativas propostas com embasamento nas informações da paródia. Tinham total liberdade de comunicação no grupo, e por algumas vezes foi necessária minha interrupção para o equilíbrio da discussão que por vezes pôde ser considerada conturbada devido às várias opiniões.

Após algum tempo, fizemos uma discussão com a participação de todos. Discuti com os alunos cada uma das questões propostas. Levando em consideração a fala, a reflexão, opiniões e os conhecimentos prévios deles, pude notar que conseguiram, a partir da paródia e das informações contidas nela, observar que a Cinética Química, estuda a velocidade das reações, e que em algumas situações, elas podem ocorrer mais rapidamente ou mais lentamente e também que existem alguns fatores que podem alterar a velocidade destas reações acelerando ou retardando o processo quando desejado.

Após todo aquele debate procurei retomar os principais pontos levantados de maneira mais sistematizada. Este fechamento é importante para auxiliar os alunos na organização das ideias debatidas. Nas aulas seguintes, procurei apresentar algumas explicações construídas pela ciência para a ocorrência dos fenômenos cotidianos apresentados. Fiz uma breve explanação utilizando, quando necessário, algumas expressões matemáticas, fórmulas e equações químicas que representam os fenômenos sob o aspecto da química.

Após esta sistematização e uma explanação dada aos alunos, pedi a eles que respondessem as questões debatidas de forma escrita para uma maior fidelidade na análise do questionamento, dessa forma, segue abaixo alguns dos comentários dos grupos sendo estes das duas turmas diferentes e escolhidos aleatoriamente:

Sobre a questão 1, o grupo G1A escreveu: “ pra colocar rápido ou lento fica difícil, tem umas que é difícil interpretar, então a gente classificou como uma depois da outra colocando se é mais rápido do que a anterior, tipo em ordem crescente”

Dessa forma, pode-se perceber que os alunos sentiram dificuldade em classificar todos os exemplos citados na paródia como rápidos ou lentos, então, foi proposto a eles que colocassem os exemplos em ordem crescente de velocidade o que os ajudou a interpretar com mais clareza o processo.

Sobre a questão 2, o grupo G2A escreveu: “ algumas reações pra nós é interessante que aconteça mais rápido outras é melhor ir devagar então, interessa retardar, o apodrecimento de um pedaço de carne, o enferrujamento da barra de ferro, os alimentos, quando a gente coloca na geladeira é pra retardar que o alimento apodreça, evita do alimento perder rápido. As que nos interessa acelerar é a combustão completa do carvão, a explosão da pólvora, que a gente quer que aconteça mais rápido”.

Pude analisar que os alunos observaram o interesse no nosso dia-a-dia em acelerar alguns processos e retardar outros como citado na fala acima do grupo G2A e também como exemplo escrito pelo grupo G3B que se segue.

O grupo G3B escreveu ainda sobre a questão 2 que “pra cozinhar os alimentos a gente quer que faça rápido, aí queremos acelerar”.

Sobre a questão 3, o grupo G3A escreveu “para retardar o apodrecimento da carne coloca a carne na geladeira, do enferrujamento do ferro pode passar tinta aí demora mais pra enferrujar, e quando coloca qualquer coisa que seja de comer na geladeira retarda o apodrecimento do alimento.”

Com este comentário pude perceber que mesmo sem a escrita de forma cientificamente correta, os alunos utilizam os fatores que alteram a velocidade das reações no cotidiano e o mais importante, conseguiram interpretar sobre a influência destes fatores nos processos como segue o comentário abaixo do grupo G4B:

“pra queimar mais o carvão, por exemplo, na churrasqueira é só abanar com uma tampa que queima mais rápido”.

Mesmo não considerando os fatores como a concentração de reagentes que no caso do grupo G4B, seria o oxigênio fornecido em maior quantidade na reação e no comentário anterior do grupo G3A a temperatura e a superfície de

contato, os alunos interligaram estes fatores aos processos exemplificados na paródia.

Sobre a questão 4, o grupo G4 escreveu: “se a gente quer que o alimento cozinhe mais rápido é só aumentar o fogo que anda mais rápido, se a gente colocar comida na geladeira vai demorar mais pra perder aí a gente retarda a velocidade com que ia apodrecer”.

