

O ensino de

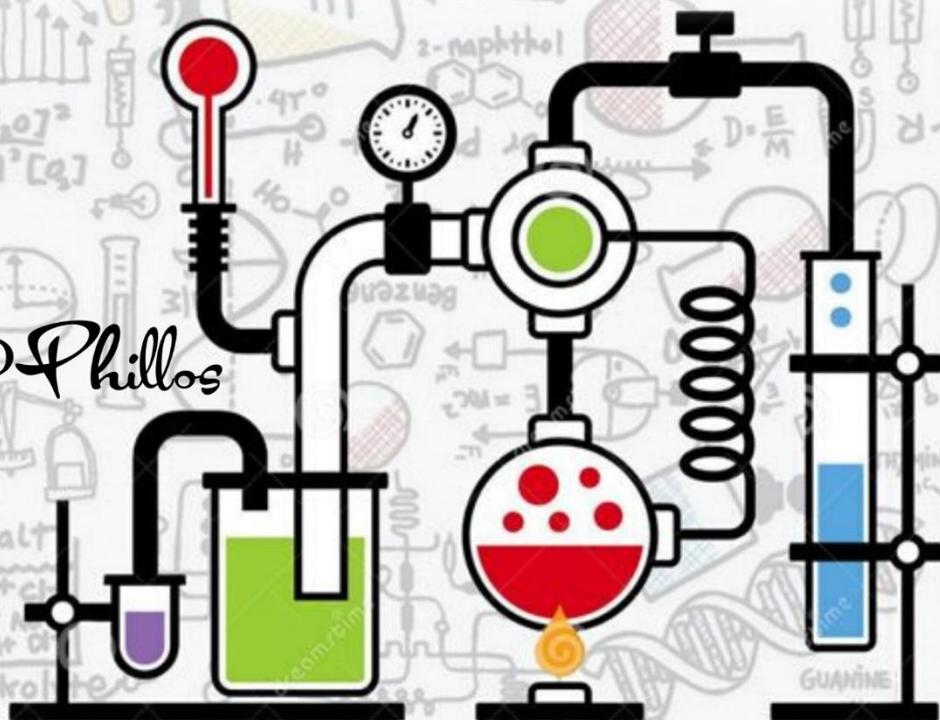
cinética química

por investigação:

uma abordagem com alunos do 9º ano
do ensino fundamental

JOZÉLIO AGOSTINHO LOPES
ELTON CASADO FIREMAN
MONIQUE GABRIELLA ÂNGELO DA SILVA

Φ Phillos



O ensino de

cinética química

por investigação.

uma abordagem com alunos do 9º ano
do ensino fundamental

JOZÉLIO AGOSTINHO LOPES
ELTON CASADO FIREMAN
MONIQUE GABRIELLA ÂNGELO DA SILVA

Caro(a) professor(a), apresentamos a você a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) intitulada “O ensino de Cinética Química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental”, que trata-se do produto educacional fruto da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal de Alagoas, no ano de 2020, elaborada pelo mestrando Jozélio Agostinho Lopes, sob orientação do Prof. Dr. Elton Casado Fireman e coorientação da Prof.^a Dr.^a Monique Gabriella Ângelo da Silva. A SEI em questão foi inspirada nas obras de Carvalho (2013), Carvalho *et al.* (2009), Brito (2014), Azevedo (2016) e Lopes (2017). Nesse contexto, ela oferece um conjunto de atividades que permitem à introdução e a reflexão do conteúdo de Cinética Química nas aulas de Ciências – 9º ano – em um enfoque qualitativo, à luz da Alfabetização Científica (AC).

