

PRODUTO EDUCACIONAL:

GUIA DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NO 1º, 2º e  
3º ANOS DO ENSINO MÉDIO

## **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE QUÍMICA**

**MARIA HELENA FERREIRA DE SOUZA**

**MIRLEY LUCIENE DOS SANTOS**

Anápolis - GO

2018

## Sumário

Apresentação .....	03
Educação em Química .....	04
Uso da experimentação nas aulas de química .....	04
A Abordagem Investigativa nas Atividades Experimentais .....	05
Orientações para aplicação de atividades experimentais investigativas .....	06
Sugestões de Experimentos Investigativos .....	09
Concluindo .....	19
Referências .....	20

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA


### Apresentação da proposta

Durante o estudo desenvolvido “A experimentação no ensino de Química: uma proposta para o desenvolvimento de atividades investigativas” enfatizamos a importância de se trabalhar as atividades investigativas dentro das escolas, com o intuito de proporcionar possibilidades para as formas de ensino, obtenção de conhecimento e apropriação do saber pelos alunos de forma geral.

Entende-se que na experimentação com abordagem investigativa, os educadores podem contribuir com o aprendizado do aluno, disponibilizando o material apropriado para o uso no experimento, mas o essencial é que o aluno entenda, que ele mesmo deve construir, reinventar, ser protagonista quanto ao próprio aprendizado.

Observamos que a estrutura física inadequada de muitas escolas públicas do Brasil e a falta de capacitação e, em alguns casos, de motivação dos professores são empecilhos para a utilização dessa metodologia. Dessa forma, diante dos problemas e das dificuldades levantadas junto aos professores da Educação Básica em relação ao ensino de Química e da abordagem investigativa, buscamos oferecer algumas propostas de investigação para serem utilizadas no Ensino Médio. Essas propostas são apresentadas na forma de exemplos de atividades investigativas já testadas pela autora enquanto docente, com diferentes complexidades e que podem ser desenvolvidas em diversos ambientes.

Assim, o material apresentado tem como propósito trazer orientações e informações quanto à atividade investigativa para aplicação no cotidiano escolar em aulas de Química, no qual os professores poderão ter uma exemplificação do que vem a ser atividade experimental com abordagem investigativa e principalmente que estas são possíveis de serem aplicadas no contexto das salas de aula.



No dicionário, a palavra “investigação” aparece como sinônimo de pesquisa, de busca. Porém, como muitas das experiências que temos em nossa vida, o mais importante da investigação não é seu fim, mas o caminho trilhado.

## Educação em Química

Por muito tempo o ensino de Química esteve voltado para o livro didático e para as propostas didáticas prontas. Tais abordagens colocaram a Química como uma das mais difíceis disciplinas na opinião dos alunos, favorecendo assim um distanciamento por parte dos mesmos quanto à vontade de aprender.

Dado ainda mais preocupante é que a Química está presente em vários aspectos do cotidiano, e muitas vezes o aluno nem sabe disso. Dessa forma é importante que se busque novas propostas educacionais que colaborem para que o aluno estabeleça uma relação com o conteúdo ministrado em sala de aula e o seu cotidiano, possibilitando assim a compreensão dos processos e reações químicas que ocorrem em várias situações (RIACHI et al., 2005; ATKINS; JONES, 2012).

A Química no ensino médio propicia ao aluno reconhecer os materiais, as substâncias presentes nas diversas atividades do seu dia-a-dia, a compreensão das transformações químicas nos processos naturais, industriais, agrícolas e tecnológicos.

## Uso da experimentação nas aulas de Química

A construção do conhecimento deve ser permeada de didática diversificada e atrativa, e para isso a experimentação demonstra ser um recurso pedagógico de grande relevância.

A experimentação nas aulas de Química tem função pedagógica, ou seja, ela presta-se a aprendizagem da Química de maneira ampla, envolvendo a formação de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica. É preciso que as atividades experimentais desenvolvidas nas aulas de Química possam propiciar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre os fenômenos físicos, articulando seus conhecimentos já adquiridos e formando novos conhecimentos.

