

Curso de Licenciatura em Química

Indira Barbosa

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS  
INVESTIGATIVAS ABORDANDO  
A TERMOQUÍMICA: Uma  
proposta de material didático para  
professores da Rede Pública de  
Teresópolis-RJ**

Duque de Caxias

2018

INDIRA BARBOSA

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS, ABORDANDO A  
TERMOQUÍMICA: Uma proposta de material didático para professores da Rede  
Pública de Teresópolis-RJ

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Instituto Federal do Rio  
de Janeiro, como requisito parcial para  
obtenção do grau de Licenciatura em  
Química.

Orientadores: André Von-Held Soares e  
Vanessa de Souza Nogueira Penco

**DUQUE DE CAXIAS – RJ**

**2018**

Catalogação na Publicação  
Serviço de Biblioteca e documentação  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

B238a    Barbosa, Indira

Atividades experimentais investigativas, abordando a termoquímica :  
uma proposta de material didático para professores da Rede Pública de  
Teresópolis-RJ / Indira Barbosa. – Duque de Caxias, RJ, 2018.

1 CD ROM.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Licenciatura em  
Química, 2018.

Orientadores: André Von-Held Soares ; Vanessa de Souza Nogueira  
Penco

1. Química – Estudo e ensino. 2. Química – Guia didático. 3.  
Termoquímica. I. Soares, Von-Held, orient. II. Penco, Vanessa de Souza  
Nogueira, oriente.

INDIRA BARBOSA

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS, ABORDANDO A  
TERMOQUÍMICA: Uma proposta de material didático para professores da rede  
pública de Teresópolis-RJ

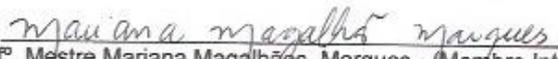
Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Instituto Federal do Rio  
de Janeiro como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Licenciatura em  
Química.

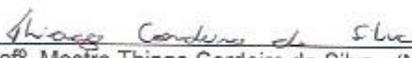
Aprovado em: 04/09/2018

Banca Examinadora



Prof. Doutor André Von-Held Soares - (Orientador)  
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

  
Prof. Mestre Mariana Magalhães Marques - (Membro Interno)  
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

  
Prof. Mestre Thiago Cordeiro da Silva - (Membro Interno)  
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Dedico esse trabalho à toda  
minha família, em especial aos meus  
pais Marcelo Lopez Barbosa, Maria  
Cecília Motta Barbosa e ao meu filho  
Lorenzo Barbosa Ancelmo,

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem Ele não estaria aqui.

Agradeço aos meus pais e toda minha família, por sempre me motivarem e confiarem em mim.

Agradeço a todos meus amigos por sempre acreditarem em mim

Agradeço aos meus professores do IFRJ, em especial aos meus queridos orientadores André Von-Held Soares e Vanessa de Souza Nogueira Penco.

Só o imperfeito pode evoluir. O perfeito já se estagnou, cristalizou-se. Portanto só o imperfeito tem futuro.

BERT HELLINGER

## RESUMO

A disciplina de Química vem sendo abordada de uma forma descontextualizada, gerando grande dificuldade dos alunos de compreendê-la. Em muitas escolas ainda há o desenvolvimento do modelo tradicional de ensino, onde o professor é único detentor de conhecimento, e os alunos apenas tábula rasa, ignorando o conhecimento prévio dos mesmos sobre determinado assunto. Devemos pensar em um modelo educacional diferenciado para esses novos discentes, necessitando também que os professores adquiram uma nova postura em sala de aula, pois o ensino de Química vai além de transmitir apenas conhecimentos científicos, deve-se focar também na formação de um cidadão crítico, que irá ter mais facilidade assimilando conceitos químicos, com fatos corriqueiros do seu cotidiano. É importante o uso de ferramentas facilitadoras, para que os docentes consigam aguçar o interesse dos estudantes e os aproximem para a Química de uma maneira divertida, proporcionando que os alunos questionem e problematizem sobre o assunto abordado, promovendo a construção do conhecimento cognitivo, e tornando-os mais criativos, cooperativos e sociáveis. Em vista disso, este trabalho utilizou um guia didático, com conteúdos contextualizados abordando a unidade curricular de Termoquímica, junto à atividades experimentais investigativas, para serem utilizadas pelos professores das escolas públicas de Teresópolis-RJ, como ferramenta facilitadora de ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio público. A coleta de dados foi realizada a partir de um questionário aberto, os resultados revelaram um cenário educacional em que há espaço e demanda para kits experimentais. Os docentes que participaram da pesquisa foram unânimes em afirmar que utilizariam o guia didático, e a proposta, variando somente no que diz respeito ao investimento financeiro na aquisição dos kits. Todos os docentes afirmaram ser adequadas os experimentos propostos.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Guia Didático. Termoquímica.

## ABSTRACT

Chemistry has been approached in a decontextualized way at school, which makes the subject hard to students. Additionally, in many schools there is still a traditional teaching model, in which teacher is the only possessor of knowledge and students are merely blank slates. We should think of a different educational model to these new students and this requires teachers to acquire a new stance in the classroom. Teaching chemistry should not only focus on transmitting scientific knowledge, but also developing critical citizens who will better assimilate chemical concepts based on everyday facts. Facilitating tools are important so that teachers can promote students' interest and bring them closer to Chemistry in a fun way. This process will allow students to question and problematize the subject by constructing cognitive knowledge, making them more creative, cooperative and sociable. Based on this perspective, this work applied a didactic guide with contextualized content that addresses thermochemistry, along with investigative experimental activities. This didactic guide was used as a teaching/learning facilitating tool by teachers of public schools in the city of Teresópolis, state of Rio de Janeiro. Data collection was performed from an open questionnaire, the results revealed an educational scenario in which there is space and demand for experimental kit. The teachers who participated in the research were unanimous in affirming that they would use the didactic guide, and the proposal, varying only with respect to the financial investment in the acquisition of kits. All the teachers affirmed that the proposed experiments were adequate.