ISBN 978-65-87324-05-0



 Phillos
www.editoraphillos.com



O ENSINO DE
CINÉTICA QUÍMICA POR
INVESTIGAÇÃO:
UMA ABORDAGEM COM ALUNOS DO 9º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

DIREÇÃO EDITORIAL: Willames Frank
DIAGRAMAÇÃO: Jeamerson de Oliveira
DESIGNER DE CAPA: Willames Frank | Jeamerson de Oliveira
IMAGEM DE CAPA: <https://www.pexels.com>

O padrão ortográfico, o sistema de citações e referências bibliográficas são prerrogativas do autor. Da mesma forma, o conteúdo da obra é de inteira e exclusiva responsabilidade de seu autor.



Todos os livros publicados pela Editora Phillos estão sob os direitos da Creative Commons 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR

2017 Editora PHILLOS
Av. Santa Maria, Parque Oeste, 601.
Goiânia-GO
www.editoraphillos.com
editoraphillos@gmail.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S40p

LOPES, Jozélio Agostinho, FIREMAN, Elton Casado, SILVA, Monique Gabriella Ângelo da

O ensino de cinética química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do ensino fundamental. [recurso digital] / Jozélio Agostinho Lopes, Elton Casado Fireman, Monique Gabriella Ângelo Da Silva – Goiânia-GO: Editora Phillos, 2020.

ISBN: 978-65-87324-05-0

Disponível em: <http://www.editoraphillos.com>

1. Química 2. Química cinética 3. Educação 4. Ensino Fundamental
5. Teoria da Educação . I. Título.

CDD: 370

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação 370

JOZÉLIO AGOSTINHO LOPES
ELTON CASADO FIREMAN
MONIQUE GABRIELLA ÂNGELO DA SILVA

O ENSINO DE
CINÉTICA QUÍMICA POR
INVESTIGAÇÃO:
UMA ABORDAGEM COM ALUNOS DO 9º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Goiânia-GO
2020

Editora
Phillos

Direção Editorial

Willames Frank da Silva Nascimento

Comitê Científico Editorial

Dr. Alberto Vivar Flores

Universidade Federal de Alagoas | UFAL (Brasil)

Dr^a. María Josefina Israel Semino

Universidade Federal do Rio Grande | FURG (Brasil)

Dr. Arivaldo Sezyshta

Universidade Federal da Paraíba | UFPB (Brasil)

Dr. Dante Ramaglia

Universidad Nacional de Cuyo | UNCUYO (Argentina)

Dr. Francisco Pereira Sousa

Universidade Federal de Alagoas | UFAL (Brasil)

Dr. Anderson de Alencar Menezes

Universidade Federal de Alagoas | UFAL (Brasil)

Dr. Sirio Lopez Velasco

Universidade Federal do Rio Grande | FURG (Brasil)

Dr. Thierno Diop

Université Cheikh Anta Diop de Dakar | (Senegal)

Dr. Pablo Díaz Estevez

Universidad De La República Uruguay | UDELAR (Uruguay)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA ACERCA DO CONTEÚDO CINÉTICA QUÍMICA	10
1ª AULA	11
2ª AULA	14
QUESTIONÁRIO 01	17
QUESTIONÁRIO 02 ESCREVENDO E DESENHANDO	21
TEXTO COMPLEMENTAR	24
PERCEBENDO A CINÉTICA QUÍMICA	24
Vamos mergulhar na leitura?	26
DE OLHO NO TEXTO	26
QUESTIONÁRIO 03 ESCREVENDO E DESENHANDO	36
REFERÊNCIAS	39

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a), apresentamos a você a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) intitulada “O ensino de Cinética Química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental”, que trata-se do produto educacional fruto da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal de Alagoas, no ano de 2020, elaborada pelo mestrando Jozélio Agostinho Lopes, sob orientação do Prof. Dr. Elton Casado Fireman e coorientação da Prof.^a Dr.^a Monique Gabriella Ângelo da Silva.

A SEI em questão foi inspirada nas obras de Carvalho (2013), Carvalho *et al.* (2009), Brito (2014), Azevedo (2016) e Lopes (2017). Nesse contexto, ela oferece um conjunto de atividades que permitem à introdução e a reflexão do conteúdo de Cinética Química nas aulas de Ciências – 9º ano – em um enfoque qualitativo, à luz da Alfabetização Científica (AC).