Experimentação com abordagem investigativa refere-se à utilização de experimentos que visem a compreensão de um determinado fenômeno ou fato, após identificada uma situação problema a ser resolvida

## A Abordagem Investigativa nas Atividades Experimentais

A abordagem investigativa não se refere somente a utilização de experimentos nas aulas de Química, no entanto, a experimentação é uma das possibilidades de uso dessa abordagem (MOREIRA; MANSINI, 2001; VIDRIK; MELO, 2015; DORIGON et al., 2016). Segundo essa abordagem o aluno não pode ser somente um observador, ou, seguir um roteiro definido. É preciso a perspectiva de investigação, que é o processo de questionar, como a própria palavra diz, de investigar, poder descobrir algo novo.

No ensino de Química, por exemplo, o professor deverá apontar um problema, e, mediante este, os alunos deverão elaborar hipóteses, discussões, bem como a construção de argumentações. Com isso, o educando poderá investigar, construir e se possível reconstruir conhecimentos científicos (VIDRIK; MELLO, 2015). Isso faz com que o aluno seja desafiado a descobrir o novo, de poder questionar e buscar soluções, apresentando assim posicionamento ativo na construção de seu próprio conhecimento. As atividades experimentais não consistem apenas de roteiros prontos para seguir e resultados esperados, as possibilidades vão além.

Com isso, tem sido proposta uma pedagogia mais enriquecedora, na qual se dê ênfase à discussão e interpretação dos fenômenos. Isso é possível através da utilização de experimentos de caráter investigativo, pois promove condições para que o aluno elabore conceitos e desenvolva habilidades cognitivas (SCHNETZLER; SILVA; ANTUNES–SOUZA, 2016).


É importante que se utilize de experimentos para buscar a compreensão da natureza e de seus conceitos, despertando no aluno um caráter de investigação, questionamento e de conhecimento para com a Ciência (GONÇALVES; MARQUES, 2006). É possível trabalhar a experimentação com abordagem investigativa de diversas formas, e o laboratório seria de grande relevância, mas não é o essencial. O essencial é levar o aluno ao questionamento, ir além dos roteiros prontos (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Rosa e Matos (2008) enfatizaram que a experimentação com abordagem investigativa favorece a melhor compreensão, por parte dos alunos, dos conteúdos de Química, ou seja, o processo de investigação pode colaborar para uma visão crítica em termos dos processos químicos, e também quanto a sua aplicação e utilidade, pois, quando o aluno realiza tal procedimento ele experimenta, questiona, realiza investigação, e isso colabora para que este emita opinião de maneira responsável e crítica. Um aspecto central nesse enfoque didático é a problematização a partir da proposta experimental.

## Orientações para aplicação de atividades experimentais investigativas

Como primeira orientação, o professor deve explicar para os alunos a atividade proposta. É preciso que o professor identifique o conhecimento prévio dos alunos, e explique de forma clara a situação problema. Após esse processo oferecer o material para condução da busca das hipóteses, conforme observamos na figura abaixo:

# Atividade experimental investigativa



**Situação problema:**

- \* Muitas vezes os professores chamam o problema de desafio
- \* O problema pode ser proposto com base em outros meios como figuras de jornal ou internet, texto ou mesmo ideias que os alunos já dominam;

---

**Problema Experimental**

- \* Deve ser intrigante para despertar a atenção dos alunos;
- \* Material didático que dê suporte na resolução do problema e na investigação dos alunos;
- \* planejamento do material didático e a elaboração do problema;
- \* O papel do professor nessa etapa é verificar se os grupos entenderam o problema proposto. E deixá-los trabalhar.

---

**Demonstrações investigativas**

- \* As etapas para o desenvolvimento desses problemas são as mesmas dos problemas experimentais, mas o professor precisa de mais autocontrole, na etapa de resolução do problema.

O problema e os conhecimentos prévios – espontâneos ou já adquiridos – devem dar condições para que os alunos construam suas hipótese e possam testá-las procurando resolver o problema.