**Key words:** Chemistry teaching. Didactic Guide. Thermochemistry

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MONTAGEM DO KIT EXPERIMENTAL.....	29
FIGURA 2- CONFECÇÃO DO KIT EXPERIMENTAL.....	30

## LISTA DE TABELA

TABELA 1 - CATEGORIA DE EXPERIMENTOS MAIS RELEVANTES PARA SEREM UTILIZADOS NAS AULAS DE QUÍMICA.....	37
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVO</b> .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	16
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	17
4.1 ENSINO DE QUÍMICA.....	17
4.2 A IMPORTÂNCIA DO USO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.....	19
4.3 ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA.....	21
4.4 MATERIAL DIDÁTICO PARA PROFESSORES.....	23
4.5 GUIA DIDÁTICO.....	24
4.6 CONTEXTUALIZAÇÃO DA TERMOQUÍMICA.....	25
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	27
5.1 CONFECÇÃO DO MATERIAL.....	27
5.2 DESENVOLVIMENTO DO GUIA DIDÁTICO.....	27
<b>5.2.1 Montagem dos Kits</b> .....	30
<b>5.2.2 Materiais utilizados nos Kits</b> .....	31
5.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES.....	32
5.3 INSTRUMENTO DE COLETA.....	32
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	34
6.1 PERFIL DO DOCENTE.....	34

<b>6.2 AVALIAÇÃO DO GUIA.....</b>	<b>41</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>53</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Química nas escolas, é abordada muitas vezes de uma forma descontextualizada, acarretando a incompreensão de muitos discentes por esta disciplina. Observa-se também, a utilização de um modelo tradicional de ensino, onde os alunos apenas memorizam diversos conteúdos e não entendem como correlacionar esta matéria com seu dia a dia. Porém, é indispensável prezarmos um modelo educacional em que o aluno possa se tornar um sujeito ativo em sala de aula (NUNES; ADORNI, 2010). Por isso a grande importância da postura do professor ao abordar um conteúdo, pois o mesmo deve prezar a construção de senso crítico entre os educandos, além de transmitir apenas um conteúdo científico, desta forma os discentes podem ter uma maior facilidade para compreenderem a disciplina apresentada (LIMA, 1996).

É importante o uso de ferramentas facilitadoras, para que os docentes consigam aguçar o interesse dos estudantes e os aproximarem da química de uma maneira divertida, proporcionando que os alunos questionem e problematizem sobre o assunto abordado, promovendo a construção do conhecimento cognitivo, e tornando-os mais criativos, cooperativos e sociáveis (SOARES,2004).

A disciplina de Química estuda a matéria e diversas transformações, por isso é de extrema importância a utilização do ensino experimental, para demonstrarmos um princípio teórico que acontece de fato. Se soubermos utilizar o recurso da experimentação, ele poderá auxiliar bastante na construção do conhecimento dos discentes (FERREIRA, 2010).

Este trabalho utiliza um guia didático, com conteúdos da termoquímica contextualizados junto a atividades experimentais, como ferramenta facilitadora de ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio público de Teresópolis-RJ.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Disponibilizar aos professores de Química do ensino médio público de Teresópolis-RJ, um guia didático com conteúdos experimentais investigativos abordando alguns assuntos de termoquímica da disciplina de Química, compostas por kits experimentais de baixo custo, para serem utilizadas em sala de aula.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Confeccionar um guia didático, abordando o conteúdo de termoquímica, junto a atividades experimentais investigativas para os docentes;
- Preparar kits experimentais, com materiais alternativos para a realização das atividades experimentais apresentadas no guia;
- Abordar a termoquímica através de textos contextuais;
- Utilizar os roteiros investigativos com o intuito de questionar e desenvolver senso crítico entre os educandos;
- Avaliar a eficácia da proposta do material apresentado juntos aos docentes.

### 3 JUSTIFICATIVA

Segundo Silva (2003) os professores preocupam-se em passar o conteúdo de uma forma descontextualizada, sem se preocupar em relacionar com fatos do cotidiano dos alunos, causando grande dificuldade de alguns estudantes de compreenderem os conteúdos da disciplina de Química. O ensino ainda é predominantemente tradicional, sendo o professor o único detentor do conhecimento, distanciando a relação de aluno-professor, além de tornar o primeiro um agente passivo em sala de aula (JUNIOR; PETERNELE; YAMASHITA, 2009). Em vista disso, este trabalho busca a aproximação da relação do educando com o professor e também o surgimento de questionamentos e indagações, a partir do uso do guia didático, abordando o conteúdo de termoquímica e correlacionando-o com algumas atividades experimentais investigativas de baixo custo, com o intuito de facilitar o ensino-aprendizagem dos discentes. Além de buscar a compreensão e contextualização do conteúdo de termoquímica aos discentes, propondo experimentos simples e textos objetivos, para que os alunos compreendam que esta matéria está relacionada com seu cotidiano. Visando também propor um material diversificado para os docentes utilizarem em sala de aula, com a finalidade de contextualização da termoquímica.

## **4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **4.1 Ensino de Química**

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, 200 (PCNs) o conhecimento escolar é dividido em três áreas, Linguagens; Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias. A disciplina de Química está contemplada em Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, tendo como alguns objetivos: A aprendizagem sobre os conceitos científicos, a criação de estratégias para a resolução de problemas do cotidiano dos discentes, a contextualização sociocultural, e a investigação e compreensão no ensino experimental.

O currículo tradicional de Química prioriza diversos tópicos químicos conceituais, ocorrendo à imposição de aplicações de fórmulas aos discentes e conseqüentemente, distanciando-os da resolução de problemas do cotidiano dos mesmos. Pode-se observar, que se o docente seguir ao “pé da letra” o currículo tradicional, dificilmente ele irá conseguir priorizar os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, por isso é de suma importância que o professor seja flexível, sobre esses conteúdos abordados e faça com que o estudante entenda de fato a matéria, e que a mesma não seja apresentada no quadro de uma forma mecânica, sem explicação e contextualização (BRASIL, 2000).

Outro fato importante sobre o currículo tradicional de todas as disciplinas é a unificação do mesmo. A unificação faz com que as diferenças regionais não sejam respeitadas, podendo favorecer as classes dominantes e excluindo as classes menos favorecidas. O desempenho de uma escola de periferia urbana será diferente do desempenho de uma escola classe medida da mesma cidade, devido a importantes fatores, que ressaltam a desigualdade social e, portanto, de oportunidades, manifestada nas condições precárias das escolas, nas deficiências culturais e linguísticas dos ingressantes, entre outros. Para contornar essa situação assimétrica, que impede o desenvolvimento de determinadas regiões, seria de suma importância a criação de um currículo que favorecesse cada localidade, de acordo com suas características (LOPES, 2002).