Carvalho (2013, p. 9) destaca que a utilização de SEI visa propiciar ao corpo discente:

Condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Dessa forma, a referida proposta se caracteriza como um recurso didático, de caráter investigativo, que visa propiciar aos professores e alunos da disciplina de Ciências, um ambiente de interação, observação, análise, manipulação, discussão, reflexão, levantamento de hipóteses, de sistematização do conhecimento, como também de estímulo à produção escrita – relatos e desenhos.

Faz-se oportuno enfatizar que na elaboração das atividades apresentadas – sejam elas teóricas ou experimentais – priorizaram-se materiais de fácil acesso e de baixo custo. Boa aula!

Os autores.

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA ACERCA DO CONTEÚDO CINÉTICA QUÍMICA

Professor (a) espera-se que por meio da vivência desta SEI seja possível desenvolver nos estudantes a capacidade de:

- ✓ Perceber a ocorrência de transformações químicas;
- ✓ Refletir sobre conceitos básicos da Cinética Química;
- ✓ Compreender os principais fatores que alteram a velocidade das reações químicas, tais como temperatura, superfície de contato e concentração;
- ✓ Atuar em ambientes de interação, de observação e análise, onde hipóteses serão levantadas e testadas;
- ✓ Analisar fenômenos do dia a dia na perspectiva da Alfabetização Científica;
- ✓ Argumentar sobre fenômenos emergentes da investigação;
- ✓ Registrar, por meio de textos e desenhos, preceitos outrora compreendidos;
- ✓ Trabalhar de forma coletiva na busca da resolução dos problemas propostos.

1ª AULA

Nessa primeira aula, com duração de 4h/a, o intuito consiste em promover situações onde os estudantes possam entender o tema transformações químicas. Para tanto, se faz necessário considerar os momentos que se seguem:

1º MOMENTO: VERIFICANDO O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS

- Apresente ao corpo discente imagens que enfoquem o conteúdo transformações químicas (Questionário 01). Em seguida, lance a pergunta: O que as imagens têm em comum?
- Observe com atenção as hipóteses levantadas, solicitando ainda que as anotem no questionário recebido;
- Nesse momento, leve em consideração os seguintes questionamentos: COMO e POR QUE acontecem os processos presentes nas imagens?

Após identificar o que os alunos já sabem sobre o conteúdo de interesse, fazendo uso de imagens que evidenciam tais processos e da discussão promovida a partir das hipóteses levantadas inicialmente, é hora de propor o primeiro problema -experimental - investigativo (2º momento) envolvendo a reação entre ácido acético (CH_3COOH) e bicarbonato de sódio (NaHCO_3).

2º MOMENTO: DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

- Divida a turma em equipes com 4 ou 5 alunos. Na sequência, apresente e disponibilize a cada uma das equipes, os materiais listados abaixo:
 - 4 garrafas PET (de 500 mL cada);
 - 4 bexigas (de cores variadas);
 - 1 funil;
 - 1 proveta;
 - 1 garrafa de vinagre¹ comercial (CH_3COOH);
 - 1 pacote de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) (250g)²;
 - 1 colher (de chá);
- Após a distribuição, proponha o seguinte problema: Como encher as bexigas o máximo possível, sem soprá-las, utilizando esses materiais?

O objetivo centra-se em trabalhar ideias iniciais sobre reações químicas, como também o fator concentração. Tal experimento permite o enchimento de bexigas mediante a produção de gás carbônico (CO_2).

¹ Indica-se a utilização de vinagre comercial que apresente em sua composição acidez volátil (teor de ácido acético) entre 4% e 6% (MENEGUZZO; RIZZON, 2006). A legislação nacional estabelece como teor mínimo, o equivalente a 4%. (BRASIL, 2012).

² As equipes que não conseguirem resolver o problema com o montante fornecido inicialmente devem dispor de uma quantidade extra do material.