É com base nesses conhecimentos anteriores e da manipulação do material escolhido que os alunos vão levantar suas hipóteses e testá-las para resolver o problema.

---

**Conclusões que os alunos chegaram**

---

Fonte: pesquisadora autora (2018).

Esse método é diferente do aplicado nas aulas tradicionais, conforme pode-se observar no quadro comparativo a seguir:

	Ensino tradicional	Abordagem Investigativa		
		Nível 1	Nível 2	Nível 3
<b>Elaboração do problema</b>	Não há	Professor	Professor	Aluno
<b>Elaboração de hipóteses</b>	Não há	Não há, ou professor.	Aluno	Aluno
<b>Elaboração de procedimentos</b>	Professor	Professor	Aluno	Aluno
<b>Coleta de dados</b>	Aluno	Aluno	Aluno	Aluno
<b>Análise dos dados</b>	Professor	Aluno	Aluno	Aluno
<b>Elaboração da conclusão</b>	Aluno / professor	Aluno	Aluno	Aluno

Fonte: [http://www.cpsctec.com.br/cpsctec/arquivos/quimica\\_atividades\\_experimentais.pdf](http://www.cpsctec.com.br/cpsctec/arquivos/quimica_atividades_experimentais.pdf)

Os níveis descritos no quadro acima representam o nível de cognição das atividades propostas junto aos alunos. O **nível 1** normalmente requer que o aluno recorde alguma informação a partir dos dados obtidos; no **nível 2** o aluno deverá apresentar capacidades para sequenciar, comparar, contrastar e aplicar conceitos na resolução de problemas. O **nível 3** que é um pouco mais avançado requer que o aluno utilize dados obtidos para propor hipótese, avaliar condições e buscar respostas a questões problemas (SOUZA et al. 2013).

É importante explicar que à medida que elevamos os níveis de abordagem de forma gradativa, elevamos também a exigência cognitiva por parte do aluno e o professor deve sempre levar em consideração a capacidade cognitiva de seus alunos ao propor as atividades.

Essa mudança de postura, de incluir a abordagem investigativa nas atividades experimentais é um desafio proposto aos professores, como uma metodologia problematizadora que pode auxiliá-los nessa busca por um ensino de Ciências significativo e motivador. O professor precisa desenvolver a capacidade crítica nos alunos, propor questões desafiadoras capazes de estimular o raciocínio e o desenvolvimento de ideias próprias. O professor pode desenvolver atividades problematizadoras, desafiadoras que estimulem a curiosidade e a capacidade perceptiva. Além disso, estar apto a despertar o senso crítico, ao adotar a reflexão constante com principal ferramenta capaz de aprimorar sua forma de atuação (GRASSI, 2013).

Para melhor visualização de tais propostas de atividades com abordagem investigativa, apresento 03 (três) exemplos, para que **você professor de Química**, possa

ter exemplos concretos para a proposição de inúmeras outras atividades investigativas. A primeira atividade é referente ao conteúdo de Ácidos e Bases, a segunda ao pH do Solo, e a terceira engloba conteúdos de Misturas Homogêneas e Heterogêneas, Hidrocarbonetos e Álcoois.



## SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA Nível 1



#### Nível 1

Nesse tipo de atividade o papel do professor é auxiliar o conhecimento, propondo a situação problema, fornecendo os procedimentos e oportunizando ao aluno, condições para que este realize a coleta e análise dos dados, a elaboração, a proposição de soluções para o problema em questão e conclusões argumentativas.

#### **I - Conteúdos abordados: Ácidos e Bases**

Esta atividade tem como objetivo verificar, por meio de estratégias de aprendizagem desafiadoras, as ideias, conhecimentos e percepções iniciais dos estudantes acerca de ácidos e bases e promover a aprendizagem significativa através da investigação e experimentação, no ensino de Química, sendo recomendado que seja aplicada em turmas de primeiro ano do Ensino Médio.