Devido a todos esses fatores citados a cima, há uma grande dificuldade, dos estudantes no ensino médio de compreenderem a disciplina de Química. Os conceitos são ensinados na maioria das vezes apenas na teoria, há pouca utilização da contextualização, de atividades experimentais, gerando em alguns alunos certa dificuldade de aprendizagem, podendo acarretar também no desinteresse pela disciplina. Para modificar esse padrão que está ocorrendo na maioria das escolas, devemos nós futuros professores, pensarmos em ferramentas facilitadoras, para auxiliar a aprendizagem dos estudantes (WARTHA; LOPES DA SILVA; BEJARAN, 2013).

Alguns estudantes mostram-se desinteressados, desmotivados nas aulas de Química, devido a um ensino dito como ultrapassado. As aulas são centralizadas no professor, com uma carga enorme de conteúdos, com pouquíssima ou nenhuma contextualização da matéria aplicada. Por isso alguns alunos necessitam de diferentes ferramentas ou materiais, para conseguirem realmente compreender o que está sendo dado no quadro, e não apenas decorar para passar em uma prova (WARTHA; LOPES DA SILVA; BEJARAN, 2013).

É importante ao planejarmos uma aula, utilizarmos a investigação, ou seja, devemos provocar, questionar e conduzir os discentes no processo de construção de conhecimento científico em conjunto. O professor deve valorizar as ideias, e os questionamentos dos discentes, permitindo que os mesmos sintam-se à vontade para dialogar, colocar suas hipóteses e claro debater sobre diversas questões da disciplina de Química e também das suas questões intersociais. Os docentes devem mobilizar os alunos para solucionar problemas e a partir disso, fazer com que os alunos comecem a formar seu conhecimento por meio da interação entre pensar e refletir. Ao utilizarmos o método de investigação, podemos fazer com que o aluno participe do seu processo de aprendizagem (WILSEK; TOSIN, 2017).

O desenvolvimento de propostas diferenciadas através da utilização de ferramentas deve permear a formação inicial dos professores, pois será importante para estimular o interesse dos alunos nas disciplinas ditas como “exatas”. Os docentes podem pesquisar formas inovadoras para os alunos conseguirem relacionar tudo que estão aprendendo com o cotidiano deles. As pesquisas no ensino de química tem esse objetivo de levar para o professor outras metodologias de se trabalhar diversos conteúdos, ou seja, os docentes podem pensar em novas

ferramentas ou materiais. Porém, muitos professores não tiveram a oportunidade de vivenciar estas “novas” metodologias de ensino, além disso, pode ocorrer uma falta de interesse sobre essas pesquisas, levando muitas vezes a utilização de métodos ditos como técnicos. (SCHNETZLER, 2004).

Nos dias de hoje é imprescindível que o discente além de aprender conteúdos de diversas disciplinas, ele desenvolva suas habilidades pessoais, suas preferências culturais para assim a escola poder formar cidadão preparados para o mundo. Por isso a enorme importância do docente relacionar os conteúdos de Química com o contexto social (MARCONDES, 2007).

Por isso é de suma importância à busca da inovação em sala de aula, não é fácil inovar, pois necessitamos de uma “transformação” tanto intelectual, quanto emocional. Sendo importantíssimo também a comunicação com os discentes, pois precisamos saber e compreender se os mesmos estão entendendo o conteúdo abordado daquela forma, se tem alguma fragilidade e o que pode melhorar (CARBONELL, 2002).

Nos dias de hoje existem várias revistas, artigos e congressos buscando a melhoria do ensino de Química, visando a experimentação investigativa, a contextualização e principalmente uma aprendizagem significativa dos alunos. Esses autores na maioria das vezes, propõem a utilização destas ferramentas diferenciadas, principalmente para darem conhecimento ao que foi ensinado, beneficiando os estudantes, professores e a sociedade (SCHNETZLER, 2002).

## **4.2 A importância do uso de atividades experimentais**

A experimentação já é conhecida e utilizada há séculos, ocupando um papel importantíssimo na consolidação da ciência. Muitos cientistas puderam provar suas teorias com base na observação, na coleta de dados e na experimentação, divulgando seus conhecimentos para toda a população. Pode-se observar que a experimentação na Idade Média teve um papel fundamental e diversificado da experimentação dos dias hoje, pois essa ferramenta era utilizada para a reflexão sobre preocupações utilitárias e técnicas daquela época, como por exemplo na fabricação de produtos de qualidade e também tinha o intuito de desmistificar que nem tudo acontecia apenas por causas naturais. Claro, que nos dias de hoje

também temos essa preocupação, porém além da experimentação ser utilizada com esse princípio, a utilizamos também como uma comprovação do que estava apenas na teoria, e demonstrando na prática, que de fato acontece. (GIORDAN,1999).

Uma das primeiras formas de ensino experimental no Brasil, foi aplicada nas escolas, com o intuito maior de estimular a formação de novos cientistas. Após diversas atualizações curriculares o ensino experimental foi bastante modificado. Atualmente a experimentação, é utilizada muitas vezes como complemento do ensino teórico, tendo o objetivo de estimular o interesse dos alunos e a curiosidade também (GIORDAN,1999).

A experimentação nos dias de hoje tem papel fundamental de facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Quando ocorre a relação da teoria com a prática, o estudante normalmente consegue compreender melhor a matéria estudada, dependendo de como for realizada essa prática. Pois o professor pode utilizar essa ferramenta facilitadora em um momento inoportuno e confundir os estudantes, ou seja, não quer dizer que um professor que não utilize atividades experimentais será menos ou mais competente que um docente que utilize. O primordial é saber como utilizá-la de maneira correta e eficaz (SUART; MARCONDES, 2009).

A utilização de atividades experimentais como recurso para despertar o interesse dos discentes pode acarretar um maior desenvolvimento dos mesmos pela disciplina em questão. Por esse fato é importantíssimo problematizarmos a atividade experimental, ou seja, devemos envolver a reflexão e o questionamento dos alunos. (FERREIRA, 2010).