3º MOMENTO: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS

- Observe se compreenderam o problema proposto;
- Atente para as hipóteses levantadas, bem como os testes práticos realizados.

4º MOMENTO: SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS

- Após verificar que as equipes conseguiram resolver o problema investigativo, recolha o material fornecido;
- Desfaça os grupos, organizando a turma em um grande círculo;
- Lance para os alunos as seguintes perguntas: Como conseguiram encher as bexigas sem que para isso tivessem que soprá-las? O que propiciou o enchimento? A quantidade de gás produzida nos experimentos foi a mesma?
- Incentive o envolvimento de todos, de forma que cada aluno argumente as ações realizadas;
- Atente para as respostas do corpo discente.

5º MOMENTO: ESCRREVENDO E DESENHANDO

- Solicite aos alunos que escrevam e façam desenhos, individualmente, sobre o que aprenderam na aula (Questionário 02).

Tais registros permitirão ao público alvo, diferentes meios para apresentarem o que compreenderam acerca do processo investigativo, como também fornecerão ao professor elementos que contribuirão para um maior acompanhamento do processo de ensino / aprendizagem.

2ª AULA

Essa segunda aula, com duração de 4h/a, contempla mais uma etapa do processo investigativo e tem como interesse: compreender os fatores que alteraram a velocidade das reações químicas. Nesta senda, as atividades que se seguem enfocam a concentração, a superfície de contato e temperatura.

1º MOMENTO: VERIFICANDO O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS

- Socialize para a turma a seguinte situação:

Frequentemente nos deparamos com diversas reações químicas presentes em nosso cotidiano; algumas, por sua vez, ocorrem mais rapidamente do que outras. Dessa forma, o tempo de ocorrência pode levar alguns segundos, minutos, horas, semanas, meses ou até mesmo, vários anos. Diante desse cenário, surge a presente questão: Quais os fatores que influenciam na velocidade das reações?

O objetivo desse momento é verificar o entendimento inicial do discente acerca do tema em questão. Assim sendo, se faz necessário ouvir atentamente as hipóteses levantadas, buscando explorar na discussão os aspectos apontados, atentando para o COMO e POR QUE acontecem. Após todos se colocarem frente ao que foi apresentado, lance o segundo problema – experimental – investigado a seguir.

2º MOMENTO: DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

- Divida a turma em grupos com 4 ou 5 alunos. Feito isso, apresente e distribua os seguintes materiais (por equipe):
 - 10 comprimidos efervescentes³;
 - 4 copos (pequenos e transparentes) com tampa;
 - Garrafas térmicas contendo águas em diferentes temperaturas;
 - 1 pilão com socador (pequeno);
 - 1 proveta;
 - 1 cronômetro;
 - 1 termômetro.
- Feita a apresentação, proponha o seguinte problema: Como acelerar, o máximo possível, o processo de efervescência de um comprimido antiácido a partir dos materiais fornecidos?

3º MOMENTO: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS

- Verifique se os alunos entenderam o problema proposto;
- Atente para com as hipóteses levantadas; para os testes experimentais realizados; os erros e acertos das equipes; uma vez que, estes se fazem de suma importância à construção do conhecimento.

³ Faz-se necessário dispor de um banco extra de comprimidos para fornecer às equipes que não conseguirem resolver o problema proposto tendo em vista a quantidade disponibilizada inicialmente.

4º MOMENTO: SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS

- Após a resolução do problema lançado, recolha o material fornecido;
- Desfaça os grupos formados, em seguida, organize a turma em um grande círculo;
- Apresente as seguintes perguntas: Como conseguiram fazer com que a reação ocorresse de forma mais rápida? Quais fatores contribuíram para a alteração da velocidade?
- Estimule a participação discente ao socializarem as ações realizadas na investigação experimental;
- Para leitura individual, distribua ao corpo discente o texto complementar “Percebendo a Cinética Química”. Na sequência, lance o referido questionamento: O que você entende por Cinética Química?
- Ouça atentamente as respostas dos alunos.