#### **II - Número de aulas a serem utilizadas: 03 aulas de 50 min.**

#### **III – Material necessário:**

- Repolho roxo;
- Liquidificador;
- Filtro de papel;
- Copo de vidro;
- Copo descartável (cafezinho) transparente;
- Caneta e etiquetas para enumerar os copos;
- Conta-gotas gotas;
- Água destilada;
- Vinagre branco;
- Leite;

- Creme dental branco;
- Refrigerante (preferência soda limonada (incolor));
- Água sanitária;
- Detergente transparente;
- Limão;

### III - Situação problema:

Em um laboratório de Química, após uma aula prática, foi descartado um resíduo sem identificação na pia. Após duas semanas foi constatado que a tubulação do laboratório estava comprometida apresentando sinais de corrosão (desgaste metálico), que resultaram em furos na mesma. Foram efetuados os reparos e trocas de canos necessários e estipulado que os resíduos antes de serem descartados deveriam passar por tratamento prévio de controle do pH.

**DESAFIO:** Você é o(a) técnico(a) deste laboratório e sua função é determinar o pH (caráter ácido, básico ou neutro) de um resíduo, tratá-lo se não estiver neutro e descartá-lo de forma adequada.

### IV- Atividade em sala

Identificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto a acidez ou basicidade de diversos produtos do cotidiano, como leite, vinagre, limpador multiuso, pasta dental, água sanitária, sabão em pó, dentre outros, pedindo que os classifiquem, sem fontes para pesquisa, em **ácidos**, **bases** ou **neutros** anotando suas respostas em uma folha de papel para que possam compará-las ao final das atividades subsequentes.

Após a classificação dos produtos, os alunos deverão ser orientados a pesquisar sobre causas de corrosão em tubulações, utilização de papel indicador de pH, formas de se determinar o pH, de neutralizar uma substância ácida ou básica, para responder a proposta de avaliação desafiadora, bem como pesquisar sobre qual a substância presente no repolho roxo que funciona como indicador ácido-base.

## V- Atividade experimental

Prepare um suco de repolho roxo, batendo em um liquidificador água com algumas folhas de repolho e em seguida filtre a mistura e reserve em um copo de vidro. O suco será utilizado como indicador de pH (potencial hidrogeniônico) e caso a escola tenha disponível, pode-se utilizar também o papel indicador de pH.

Os alunos devem estar organizados em grupos e os alunos deverão testar todos os materiais. Em um copinho descartável transparente, colocar 1/3 de água destilada e 1/3 do material a ser testado, misturar e colocar a “tira indicadora de pH”, anotando o valor observado.



*Observação: a atividade experimental pode ser realizada em grupo, porém cada aluno deverá ter a seu próprio registro.*

Com o conta-gotas, pingar cinco gotas do suco do repolho na mistura e anotar coloração resultante.

## VI – Atividade em sala após o experimento

Os alunos deverão comparar os resultados obtidos no experimento com a classificação prévia dos materiais analisados quanto ao caráter ácido, básico ou neutro dos mesmos. Apresentar e discutir as soluções encontradas pela turma para o problema da corrosão da tubulação do laboratório. Após a apresentação das propostas, o professor deverá trabalhar os conceitos teóricos e avaliar o que os alunos aproveitaram da atividade.

## VII - Conclusão

Por meio dessa atividade experimental é possível trabalhar o conteúdo de ácidos e bases de forma investigativa, conduzindo os alunos a uma aprendizagem mais significativa desses conteúdos.

## ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA Nível 2

Na abordagem investigativa de nível 2 de abertura, o professor deve propor uma situação problema e ao aluno cabe a elaboração de hipóteses, escolha dos procedimentos experimentais, a coleta e análise dos dados, a elaboração de conclusões e a proposta de soluções para o problema em questão.

### I – Conteúdo abordado: pH (Como determinar e corrigir o “pH de solos”)

### II – N° de aulas: 02 aulas de 50 min

Vamos considerar, por exemplo, uma situação problema relativa ao controle do pH do solo, ou seja, porque certos cultivos são favorecidos em solos que apresentam determinados valores de pH. O controle do “pH do solo” em que ocorrerá a plantação é importante, tendo em vista o melhor desenvolvimento da cultura. Devemos lembrar que não é correto do ponto de vista químico se referir a pH de um material sólido, pois tal conceito é definido para soluções aquosas, mas como esse é o termo geralmente encontrado, estamos adotando-o.