Infelizmente, nos dias de hoje, temos pouca utilização da experimentação no ensino de Química, principalmente utilizando-a de uma forma problematizadora. De acordo com Ferreira, et al (2010), a atividade experimental quando realizada, é na maioria das vezes executada de uma forma aproblemática, sem coleta de dados, sem análise e o mais importante sem a construção de hipóteses com os alunos, ou seja, é apenas o experimento pelo experimento, entretanto é de grande importância ao realizamos uma atividade experimental desenvolver nos discentes a capacidade de colocarem seus conhecimentos previamente adquiridos, e a partir desses conhecimentos construírem em conjunto (professor e aluno) hipóteses,

argumentações e explicações. Pode-se também dar abertura aos alunos nas atividades experimentais para que assim compreendam o que de fato está ocorrendo em tal experimento, e possam desenvolver uma aprendizagem relevante e significativa (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

### **4.3 Atividade Experimental Investigativa**

A atividade experimental investigativa tem sido considerada como uma forma de melhorar a aprendizagem do aluno, e conseqüentemente torná-lo sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem. Na abordagem investigativa, podemos utilizar de situações-problema que estimulem os alunos a um posicionamento mais crítico, se questionando, pesquisando e interagindo com seus amigos para solucionar o problema proposto (WILSEK e TOSIN, 2012).

Uma das características da atividade experimental investigativa é não utilizar o modelo experimental “tradicional”, ou seja, o procedimento é investigativo de fato, o aluno pensa o porquê de se colocar certo reagente em contato com o outro, ou o motivo por um aparato ser montado de determinada maneira. Esse processo visa estimular alunos pensantes, com capacidade de criticar e formar suas próprias falas. Na abordagem investigativa o discente irá utilizar seus conceitos prévios sobre determinado assunto, para discutir problemáticas e levantar hipóteses, possibilitando uma maior interação entre aluno e professor, motivando os discentes na busca de respostas sobre fenômenos do cotidiano (ZULIANI; ÂNGELO, 2006).

A atividade em grupo também é uma ótima estratégia para ser utilizada nas atividades experimentais de cunho investigativo, pois favorece a socialização dos alunos, além de desencadear diversas discussões entre os discentes, contribuindo para um desenvolvimento lógico e científico, em que os mesmos deverão respeitar e ouvir as opiniões de seus colegas (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004).

O professor terá papel fundamental como mediador dessas atividades experimentais, principalmente se for um experimento demonstrativo. Nesse tipo de experimento o professor deverá exercer papel de liderança, sempre fazendo questionamentos aos alunos, ao montar o experimento, explicar o que está ocorrendo, e claro fornecendo explicações científicas do que está sendo proposto. No experimento demonstrativo a interação entre os alunos não é muito favorecida, porém pode ocorrer a interação entre professor e aluno, que é muito importante

também, pois pode gerar um ambiente propício para a construção do conhecimento científico (GASPAR; MONTEIRO, 2005).

No experimento investigativo em que o aluno ocupa a posição ativa na experimentação, o professor age como mediador ou facilitador do processo. Os alunos têm uma maior participação em todas as etapas da investigação, interpretando primeiramente o problema proposto, analisando-o e tentando prever alguma solução. Com esse tipo de abordagem o discente pode analisar as situações problema, coletar dados, elaborar hipóteses e discutir com seus colegas, ou seja, constrói seu conhecimento científico junto aos seus colegas e professor, contribuindo assim para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e raciocínio lógico (SUART; MARCONDES, 2009).

É importante, ao realizarmos as atividades experimentais investigativas, não colocarmos no roteiro o resultado previsto na literatura, pois ao adicionarmos esse resultado previsto, os alunos podem modificar seus resultados, a fim de ajustá-los ao previsto, pois não foi o que se esperava. Assim, eles não investigam o que de fato pode ter ocorrido, desprezando o experimento que não deu certo, que seria de grande valia para o aprendizado dos alunos entenderem o porquê de não ter dado certo e aprender com o erro. Além disso, o professor poderá analisar onde os discentes estão errando e como ele poderá melhorar nesse ponto (AZEVEDO, 2004).

A maioria das escolas públicas não tem um laboratório ou até tem esse ambiente, porém há falta de reagentes, de apoio técnico, de material didático, ou pode até ocorrer do laboratório ser utilizado para outros fins, como por exemplo, de armazenamento de diversos materiais. O intuito deste trabalho é que o professor possa aplicar em sala de aula as atividades experimentais investigativas, não necessitando de um laboratório equipado e também suprimindo um pouco a falta de materiais didáticos nessa área, e que sirva como incentivo para o professor criar o seu próprio material. Outro grande problema é a falta de tempo de muitos docentes para aplicarem e planejarem as atividades experimentais, ou até mesmo planejando de uma forma diferenciada, pode ocorrer também a não satisfação dos alunos com essa ferramenta, o professor pode pensar em outra ferramenta para ser utilizada no processo de ensino-aprendizagem dessa turma, pois cada turma é

uma, o que uma pode gostar a outra pode não gostar. O professor tem que avaliar todos esses aspectos ao utilizar uma ferramenta diferenciada (BORGES, 2002).

#### **4.4 Material Didático para professores**

O processo educacional, anteriormente, visava uma abordagem tradicional do conteúdo, o professor não questiona seus alunos, nem fazia com que os mesmos refletissem sobre os conteúdos dados em sala de aula, acarretando muitas vezes em um processo de ensino-aprendizagem robotizado. Nos dias de hoje temos uma postura diferenciada de muitos docentes, os mesmos tentam construir o conhecimento junto aos discentes, fazendo com que eles participem das aulas, conseqüentemente tornem-se sujeitos ativos (SANTOS, 2005).

Os materiais didáticos têm o objetivo de promover experiências enriquecedoras no processo de ensino-aprendizagem dos discentes, além de muitas vezes despertar o interesse dos mesmos. Os materiais didáticos mais utilizados são os livros didáticos, eles passaram por uma grande evolução ao decorrer dos anos, passando de um modelo muito tradicional, para um modelo mais construtivista, interdisciplinar e contextual (LIMA FILHO. *et al*, 2011).

Pensando em melhorar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, devemos pensar em metodologias diferenciadas, uma delas é a construção de materiais didáticos alternativos, que têm como objetivo, demonstrar e ilustrar acontecimentos corriqueiros, relacionando-os com diversos conteúdos da disciplina de Química, enriquecendo o discente no processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo no mesmo a capacidade do raciocínio crítico e reflexivo e também proporcionando ao estudante uma maior compreensão do assunto abordado (LIMA FILHO. *et al*, 2011).