Depois de ouvir atentamente e explorar os argumentos apresentados pelo público alvo, chegou a hora do registro escrito. Dessa forma, se faz necessário considerar a próxima situação.

5º MOMENTO: ESCRREVENDO E DESENHANDO

- Solicite aos alunos que escrevam e façam desenhos, de forma individual, sobre o que aprenderam na referida aula (Questionário 03).

QUESTIONÁRIO 01

Analise as imagens abaixo:

Figura 1:
Formação da ferrugem.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 2:
Queima do papel.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 3:
Alimentos em processo de decomposição.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 4:
Efervescência de comprimidos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

1. O que as imagens têm em comum? Há alguma diferença entre elas?

2. O que são transformações químicas?

3. Quais situações do nosso dia a dia envolvem reações químicas?

4. Como você observa as transformações químicas nas imagens?

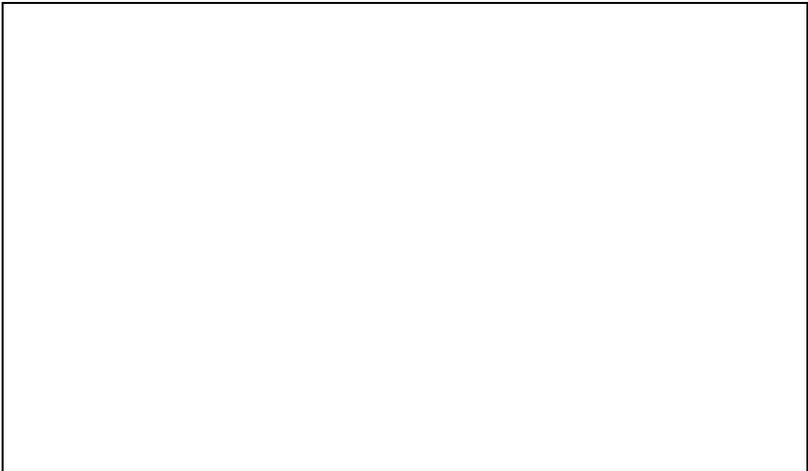
5. Por que você acha que essas transformações acontecem?

6. Que outros pontos podem ser destacados a partir das imagens?

QUESTIONÁRIO 02

ESCREVENDO E DESENHANDO

1 – Chegamos ao término de um experimento investigativo bastante interessante envolvendo o enchimento de bexigas. Este é o momento de você contar, por meio de textos e desenhos, COMO fizeram para resolver o problema proposto.





PERCEBENDO A CINÉTICA QUÍMICA



Fonte:
Inclusive. Disponível em:
[http://www.inclusive.org.br/
arquivos/19386](http://www.inclusive.org.br/arquivos/19386).

Já parou para pensar que nos deparamos todos os dias com várias reações químicas que muito têm contribuído para com a nossa saúde, locomoção, alimentação, entre outras atividades? A queima de combustíveis fósseis, a atuação de um comprimido em nosso organismo, a digestão dos alimentos, são alguns exemplos. Esse cenário de constantes transformações nos leva ao seguinte questionamento: **tais transformações químicas acontecem com a mesma rapidez?**

Um campo da Ciência, mais especificamente da Química, tem se preocupado em entender a velocidade com a qual as reações acontecem, assim como os fatores que influenciam nessa rapidez. **Você sabe que campo é esse?**

⁴ O mesmo foi inspirado no texto “O segredo do arco-íris” proposto por Brito (2014).

Estamos falando da Cinética Química! Atente para os exemplos abaixo e seu tempo de ocorrência:

- A queima de um palito de fósforo: alguns segundos;
- A produção de pães: algumas horas;
- A formação da ferrugem: pode levar alguns anos;
- A formação do petróleo: milhões de anos.



Fonte: Mazetto. Disponível em:
<https://www.gestaoeducacional.com.br/cinetica-quimica-resumo-completo/>.

Vamos mergulhar na leitura?