No experimento proposto a seguir, a ideia de identificar o pH de amostras de solos e propor sua adequação para um dado cultivo será explorada.

### III - Situação problema

Um exemplo de situação problema, tendo em vista que os próprios alunos apresentem sugestões e elaborem procedimentos é dado a seguir.



*A mandioca é um alimento muito apreciada pelos brasileiros. Seu cultivo se dá em todo o país, necessitando de solos não compactados (soltos) e se adapta melhor em meio ácido. O cultivo de mandioca se adapta melhor em solos ácidos, cujo pH varia de 5,5 a 6,5. Antes de se iniciar uma plantação, deve-se conhecer as características do solo, determinando-se, entre outras propriedades, o pH e, se for necessário, fazer uma correção de maneira a adequá-lo ao cultivo pretendido. Como você verificaria a acidez de um dado solo e como procederia para corrigi-lo, caso necessário?*

#### **IV - Atividade pré-laboratório**

Os alunos são convidados a apresentar sugestões para a resolução do problema. O professor pode suscitar algumas ideias, questionando-os a respeito do que já sabem sobre ácidos e bases, sobre transformações químicas, etc. Os alunos podem sugerir verificar a acidez pela utilização de indicadores, como papel de tornassol, fenolftaleína, ou ainda repolho roxo, ou feijão preto. Podem ocorrer ideias sobre a correção da acidez por meio de uma reação ácido-base, ou sugestões de lavagem do solo com água, aquecimento, etc.

A seguir, os alunos, em grupos, devem elaborar um plano de trabalho para investigar algumas das sugestões. O professor pode orientá-los a apresentar os materiais que necessitariam, o procedimento e as previsões a respeito dos resultados esperados. Cada plano de trabalho deve ser analisado pelo professor, tanto no aspecto da segurança, quanto no da viabilidade experimental. É importante que o professor discuta com os alunos o controle de possíveis variáveis, como, por exemplo, quantidade de água a ser empregada, temperatura, toxicidade dos reagentes para o cultivo, relação custo-benefício

#### **V- Atividade de Laboratório**

Aprovados os procedimentos pelo professor, os grupos, então, realizam seus experimentos e são convidados a apresentar suas conclusões. Dadas as diferentes demandas que poderiam acontecer com a realização de vários procedimentos experimentais, o professor, juntamente com os alunos, pode selecionar duas ou três das sugestões apresentadas e direcionar as atividades para elas.

#### **VI - Atividade pós laboratório:**

O período pós-laboratório é muito importante na construção do conhecimento, pois os alunos terão oportunidade de expor suas conclusões à classe e avaliar as conclusões de outros grupos. Deve ser considerado que a atividade demanda dos alunos, para sua resolução, habilidades cognitivas de altas ordens, como: identificar e estabelecer processos de controle de variáveis, analisar relações causais, elaborar hipóteses, etc.

## **VII – Resultados e discussões**

Para que os alunos possam observar mudanças de coloração quanto aos indicadores de pH será utilizado papel tornassol, repolho roxo, verificando também reação ácido base, e principalmente que os alunos consigam justificar a cor das plantas em função do pH.

## **VIII – Conclusão**

O presente estudo demonstra-se relevante, pois é de baixo custo e de fácil aplicação no contexto da sala de aula. Além de oferecer ao aluno conhecimento quanto ao procedimento de ensino para determinar o pH de solos, bem como verificar como as queimadas podem interferir nos nutrientes dos solos.