A utilização e elaboração de materiais didáticos têm o intuito de permitir que o aluno participe da aula, reflita e consiga solucionar problemas, a partir de hipóteses criadas pelo mesmo. Além disso, é necessário que o aluno se permita errar, para conseguir solucionar algum problema, pois o erro levará o discente a crescer, ou seja, o “insucesso” serve como ponto de partida para o desenvolvimento da investigação. Dessa forma o erro se torna importantíssimo para o aprendizado do aluno (SILVA, 2010).

Este material tem como intuito levar aos discentes uma aprendizagem significativa, ou seja, o docente deve levar em conta todas as informações já adquiridas pelos alunos, ao apresentar um conteúdo novo dentro de sala de aula é preciso trabalhar em cima de todas as experiências que o aluno carrega consigo. O primordial é sair da aprendizagem mecânica, em que o discente apenas memoriza, decora fórmulas e não compreende que aquilo é o que ele vive em certo momento da sua vida. Nesse tipo de aprendizagem, o aluno muitas vezes esquece rapidamente o conteúdo abordado, pois o mesmo aprende de forma automática, apenas para realizar uma prova ou um exercício. O professor não deve apenas transmitir conhecimentos, educar vai muito, além disso; o docente deve apropriar-se da cultura, de conhecimento, de filosofia, de arte, de ciência, de habilidades, de conduta. Lembrando a grande importância do docente conhecer e estudar bastante a sua área, para assim conseguir estudar outras, e tornar-se um profissional mais capacitado para ensinar (BRAATHEN, 2012).

#### **4.5 Guia Didático**

Sabe-se a importância de estimular os discentes para habilidades qualitativas, como a expressão oral e a escrita. No entanto, muitas escolas, ainda estão presas ao modelo tradicional de ensino, e com isso desestimulam a criatividade e o interesse dos discentes pela Química e diversas outras disciplinas. Além disso, para uma abordagem diferenciada os professores necessitam buscar recursos alternativos, como os intitulados guias didáticos (BARROS,2009).

Os guias didáticos têm como objetivo, cativar e motivar os alunos, promovendo o desenvolvimento no processo cognitivo, e servindo claro como material de apoio para o professor. Porém, devido à escassez destes recursos nas escolas, muitos docentes ficam presos apenas ao livro didático. Entretanto é preciso estimular aos professores a pesquisarem e buscarem recursos didáticos, que contextualizem com o dia a dia do aluno, visando levar significado ao conteúdo químico apresentado aos discentes (BARROS,2009).

O guia didático é uma ferramenta metodológica voltada para um público específico, normalmente educadores em geral ou alunos. Nesta ferramenta encontra-se sugestões de como o docente pode aplicar diversas atividades, de uma maneira mais criativa, buscando aguçar até mesmo a imaginação e emoções do

estudante. Visando fugir da abordagem sistematizada e abstrata do ensino tradicional em sala de aula (BARROS, 2009).

#### **4.6 Contextualização da Termoquímica**

Em muitas escolas o conteúdo de Termoquímica é passado de uma forma mecanizada, dificultando a interação do aluno com diversos conceitos químicos. Primeiramente, os mesmos precisam compreender bem sobre conceitos básicos dessa temática, como: calor, temperatura, energia, etc. Sendo fundamental a construção desses conceitos de uma forma correta, e sempre visando sanar as dúvidas dos discentes, pois desta forma os alunos poderão compreender melhor os conteúdos mais complexos da Termoquímica (OLIVEIRA; SANTOS, 1998).

Ao utilizarmos em sala de aula a contextualização do conteúdo de termoquímica, é desejável aplicar uma abordagem construtiva e crítica sobre essa matéria, ou seja, tenta-se distanciar do método tradicional de memorização e busca-se trazer e unir o conhecimento científico, com o cotidiano do aluno, levando a construção de cidadania do educando, junto com o professor (WARTHA; SILVA; BEJANARO, 2013).

O principal conceito errôneo dos discentes no assunto sobre termoquímica é de acharem que calor e temperatura são a mesma coisa. Os alunos devem compreender que o calor é definido como uma energia em trânsito, ou seja, que pode ser transferido de um corpo para outro, em virtude da diferença de temperatura. Já a temperatura é definida como o estado de agitação das partículas de um corpo. Dessa forma, é importantíssimo tentarmos introduzir de uma forma clara o conceito de energia para conseguirmos apresentar corretamente essa parte fundamental da termoquímica (MORTIMER, AMARAL; 1998).

Infelizmente, se os discentes não compreenderem definições ditas como simples do conteúdo da termoquímica, será difícil o aprendizado sobre a mesma. Desta forma, o guia didático confeccionado, tem o objetivo de facilitar o aprendizado dos alunos sobre esta temática, além de propor um material diversificado para os professores utilizarem em sala de aula. Este material aborda conceitos básicos como: calor, temperatura, energia e calorias, buscando sempre a contextualização

destes conteúdos com o dia a dia dos alunos, através de textos curtos, objetivos e atividades experimentais investigativas.

A partir destes conceitos básicos abordados no guia, observa-se que subtemas são desenvolvidos, como principalmente: reações endotérmicas e exotérmicas. De acordo com Atkins (2011), uma reação química pode absorver energia, para romper as ligações entre os reagentes, ou pode liberar energia, para a formação de produtos. Ao final desta reação teremos um saldo energético entre a energia absorvida e liberada, com isso consegue-se definir se a reação liberará ou absorverá calor.

O material aborda também a calorimetria, nesta parte trabalha-se conceitos de unidades de calorias, de acordo com o sistema internacional de unidades (SI). Observa-se que a unidade mais utilizada nas indústrias alimentícias são as quilocalorias, e conseguimos medir estas calorias, através do calorímetro. Este aparelho consegue medir o calor (energia), presente em cada alimento. Existem diversos tipos de calorímetros, por isso para incentivar o interesse dos discentes, os mesmos terão que montar um calorímetro de baixo custo e medir as calorias, de dois alimentos propostos na atividade experimental (SANTOS, 2010).