DE OLHO NO TEXTO

Certo dia, a professora **Lílian**, que atua na disciplina de Ciências, resolveu trabalhar o conteúdo de **CINÉTICA QUÍMICA** com a sua turma. Para isso, ela levou alguns comprimidos efervescentes, água - em diferentes temperaturas -, como também: copos com tampas, proveta, termômetro e pilão com socador.



Fonte: Pixabay. Disponível em: <https://pixabay.com/illustrations/teacher-blackboard-teach-2799822/>



Fonte: Pixabay adaptado.
Disponível em:
<https://pixabay.com/illustrations/blackboard-kids-cute-illustration-2816108/>.

A turma ficou curiosa para saber o que seria feito com aqueles materiais, foi aí que **Ana perguntou**: — professora, o que vamos fazer na aula de hoje?

Com um sorriso animador, **Lílian respondeu**: — Hum, cada equipe irá receber os materiais necessários para a resolução de um problema.

Todos perguntam: — Um problema?

Nesse momento ocorre a apresentação de todos os materiais experimentais.

Lílian: — Sim, mas antes, formem equipes para a realização da atividade da aula de hoje!

Pedro resalta: — Minha mãe já tomou esse medicamento quando esteve doente!

Lílian: — Isso mesmo, Pedro! Ele também é indicado em situações de má digestão, azia, etc.

Lílian continua: — Atenção, pessoal! Agora que cada aluno já conhece os materiais que estão nas bancadas, vamos ao nosso PROBLEMA: como acelerar o máximo possível à efervescência de um comprimido antiácido?



Fonte: Pixabay adaptado.
Disponível em:
<https://pixabay.com/illustrations/kids-cute-clipart-cartoon-box-2798918/>.

Nesse momento, os alunos começam a levantar suas hipóteses, ou seja, possíveis respostas a serem testadas.

Pedro: — Colando na água fria.

Ana: — Na água em temperatura ambiente.



Fonte: Pixabay adaptado.
Disponível em:
<https://pixabay.com/illustrations/the-board-book-students-clipart-2799814/>.

Júlia: — Colocando pouca água e com o comprimido triturado.

Carlos: — A reação ocorrerá mais rapidamente se utilizar a água em temperatura mais elevada.

Os alunos iniciam os testes e começam a perceber que algumas reações químicas foram mais rápidas que outras.

Após a professora identificar que todos já haviam conseguido resolver o problema proposto, organiza a turma em um pequeno círculo e questiona:

Lílian: — Como vocês conseguiram resolver o problema proposto?

Pedro: — Professora, quando coloquei o comprimido na água - em temperaturas diferentes -, ele foi consumido mais rapidamente quando colocado na água quente.

Ana: — Isso mesmo! Quando utilizamos a água quente e o comprimido triturado, foi mais rápido.

Lílian: — Muito bem! Carlos, como você conseguiu?

Carlos: — Professora, eu e a Júlia realizamos vários testes. Utilizamos comprimidos em diferentes quantidades, isso por meio da variação da quantidade da água, assim como de sua temperatura, o que permitiu que a reação ocorresse em um tempo menor.



Fonte: PONTOCIÊNCIA.

Disponível em:

<http://pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/bombas-efervescentes/98>.



Fonte: Pixabay adaptado.
Disponível em:
<https://pixabay.com/vectors/child-reading-book-girls-education-2765312/>.

Lílian: — Júlia, explique o porquê dessa variação.

Júlia: — Certo, professora! Nós observamos que o processo de efervescência ocorria mais lentamente quando colocávamos o comprimido inteiro na água em baixas temperaturas (fria ou temperatura ambiente).

Júlia continua: — Entretanto, quando aumentamos a quantidade de comprimido ou de água (concentração dos reagentes), diminuindo o tamanho dos comprimidos em pedaços bem menores e o colocamos na água em temperatura elevada (água quente), a reação ocorreu em menor tempo.