A análise feita anteriormente é reafirmada neste exemplo, onde o aluno consegue interligar o exemplo dado na paródia com o questionamento e a discussão deste, criando uma hipótese ou resposta baseada no seu cotidiano, nas informações do debate com os outros, apesar de não utilizar uma linguagem corretamente científica.

Posteriormente propus uma avaliação final (Anexo A) que contém questões que abordam todo o conteúdo discutido. Os alunos fizeram avaliação individualmente. Para este trabalho, analisei as questões 8 e 9 que envolvem os conceitos apresentados na paródia e discutidos na atividade investigativa.

Para analisar as respostas apresentadas nestas questões da avaliação final, fiz um paralelo entre as respostas descritas pelos grupos no final da atividade investigativa e as respostas descritas pelos mesmos alunos na avaliação final.

A questão número oito aborda os exemplos do cotidiano citados na paródia e discutidos nas questões investigativas. Ela nos permite traçar uma inter-relação entre as respostas dos grupos de alunos na discussão das questões investigativas e as respostas dadas individualmente às questões da avaliação final pelos mesmos alunos.

Segue abaixo a questão número oito da avaliação final:

Questão 8- Coloque as reações abaixo em ordem crescente de velocidade:

- I. O apodrecimento da carne.
- II. A combustão do carvão.
- III. O enferrujamento de uma barra de ferro.
- IV. A explosão da pólvora.
- V. O air bag, em caso de acidente.

Os exemplos do cotidiano apresentados nesta questão constavam da paródia com exceção do air bag que foi um exemplo de reação citado na sistematização do assunto como mais um exemplo.

Na análise das respostas individuais descritas pelos alunos do grupo G1A, por exemplo, notei um resultado satisfatório de 60,1% de acerto. Dessa forma tem-se uma porcentagem de 39,9% de respostas erradas. Mas, 25,4% das respostas classificadas erradas, na verdade, podem ser consideradas como parcialmente corretas.

Aquelas respostas errôneas não podem ser assim rotuladas, pois, ao colocar as reações em ordem crescente alguns alunos deste grupo trocaram uma ou duas reações apenas, o que se pode observar um mínimo de compreensão e repetido por outros grupos.

O gráfico abaixo mostra o aproveitamento das Turmas A e B em relação à questão de número oito. Estes dados se referem à classificação apenas entre respostas certas e erradas.

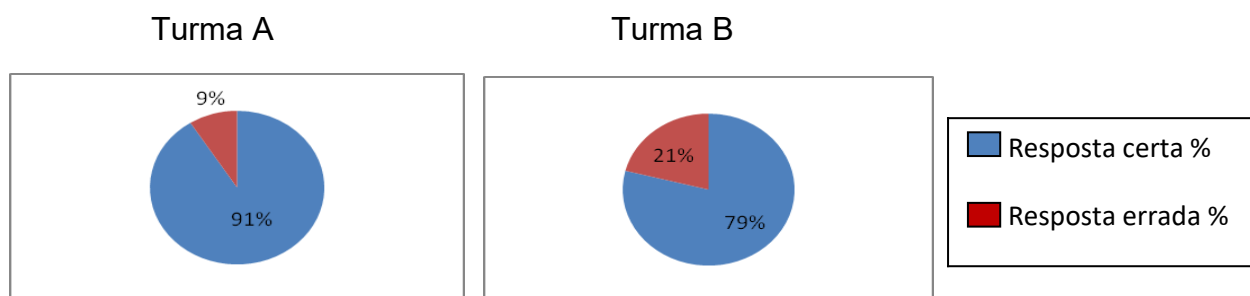


Gráfico 01 - Cinética Química

Gráfico 02 - Cinética Química

Na questão nove, descrevi duas novas situações cotidianas que envolvem reações químicas e as relacionei com as questões que envolvem a rapidez. Neste caso, foi possível analisar a capacidade que os alunos desenvolveram de extrapolar os conhecimentos construídos para situações novas.

Questão 9- Um professor de química fez dois experimentos em sala de aula:

No primeiro, inicialmente, ele triturou um comprimido efervescente. Em seguida, adicionou uma mesma quantidade de água em dois copos. Por fim, adicionou simultaneamente o comprimido triturado e outro inteiro, cada um em um dos copos. Imediatamente, observou-se uma grande liberação de bolhas nos dois

copos. Entretanto, a efervescência terminou mais rapidamente no copo em que foi adicionado o comprimido triturado.