## **5 METODOLOGIA**

### **5.1 Confeção do Material**

A ferramenta escolhida para este trabalho foi a confecção de um guia didático alternativo, composto por atividades experimentais investigativas, abordando o conteúdo de Termoquímica (este guia pode ser acessado a partir deste link: <https://drive.google.com/file/d/0B9pqKBKuR50yN2FVaFBxaEJLNWZXNjgyY213NGVTTXdBNzZz/view?usp=sharing>). Este conteúdo da disciplina de Química foi escolhido, devido ao fato de muitos alunos terem bastante dificuldade e dificilmente conseguem correlacionar esse conteúdo em seu próprio cotidiano. Além das atividades experimentais, o material é composto por artigos que abordam o ensino da termoquímica, as dificuldades de se trabalhar o tema em sala de aula, e como podemos facilitar o ensino-aprendizagem deste conteúdo pelos alunos de uma forma mais prazerosa. Para que o professor tenha uma maior facilidade para a aplicação das atividades experimentais, ele recebeu um kit contendo todos os reagentes e materiais para todas as práticas da apostila.

Antes de realizar a confecção do material, diversas pesquisas foram feitas, sobre como abordar as atividades experimentais investigativas, como relacionar o conteúdo de termoquímica com o cotidiano dos alunos, e como montar um material didático para professores.

Montar e confeccionar este guia foi uma tarefa árdua, embora existam diversos artigos sobre o que são as atividades experimentais investigativas, há poucos roteiros de fato investigativos. No curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, no campus Duque de Caxias, há algumas disciplinas voltadas para a aplicação de diversas ferramentas diferenciadas em sala de aula. Estas matérias intituladas como: Metodologia do Ensino de Química, Química em sala de aula e Pesquisa no Ensino de Química, deram bastante base para a confecção da mesma, além da leitura e estudo de diversos artigos.

### **5.2 Desenvolvimento do Guia Didático**

Para o desenvolvimento do guia didático, foi realizado um levantamento bibliográfico da temática termoquímica, buscando a relação deste conteúdo com o

dia a dia dos discentes. Visando selecionar artigos científicos, revistas online e livros, que possibilitem a inclusão na proposta dos textos introdutórios contextualizados e roteiros investigativos do guia didático. O material produzido pode ser utilizado no 2º ano do ensino médio, pois é a série em que o discente realmente tem o conteúdo de termoquímica, ou no 3º ano, em que o aluno já teve este conteúdo, e pode apenas lembrar através do guia didático. O material passou por diversas modificações, foi iniciado no Microsoft Word, porém devido a dificuldade de alterar o layout neste programa, utilizou-se o Microsoft Publisher para organizar e aperfeiçoar guia. Para o layout do guia, foi pensando algo bem estruturado, no qual o docente pudesse distinguir a sua parte e a parte do discente

O guia é dividido em algumas etapas. Na primeira etapa, encontra-se o tema gerador, calor, fogos de artifício e por fim, as calorias. Todos os guias foram impressos para os professores, para facilitar sua correção sobre o mesmo. Porém, caso o professor necessite apenas de uma seção do material, um e-mail foi enviado com o documento digitalizado para o mesmo.

Cada seção é dividida em três momentos, o que antecede a atividade experimental investigativa, texto introdutório e por último o roteiro investigativo. O primeiro momento é para auxiliar o professor, abrangendo sugestões de artigos científicos e revistas, para auxiliar o docente à aplicar aquele conteúdo em sala de aula, além de ajudar o professor em como iniciar e aplicar a atividade experimental descrita. De acordo com Barros (2009), o guia didático possui referências metodológicas claras e bem definidas, acerca de temas e procedimentos pedagógicos que serão trabalhados pelos professores, servindo como um ponto de partida, para começar um conteúdo específico a ser desenvolvido.

O primeiro momento conta também com uma sugestão de avaliação para o professor aplicar em sala de aula, fugindo um pouco de provas ou testes. As sugestões são atividades para observar a assimilação do aluno pela atividade proposta. Nesta etapa, o professor é capaz de analisar se a atividade foi realmente bem pensada, o que pode modificar para facilitar a compreensão dos alunos. Ou seja, o professor pode analisar a deficiência do aluno no conteúdo e na prática realizada. É imprescindível tentarmos modificar o tipo avaliação do aluno, pois a avaliação deve proporcionar a busca de soluções de um problema da realidade do

educando, e não apenas para classificá-lo como capaz ou não de tirar uma nota acima ou abaixo da média. Como afirma Gatii (2009, pág.61-62).

*Para ter sentido, a avaliação em sala de aula deve ser bem fundamentada quanto a uma filosofia de ensino que o professor espouse. A partir dessa premissa, o professor pode acumular dados sobre alguns tipos de atividades, provas, questões ou itens ao longo do seu trabalho, criando um acervo de referência para suas atividades de avaliação dentro de seu processo de ensino. É de todo importante que o professor possa criar, e verificar no uso, atividades diversas que ensejem avaliação de processos de aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de atitudes, de formas de estudo e trabalho, individual ou coletivamente, para utilizar no decorrer de suas aulas. Todo este trabalho de acumulação e tratamento progressivo de dados sobre meios avaliativos para sala de aula exige dele um certo tempo de dedicação, que pode ser maximizado e socializado se a escola dispuser de um horário compartilhado de trabalho entre os docentes, onde essa questão seja trabalhada.*

*Acumulando, analisando e refletindo sobre os meios avaliativos que venham a criar, os professores, bem como toda a equipe escolar, podem apurar e melhorar suas formas de avaliação e, portanto, podem tornarem-se mais justos na apreciação das diversas aprendizagens de seus alunos.*

No segundo momento, é apresentado um texto introdutório, anterior a atividade experimental, com o intuito de despertar a curiosidade do discente na atividade que será proposta. Os textos são compostos de assuntos comuns aos alunos, entre eles o calor, os fogos de artifício e as calorias dos alimentos. A finalidade destes textos é dar significado ao experimento que o aluno realizará em sala de aula, ou seja, mostrar que a Química pode e está muito presente em seu cotidiano.

No último momento é apresentado o experimento investigativo. Nesta etapa os materiais utilizados no experimento vão sendo citados, ao longo da leitura do texto, buscando sair do modelo tradicional de roteiro experimental. Priorizando sempre o questionamento junto aos alunos. Todos os roteiros se encontram no guia didático, no link disponibilizado neste trabalho.