Fonte: PONTOCIÊNCIA.
Disponível em:
<http://pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/bomba-efervescente/98>.

Lílian: — Reagentes?

O que seria esses reagentes?

Pedro: — Eu sei! Reagente é tudo aquilo que se tem antes de iniciar a reação. Ao término do processo, se obtém os produtos.

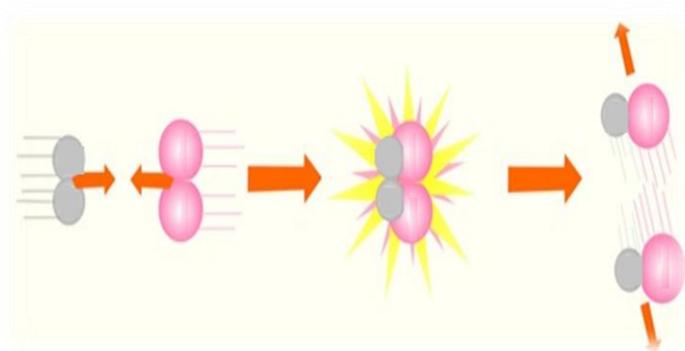
Lílian: — Muito bem, Pedro! Alguém sabe explicar o motivo do experimento da Júlia e do Carlos ter ocorrido mais rapidamente nas condições apresentadas?

Ana: — Eu posso! Isso se deve a influência de três fatores. Na Cinética Química temos vários fatores que influenciam a velocidade com a qual uma reação química ocorre. Temos como exemplo a TEMPERATURA, a SUPERFÍCIE DE CONTATO, a CONCENTRAÇÃO, a pressão, dentre outros.

Lílian: — Carlos, você poderia explicar por que esses fatores alteram as velocidades das reações?

Carlos: — Claro, professora! Quanto maior a TEMPERATURA, maior será a energia cinética fornecida às moléculas. Isso permitiu uma maior movimentação entre as moléculas, promovendo choques efetivos.

Carlos continua sua explicação: — Ou seja, que ligações sejam quebradas e que novas ligações se formem, mas que para isso precisam de uma energia mínima necessária (energia de ativação).



Fonte: Colégio Qi adaptado. Disponível em:
<http://educacao.globo.com/quimica/assunto/cinetica-quimica/fatores-que-influenciam-reacoes-quimicas.html>.

Pedro: — Professora, para os choques serem efetivos, os mesmos precisam ser bem orientados, não é mesmo?

Demais alunos: — Sim.

Pedro continua: — Porque quanto mais adequada à orientação das colisões, mais efetivos são os choques.

Júlia: — Deixa-me ver se entendi! Quanto mais energia, mais choques, quanto mais choques, mais rápida tende a ser a reação?

Lílian: — Isso mesmo, Júlia! Vocês estão muito dedicados no conteúdo da aula de hoje, não é mesmo?

Lílian continua: — Quem poderia falar dos demais fatores que foram identificados no experimento de hoje?

Júlia: — Professora, ao deixarmos os comprimidos em pedaços menores, estamos trabalhando com a SUPERFÍCIE DE CONTATO. Li outro dia que quanto maior for à superfície, maior o número de moléculas que irão se chocar em um menor tempo. Dessa forma a velocidade da reação será maior, por isso cortamos os alimentos antes de cozinhar!



Fonte: Margouillatphotos/Thinkstock/ Getty Images (/). Disponível em: <https://boaforma.abril.com.br/dieta/e-batata-e-doce-mas-emagrece-vale-a-pena-apostar-no-alimento/>.

Lílian: — Ótima observação, Júlia!

Carlos: — Verificamos ainda que, ao acrescentar o comprimido, assim como a água no recipiente, a reação ocorria mais rápido, uma vez que houve uma ampliação no número de moléculas se chocando, ou seja, as ligações efetivas aconteciam com mais facilidade e de forma mais intensa.

Lílian: — Como você percebeu isso?

Carlos: — Através do tempo que ela levou para acontecer, foi bem rapidinho. Sinal que os choques foram mais frequentes e mais efetivos, professora!