No segundo experimento, o professor adicionou uma mesma quantidade de água fria em um copo e água quente em outro copo. Em seguida, adicionou, ao mesmo tempo, um comprimido efervescente em cada copo. Imediatamente ocorreu liberação de bolhas nos dois sistemas. Porém, a efervescência terminou mais rapidamente no copo que continha água quente.

De acordo com a descrição dos experimentos, responda:

a) Explique por que, no primeiro experimento, a efervescência terminou mais rapidamente no copo em se colocou o comprimido triturado.

b) Explique porque, no segundo experimento, a efervescência terminou mais rapidamente no copo com água quente.

Esta questão é de cunho aberto sendo analisada aqui uma resposta baseada na atividade investigativa não citada na discussão das questões investigativas como no caso da questão 8. Mas, o aluno deveria redigir sucintamente uma resposta interpretando as questões a e b com a utilização da discussão realizada a partir das questões investigativas, tirando suas próprias conclusões sobre os fatores que influenciam a velocidade das reações no caso proposto.

Segue abaixo algumas respostas dos grupos em relação à questão nove:

Um aluno do grupo G2A escreveu em resposta ao item “a”: “o estado do que vai reagir conta e a água vai ter mais contato com o comprimido isso, mais rápido do que no outro então a reação é mais rápida. No comprimido inteiro a água vai tendo contato aos poucos até chegar ao meio do comprimido”.

Outro aluno, mas do grupo G4B escreveu que “... o estado do reagente conta e a superfície de contato também.”

Nestes comentários tenho a resposta escrita com as palavras dos alunos e aquele participante do grupo G2A, descreve o fator superfície de contato da maneira que ele compreende, sem a utilização de linguagem científica no sentido mais prático do processo, já o aluno participante do grupo G4B, cita o fator de influência superfície de contato, considerada uma expressão cientificamente mais correta. Respostas consideradas diferentes no ponto de vista da linguagem científica, mas, corretas em termos conceituais. Sobre a letra b da questão nove um aluno do grupo G3A descreve: “a temperatura faz a reação ser mais rápida, se aumenta a temperatura aumenta a reação e se abaixa a temperatura fica mais lenta

a reação, como, por exemplo, quando a gente coloca os alimentos na geladeira ou no fogo”.

Dessa forma pode analisar que o aluno interpretou que a temperatura é um fator que influencia a velocidade da reação e que é proporcional a essa velocidade, se eu aumento a temperatura acelero a reação, do contrário ao diminuir a temperatura retardo a velocidade do processo.

Nesta questão, pude observar algumas dificuldades dos alunos, no momento em que deveriam escrever o que pensam. Quando discutiam tinham uma melhor desenvoltura do que ao escrever sobre o processo.

Tem-se abaixo o gráfico da questão nove sobre o aproveitamento dos alunos das Turmas A e B, considerando as letras a e b:

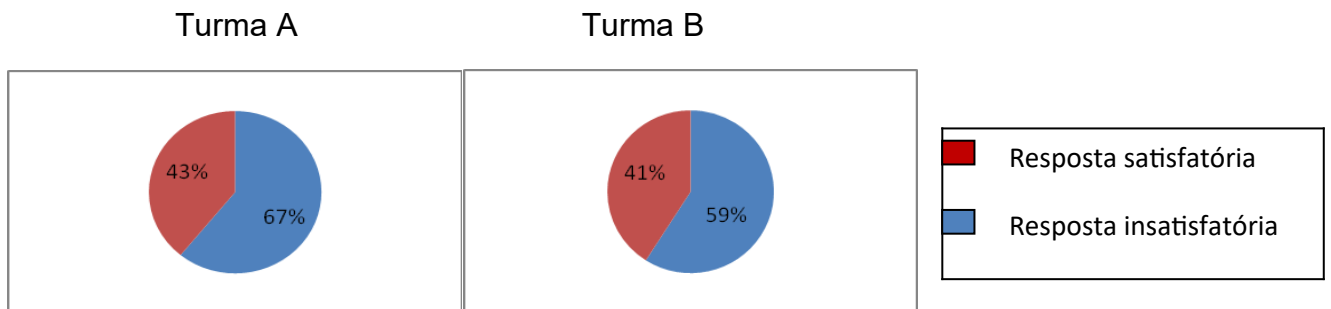


Gráfico 03 - Cinética Química

Gráfico 04 - Cinética Química



## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O ensino investigativo é uma ferramenta muito importante para o ensino aprendizagem. Pude perceber que uma atividade investigativa pode ser formulada utilizando vários instrumentos pedagógicos, como no caso desta monografia, a paródia, desde que seja planejada, organizada, fundamentada e contextualizada de forma a criar condições para que o aluno reflita, seja autônomo e construa um conceito a partir de discursos.

Foi uma experiência valiosíssima ter maior clareza sobre o sentido do ensino por investigação e vivenciar isso em sala de aula com toda preparação necessária e de forma cuidadosa. Neste contexto, observei a grande contribuição que esse método de ensino pode trazer para o público com o qual trabalho consolidando ainda mais a grande importância do curso de Ensino de Ciências por Investigação, oferecido pela UFMG, para minha vida profissional.

Este trabalho abriu portas para que eu, como profissional da educação, busque caminhos para a aprendizagem, pois hoje, após esta experiência, posso ver o ensino com outros olhos e com outras perspectivas.

## REFERÊNCIAS

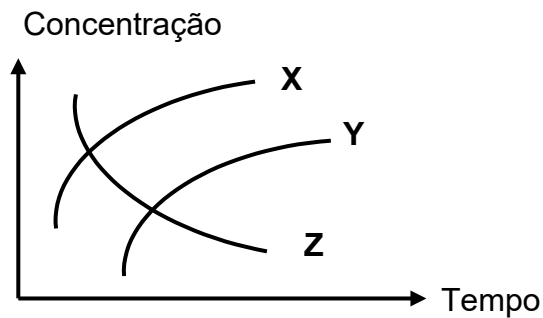
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- BAKHTIN, Mikhail. *Problemas da poética de Dostoiévski*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1981.
- BAKHTIN, Mikhail. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1981.
- BAUAB, Magida. *História da educação musical*. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Organização Simões, 1960.
- CARVALHO, A. M. P.; et al. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. 1. ed. São Paulo: Thomson, 2004.
- CAVALVANTI, Lana de Souza. *Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia*. Campinas: [s. n.], p. 185-207, n. 66, v. 25, maio/ago, 2005. Disponível em : <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v25n66/a04v2566.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2010.
- LIMA, M. E. C. C; MARTINS, C. M. C; PAULA, H. F. *Ensino de ciências por investigação – ENCI*. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, v. 3, 2009.
- LOPES, Antônia Osima. “*Aula expositiva: superando o tradicional*”. *Técnicas de ensino: por que não?* 19. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2008, cap. 2.
- MACHADO, A. H. *Aula de química: discurso e conhecimento*. Ijuí: Unijuí, 1999.
- MAUÉS, E. R. da Costa; LIMA, M. E. C. C.. *Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais*. Belo Horizonte: Presença Pedagógica, v. 72, 2006.
- SAVIANI, Dermeval. *Tendências e correntes da educação brasileira*. In: DURMEVAL T. Mendes (Coord.). *Filosofia da Educação Brasileira*. 1 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1983.
- \_\_\_\_\_. *Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses da educação política*. 33 ed. Campinas: Autores Associados, 2000.
- SEKEFF, Maria de Lourdes. *Da música: seus usos e recursos*. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2001.
- STELLA, P. R. Palavra. In: BRAIT, Beth (org). *Bakhtin, conceitos-chave*. São Paulo: Contexto, 2005.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 4. ed [Original parcialmente publicado em 1960, na URSS]. Tradução José Cipolla Neto. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

## APÊNDICE A - QUESTÕES DA AVALIAÇÃO FINAL

**01** - Em determinada experiência, a reação de formação de água está ocorrendo com o consumo de 4 mols de oxigênio por minuto. Conseqüentemente, a velocidade de consumo de hidrogênio é de:

- a) 8 mols/minuto
- b) 4 mols/minuto
- c) 12 mols/minuto
- d) 2 mols/minuto

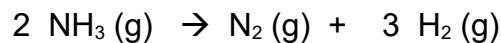
**02** - O gráfico a seguir representa a variação das concentrações das substâncias **X**, **Y** e **Z** durante a reação em que elas tomam parte.