Para a escolha dos experimentos deste material, pensou-se em atividades simples, que não precisassem de tanto tempo de aula, pois a maioria dos professores se queixa da falta de tempo para a realização dos mesmos. Além, claro, de algo que chamasse a atenção dos discentes, e saísse um pouco do formato tradicional quadro e caderno. Por isso, não foram montados experimentos “tradicionais”, onde o aluno apenas segue o roteiro, aplica e faz o relatório. Os experimentos desta apostila têm caráter investigativo. Foram selecionados

experimentos encontrados na internet, para a partir deles, montar do zero três experimentos investigativos. Com o objetivo de fazer questionamentos ao longo de todo processo experimental.

### 5.2.1 Montagem dos Kits

Pensando no contexto da maioria das escolas públicas, não terem laboratórios, foram confeccionados kits com materiais de baixo custo, substituindo as vidrarias e reagentes dos laboratórios convencionais.

De acordo com a figuras abaixo, pode-se perceber que todos os materiais são de uso corriqueiro, para que o discente possa compreender que a parte experimental da Química pode ser trabalhada sem diversas vidrarias, destiladores, e sim com a utilização de materiais encontrados no dia a dia do aluno.

**FIGURA 1: MONTAGEM DO KIT EXPERIMENTAL**



Fonte – Arquivo pessoal (2018).



pintada e etiquetada, os alimentos, foram colocados em um envelope, e etiquetados também.

### **5.3 Perfil dos participantes**

A pesquisa foi realizada com 4 professores de Química, que lecionam no 1º, 2º, 3º ano do ensino médio normal, sendo que 2 professores selecionados atuam na mesma escola, e os outros 2 em escolas diferentes. Porém, todos são da rede estadual de Ensino.

As três escolas escolhidas apresentam uma infra-estrutura bem parecida, dispendo de uma boa localização, todas têm acesso a ônibus, possuem diversas salas de aula, sala de informática, biblioteca, quadra de esportes, pátio interno, sala de coordenação, sala de professores e cantina, além de alguns equipamentos audiovisuais, como data shows e TVs. Em apenas uma delas existe laboratório, sendo que o mesmo é pouco utilizado pelos professores, devido à falta de diversos reagentes e vidrarias.

### **5.4 Instrumento de Coleta**

Após a confecção do material, a montagem dos kits experimentais e a escolha dos professores da rede pública, os docentes preencheram um termo de consentimento, autorizando o uso de suas respostas no questionário, visando o desenvolvimento dos resultados desse trabalho. Após essa etapa, a apostila e os kits experimentais foram entregues aos mesmos, junto ao questionário, que serviu como forma de avaliação deste material.

Para este trabalho optou-se por uma abordagem qualitativa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), o método de pesquisa escolhido consiste em não contabilizar quantidades como resultado, e sim incluir a opinião dos pesquisados em questão. Esse tipo de pesquisa tem uma preocupação na busca da profundidade das crenças, opiniões e atitudes dos envolvidos, além de possuir um caráter descritivo. O questionário (Apêndice B) proporcionou a coleta de informações importantes, para a caracterização de determinados objetos de estudo.

Por isso utilizou-se um “questionário aberto” para a coleta de dados, pois há uma preocupação com a opinião do professor, além de prezar o anonimato, minimizando a influência do pesquisador sobre o informante. Para a elaboração do questionário pensou-se em perguntas abertas, onde os docentes pudessem expressar suas opiniões, sobre as ferramentas diferenciadas, se os mesmos as utilizam em sala de aula, e também a avaliação do material confeccionado. Além, claro, de caracterizar e detalhar sobre o perfil de cada professor selecionado para a pesquisa.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Perfil dos docentes

A pesquisa buscou avaliar o guia didático produzido, e se o mesmo poderia ser considerado como um material de apoio para os professores. Para esta avaliação contou-se com a presença de quatro professores da rede pública de Teresópolis-RJ, ou seja, que lecionam no ensino médio da SEEDUC. Os colégios representados por estes professores são: Colégio Estadual Euclides da Cunha, Colégio Estadual Campos Salles e Colégio Estadual Higino da Silveira. Apenas são apresentadas três escolas, devido a dois professores atuarem na mesma escola. Os docentes escolhidos para esta pesquisa, foram os que atuam em um ambiente escolar público, e ministram as aulas de Química nessas instituições, além da disponibilidade para avaliar e responder o questionário sobre o guia didático.

Primeiramente, foi entregue aos docentes o primeiro questionário, para delinear o perfil de cada professor selecionado. Os docentes colaboraram com a pesquisa, respondendo com agilidade e objetividade aos questionários propostos. A partir do retorno do questionário A (encontrado no apêndice deste trabalho), foram analisadas algumas respostas. Todas as perguntas estão em tópicos para facilitar a compreensão das respostas.

#### ➤ **Formação dos docentes e tempo de magistério:**

**P1:**

**Graduação:** Licenciatura em Química(UERJ),

**Especialização:** Métodos no Ensino de Química

**Tempo de Magistério:** 8 anos.

**P2:**

**Graduação:** Farmácia Industrial(UFF), Licenciatura em Química (UNIVERSO) e Licenciatura em Física(UFRJ).

**Especialização:** Homeopatia.

**Pós-Graduação:** Ênfase em Estudo de Ciência

**Tempo de Magistério:** 8 anos.

**P3:**

**Graduação:** Licenciatura em Química (UFRJ) e Bacharelado em Química(FAHUPE).

**Especialização:** Ensino de Ciências e Ensino de Química.

**Tempo de Magistério:** 32 anos.

**P4:**

**Graduação:** Licenciatura em Química (UFRJ) Bacharelado em Química (UFRJ), Licenciatura em Física (Universidade Souza Marques), Licenciatura curta em Matemática(UFRJ) e Bacharelado em administração Escolar (Universidade Souza Marques).

**Pós- Graduação:** Extensão em Química Nuclear.

**Tempo de Magistério:** 39 anos.

**OBS:** Todos os docentes lecionam no 1<sup>o</sup>,2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> ano do Ensino Médio

Analisando a formação dos 4 docentes selecionados, percebe-se que todos possuem Licenciatura em Química, além de diversas outras formações. De acordo com Coutinho (2011), para que o docente atue com maestria em sala de aula, é preciso que o mesmo utilize questionamentos, indagações, e busque respostas destas problemáticas, através de atividades diárias realizadas em sala de aula com os discentes. Ou seja, buscando a disseminação de conhecimento através da investigação, experimentação e principalmente da problematização dos conteúdos. Esse processo influenciará diretamente no processo de ensino-aprendizagem do educando. Percebe-se que o docente necessita de uma formação adequada para estar atuando como educador, Novóia (1992, p.27) afirma:

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implantação das políticas educativas.