Lílian: — Alguém sabe qual o fator responsável?

Todos: — A CONCENTRAÇÃO! Gritam.

Lílian: — Turma, como vocês perceberam que estava acontecendo uma reação química?

Pedro: — Ah, professora, essa foi fácil! No momento que o comprimido começa a desaparecer no potinho, formando pequenas bolhas.

Ana: — Era o gás carbônico (CO_2), o mesmo gás liberado durante a nossa respiração ou quando ocorre a combustão.

Nesse momento, **Júlia** pensa por alguns minutos e em seguida fala: — Antes de iniciar o experimento, os nossos reagentes eram o bicarbonato de sódio e ácido cítrico, no final obtivemos citrato de sódio e gás carbônico, ou seja, houve uma transformação na natureza dos materiais.



Fonte: BRASILESCOLA.
Disponível em:
<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/estequiometria-uma-aula-pratica.htm>.

Lílian: — Muito bem, turma! Vocês deram um show de participação. Até a próxima aula!



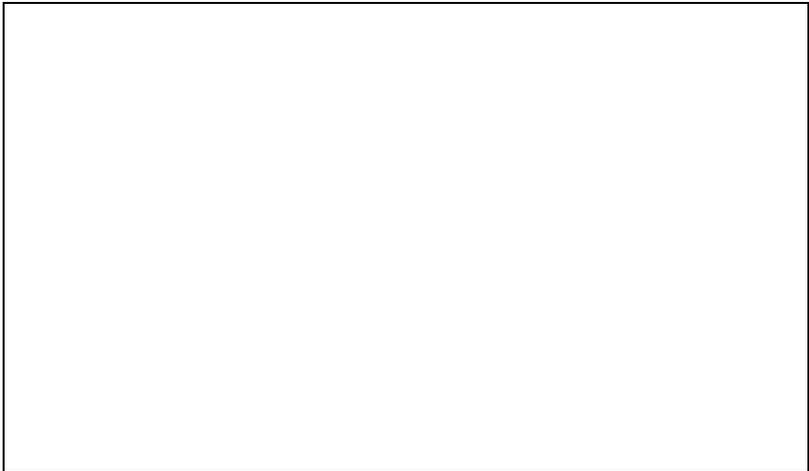
Fonte: Pixabay adaptado. Disponível em:
<https://pixabay.com/illustrations/teacher-paper-woman-brainerd-kids-2841679/>.

E você, o que
aprendeu na aula
de hoje?

QUESTIONÁRIO 03

ESCREVENDO E DESENHANDO

1 – Acabamos de realizar um experimento investigativo envolvendo a efervescência dos comprimidos antiácidos. Agora chegou a hora de você explicar por meio de textos e desenhos, COMO fizeram para resolver o problema proposto.



A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the central portion of the page. It is intended for a drawing or a detailed response.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L. B. S. **Ensino de Ciências por Investigação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: estudos dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica. 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

BRASIL. Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n. 6**. Brasília: 03 abr. 2012.

BRITO, L. O. **Ensino de Ciências por Investigação**: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. 2014. 159 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009. (Coleção Pensamento e ação na sala de aula)

LOPES, E. S. **SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA/SEI**: investigando o fenômeno magnetismo no 4º ano do ensino fundamental. 2017.

Disponível em: <http://www.ufal.edu.br/ppgecim/ produtos-educacionais/sequencia-de-ensino-investigativa-sei-investigando-o-fenomeno-magnetismo-no-4o-ano-do-ensino-fundamental/view>. Acessado em: 01 de junho de 2018.

MENEGUZZO, J.; RIZZON, L. A. **Sistema de produção de vinagre**. Sistemas de Produção (Embrapa Uva e Vinho), Bento Gonçalves, n. 13, ago. 2006. Disponível em:<<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinagre/SistemaProducaoVinagre/composicao.htm> >. Acessado em: 29 de dezembro de 2019.