### **ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA Nível 3**

**I- Conteúdos abordados:** Misturas homogêneas e heterogêneas, Hidrocarbonetos e Álcoois

**II – N° de aulas:** 02 aulas de 50 min.

#### **III - Situação–problema**

Para melhorar o rendimento da queima da gasolina em um motor automotivo adicionam-se certos aditivos a ela. O Brasil substituiu os compostos de chumbo, altamente poluentes, que eram acrescentados à gasolina comercial por etanol. A quantidade máxima de etanol a ser adicionada é determinada por lei, sendo atualmente de 20%. A gasolina disponível no mercado pode estar adulterada, como já foi muitas vezes noticiado na imprensa. O álcool é substituído por outros materiais mais baratos, mas que causam problemas como a corrosão do motor e menor eficiência na combustão.

**Problema:** Como se pode determinar a quantidade de álcool adicionado à gasolina?

#### **IV- Atividade pré-laboratório**

- *Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre diversas substâncias do cotidiano*, questionar os alunos sobre o que conhecem sobre a gasolina.

Qual é a origem da gasolina? Como é fabricada? Por que se coloca álcool na gasolina?

O álcool que se usa como combustível comercial é igual ao adicionado à gasolina?

A mistura gasolina-etanol é homogênea ou heterogênea? Como separar esta mistura?

-**Informações:** Apresentar alguns dados sobre a produção da gasolina e de etanol no país, dar informações sobre os “diferentes” tipos de etanol: anidro, hidratado, gel. Sugerir busca de informações sobre propriedades físicas e químicas da gasolina e do etanol. Mostrar uma amostra de gasolina comercial (que contém álcool), perguntar sobre a aparência (homogênea), se é possível reconhecer visualmente a presença do álcool.



**-Hipóteses/Sugestões:** Solicitar aos alunos que, baseados em seus conhecimentos apresentem sugestões de como fazer a determinação do teor de álcool em uma amostra de gasolina comercial. Se necessário, lembrá-los das possíveis diferenças entre as propriedades desses materiais. (Nossa suposição é a de que os alunos sugiram a destilação, a densidade, solubilidade).

- Discussão das sugestões dos alunos e de uma proposta de método de separação.

### **V- Atividade de Laboratório:**

Haverá uma tabela para anotação dos dados obtidos com a realização da extração quantitativa do etanol presente na gasolina utilizando água.

No laboratório os seguintes materiais e reagentes serão utilizados: \* Água; \* Sal de cozinha; \* Álcool etílico 92°GL; \* 2 béqueres ou copos transparentes; \* 1 vareta de vidro ou uma colher para misturar. Os alunos serão orientados a colocarem água em dois copos até a metade, nos quais irão adicionar sal e misturar até formar corpo de fundo na solução, chegando até o momento em que o sal não irá se dissolver por mais que sejam misturados. A solução do fundo do corpo então será separada, a qual será adicionado etanol. Os alunos terão que descrever o que ocorre, tendo assim uma compreensão quanto a solubilidade.

### **VI – Atividades pós laboratório**

#### **Questões propostas para análise dos dados:**

- O que você observou quando adicionou água à gasolina? É possível identificar a água e a gasolina? Como?
- O volume dos materiais (gasolina e água) se alteraram?
- Baseado em dados de solubilidade, a água extraiu o álcool ou a gasolina?
- Comparando os volumes iniciais e finais, como você pode calcular a quantidade de álcool presente na amostra de gasolina?
- Qual é o teor de álcool nesta amostra?

- Toda a quantidade de etanol presente foi extraída pela água? Isto traria uma incerteza no valor obtido?

**Aplicação:** Busque informações sobre processos industriais que utilizam a extração por solventes (extração da cafeína, de óleos vegetais)

## VII- Resultados e discussões....

*Questão para discussão:* Vale a pena adulterar a gasolina? Apresente seus argumentos. Avaliação do erro causado pela não dissolução total do álcool na água. Argumentar se esta gasolina comercial está de acordo com a atual legislação.