A equação que representa a reação é:

- a)  $X + Z \rightarrow Y$ .
- b)  $X + Y \rightarrow Z$ .
- c)  $X \rightarrow Y + Z$ .
- d)  $Z \rightarrow X + Y$

**03** - Na decomposição térmica da amônia expressa pela equação:



Duplicando-se a concentração molar de  $\text{NH}_3$ , a velocidade da reação ficará:

- a) Inalterada
- b) Duas vezes maior.
- c) Três vezes maior.
- d) Quatro vezes maior

**04** - Observe as afirmativas abaixo:

I - O catalisador afeta a velocidade de uma reação porque aumenta o número de moléculas com energia cinética maior ou igual à energia de ativação da reação.

II - A temperatura afeta a velocidade de uma reação porque muda a energia de ativação da reação.

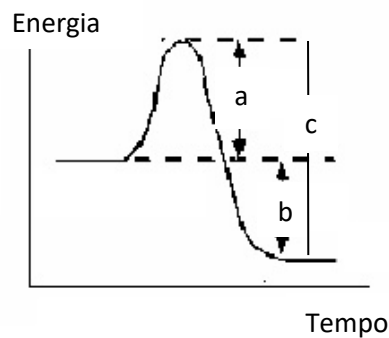
III - A concentração dos reagentes afeta a velocidade de uma reação porque há alteração no número de colisões efetivas.

IV - Uma reação ocorre quando há colisão efetiva entre as moléculas reagentes, numa orientação apropriada.

Escolha a opção que identifica as afirmativas corretas

- a) I e II
- b) I e IV
- c) III e II
- d) III e IV

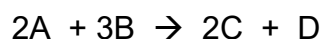
**05** - Considere a seguinte representação gráfica da energia de um sistema que sofre uma reação química:



Assinale, a alternativa correta:

- a) processo representado é endotérmico.
- b) O percurso (a) corresponde à energia de ativação da reação.
- c) O percurso (c) corresponde à variação de entalpia da reação.
- d) O reagente é mais estável que o produto.

**06** - Com relação à reação elementar representada por:



Podemos afirmar que:

- a) Os reagentes (A e B) são consumidos com a mesma velocidade.
  - b) A velocidade do desaparecimento de A é igual a velocidade de aparecimento de C.
  - c) Os produtos (C e D) são formados com a mesma velocidade.
  - d) A velocidade de aparecimento de D é três vezes maior que a velocidade de desaparecimento de B.
  - e) A velocidade de desaparecimento de A é a metade da velocidade de aparecimento de D.
- 

**07** - Em uma reação, o complexo ativado:

- a) possui pouca energia.
  - b) age como catalisador
  - c) é um composto instável.
  - d) forma sempre produtos.
- 

**08** - Coloque as reações abaixo em ordem crescente de velocidade:

- VI. O apodrecimento da carne.
  - VII. A combustão do carvão.
  - VIII. O enferrujamento de uma barra de ferro.
  - IX. A explosão da pólvora.
  - X. O air bag, em caso de acidente.
- 

**09** - Um professor de química fez dois experimentos em sala de aula.

No primeiro, inicialmente, ele triturou um comprimido efervescente. Em seguida, adicionou uma mesma quantidade de água em dois copos. Por fim, adicionou simultaneamente o comprimido triturado e outro inteiro, cada um em um dos copos. Imediatamente, observou-se uma grande liberação de bolhas nos dois copos. Entretanto, a efervescência terminou mais rapidamente no copo em que foi adicionado o comprimido triturado.

No segundo experimento, o professor adicionou uma mesma quantidade de água fria em um copo e água quente em outro copo. Em seguida, adicionou, ao mesmo tempo, um comprimido efervescente em cada copo. Imediatamente ocorreu liberação de bolhas nos dois sistemas. Porém, a efervescência terminou mais rapidamente no copo que continha água quente.

De acordo com a descrição dos experimentos, responda:

- a) Explique por que, no primeiro experimento, a efervescência terminou mais rapidamente no copo em se colocou o comprimido triturado.
- b) Explique porque, no segundo experimento, a efervescência terminou mais rapidamente no copo com água quente.