## VIII –Conclusão

Esta atividade permite a participação dos alunos em quase todas as etapas, exigindo um envolvimento cognitivo que não se restringe à simples observação e anotação do observado. Os alunos são convidados a analisar os dados, o que envolve o reconhecimento das variáveis relevantes no processo. A organização das observações em uma tabela também é um aprendizado e pode auxiliar o aluno no desenvolvimento de competências de leitura desse tipo de comunicação. Ainda, o aluno deverá aplicar os conhecimentos, reconhecendo o processo estudado em outros sistemas. Essa atividade poderia ter um nível de exigência cognitiva maior se o professor pedisse aos alunos que elaborassem seus próprios procedimentos para testar as hipóteses apresentadas e selecionadas para investigação. Tais procedimentos deveriam ser discutidos com os grupos para que pudessem ser executados, sendo que o professor faria questionamentos quanto a aspectos como: materiais empregados, controle de variáveis, segurança etc. Esse tipo de atividade, em que os alunos propõem procedimentos para testar suas próprias hipóteses, muitas vezes é chamada de “Laboratório Aberto” (CARVALHO et al., 1999).

## Concluindo...

Através da confecção desse guia educativo e explicativo quanto a atividades experimentais com abordagem investigativa foi possível visualizar o quão rico pode ser essa proposta, bem como exemplos de aplicação no contexto escolar, principalmente em aulas de Química.

Por meio da pesquisa realizada, foi possível observar que os educadores ainda se remetem a utilizar experimentação, utilizando de conteúdos didáticos prontos, como receita pronta, onde o aluno segue esse passo a passo e chega a conclusão manifestada pelo próprio material. E isso empobrece esse método de ensino que pode ser tão amplamente utilizado e de oferecimento a ampliação de conhecimento por parte dos alunos.

Utilizando de método como experimentos os alunos podem visualizar o conteúdo ministrado em sala de aula, na prática, em seu cotidiano, apresentando assim uma maior sintonia para com os temas propostos, e com isso obtendo uma aprendizagem mais significativa e menos mecanizada. E, utilizando a abordagem investigativa esse processo apresenta ainda outros pontos favoráveis, tais como favorecer uma maior motivação e participação dos alunos na resolução dos problemas apresentados, obtendo com isso melhores resultados no processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma o presente guia educativo buscou oferecer a vocês professores que escolheram iniciar nessa abordagem, algumas diretrizes e sugestões de experimentos. Ressaltamos que nesse início algumas dificuldades podem apresentar-se, mas a persistência trará, com certeza, excelentes resultados!!!

## Referências

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química-questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5 ed. São Paulo: Bookman, 2012.

CARVALHO, A. M. P; SANTOS, E. I; AZEVEDO, M. C. P. S; DATE, M. P.S; FUJII, S. R. S; NASCIMENTO, V. B. **Termodinâmica: Um ensino por investigação**. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999.

DORIGON, L; SOUZA, M; SANTOS, M. R; NUNES, R. R. Abordagens de experimentação investigativa no ensino de Química por alunos do PIBID. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química. ENEQ**. Florianópolis, julho, 2016.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, p.219-238, 2006.

GRASSI, T. M. **Oficinas psicopedagógicas**. Curitiba, InterSaberes, 2013.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

RIACHI, S. M.; CARREÑO, C.; CONSTABLE, L.; TARABAÍN, P.; FREITES, M. **Cristales líquidos- un ejemplo fantástico de aplicación tecnológica de las propiedades de la materia**. Agência Córdoba Ciências S.E. 1 ed. Córdoba, 2005.

ROSA, A. A.; MATOS, K. F. Uma abordagem investigativa nas aulas experimentais de Química: um estudo de caso na rede pública em Itapeceira da Serra/SP. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR**, julho, 2008.

SCHNETZLER, R. P; SILVA, L. H. A; ANTUNES-SOUZA, T. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a

formação docente em Química. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 585-604, set./dez. 2016.

SOUZA, F. L., AKAHOSHI, L.H., MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. Cetec capacitações: Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado – Centro Paula Souza - Setec/MEC, 2013. p. 90.

VIDRIK, G. C. F; MELLO, T. C. Ensino experimental: a abordagem investigativa no ensino experimental de Química nos livros didáticos brasileiros. **Revista Internacional de Educación y Aprendizaje**. v. 3, n. 2, 2015.