➤ **Leciona outras disciplinas fora da sua área?**

Dentre os 4 professores escolhidos para participar desta pesquisa, apenas P2 leciona outras disciplinas além da Química. Apesar do professor ser formado em Química e Física, ele também ministra aulas de Biologia e Matemática, fora da sua formação original. Em função da falta de muitos profissionais nessas áreas, atuar sem ser em sua área específica é algo muito recorrente nas escolas do Brasil, principalmente nas públicas. Infelizmente, os profissionais desta área não são valorizados, recebem um salário muito baixo, além de péssimas condições de trabalho, acarretando uma evasão muito grande de alunos nos cursos de Licenciatura em geral. Ou seja, diminuindo a formação de novos docentes. Além disso, ocorre muitas das vezes a migração de professores para outras carreiras, devido a realidade da educação no Brasil (GATTI, 2011).

➤ **Você teve orientações sobre a utilização de ferramentas metodológicas ao longo da sua formação inicial?**

*Sim, foram enfatizadas os recursos tecnológicos (P1).*

*Sim, uso de Data show, Mídias interativas, Quadro digital, etc (P2).*

*Não (P3).*

*Não, não havia muita preocupação nesse sentido, mas isso faz tempo (P4).*

Pode-se perceber que os dois professores que já atuam há mais tempo, não tiveram a orientação de nenhum recurso metodológico, ou seja, o modelo de formação de professores vem se modificando com o decorrer dos anos, trazendo inovações. Certamente a formação dos professores P1 e P2 já não é a mesma que um professor que irá se formar em 2018. Diversas pesquisas na área de ensino de Química e também em outras disciplinas, vêm sendo realizadas, para a construção, de ferramentas metodológicas diferenciadas, com o intuito de distanciamento do modelo de ensino tradicional e buscando sempre facilitar e contextualizar o conteúdo abordado em sala de aula (NÓVOA, 1991).

➤ **Quais ferramentas metodológicas você tem mais empatia?**

*Os experimentos no laboratório (P1).*

*Acolados ao notebook Data show e Smart TV(P2)*

*Práticas de laboratório (P3)*

*Aulas práticas (P4).*

Nota-se que entre os 4 professores, 3 deles escolheram a atividade experimental, como um recurso que possuem mais empatia. Apenas P2 escolheu a mídia interativa. De acordo com Laburú (2006), as atividades experimentais tem objetivo de aguçar a curiosidade do discente, levando-o a se interessar pela disciplina em questão. Lembrando que a Química é uma matéria experimental, o que gera a necessidade de utilizar experimentos, para demonstrar na prática o que ocorre de fato.

➤ **Qual é a sua opinião sobre os experimentos nas aulas de Química?**

*São fundamentais para o ensino da química, visto que ela é uma ciência experimental, e que isto auxilia na compreensão e gosto pela Química (P1).*

*São imprescindíveis pois a química é uma ciência experimental (P2).*

*Fundamental, para melhor entendimento do aluno (P3).*

*Fundamentais (P4).*

Constata-se que todos os docentes acham de suma importância a utilização de atividades práticas nas aulas de Química, devido a mesma ser uma disciplina experimental. Os experimentos podem funcionar como um contraponto das aulas teóricas, ou seja, a relação da teoria com a prática, pode acarretar muitas vezes uma maior assimilação de conhecimento entre os educandos. Os mesmos podem se dar conta de fenômenos que ocorrem em seu dia a dia (FERREIRA, 2010).

➤ **Você tem o costume de realizar experimentos em suas aulas? Porque?**

*Nas escolas particulares sim, pois acredito fazer parte da aprendizagem da Química. Isso é possível por haver recursos disponíveis para tal. Porém nas escolas públicas por falta de estrutura, espaço apropriado e recursos não os faço(P1).*

*Sim, sempre que posso. Porque essa é uma maneira de despertar o interesse e melhorar o entendimento da química (P2).*

*Sim, para o aluno associar ao seu cotidiano (P3).*

*Não. Falta de local apropriado, bem como material didático (P4).*

Observa-se a partir das respostas dos professores, a diferença de lecionar em uma escola particular, onde se tem diversos recursos para a utilização de atividades práticas, e em uma escola pública, com uma escassez tremenda de diversos materiais, para realização de atividades experimentais, tanto como materiais didáticos. Devido a estes problemas citados, muitos docentes não conseguem aplicar experimentos na escola em que atuam (SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011).

➤ **Qual é a categoria de experimentos que você acha mais relevante para ser utilizada nas aulas de química?**

- Ilustrativa
- Investigativa
- Problematizadora
- Nenhuma das Anteriores

Descreva sobre a sua escolha.

**TABELA 1:** CATEGORIA DE EXPERIMENTOS MAIS RELEVANTES PARA SEREM UTILIZADOS NAS AULAS DE QUÍMICA.

<b>CATEGORIA DE EXPERIMENTOS</b>	P1	P2	P3	P4
Ilustrativo		X	X	X
Investigativo	X	X	X	
Problematizador		X	X	
Nenhuma das alternativas				

**Fonte** – Arquivo pessoal (2018).

*A investigação nos experimentos no ensino médio é pouco explorada, talvez pela complexidade, na qual normalmente, é usada na Química (P1).*

*Para o objetivo maior do Ensino Médio atual, que é a aprovação nos vestibulares. Não é a ideal, mas é a orientação atual (P4).*

Os professores P2, P3 não descreveram sobre a sua escolha, apenas acreditam que todos os experimentos são relevantes. Pode-se perceber com as respostas do P1 e P4, uma divergência. O P1 acredita, que a investigação nas atividades experimentais ainda é pouco explorada. De acordo com Francisco (2008), ainda há falta de relação das atividades experimentais com o cotidiano dos educandos, gerando desinteresse pelos mesmos em relação aos conteúdos químicos. Por isso deve-se utilizar sempre que possível o recurso investigativo, pois esta ferramenta auxiliará o aluno a problematizar e questionar o que está sendo aplicado sobre aquela atividade. Já P4, descreveu a ilustrativa, citando a aprovação nos vestibulares. Com a sua resposta, percebe-se que o modelo tradicional de ensino, ainda está muito presente nos dias de hoje. Os docentes são muitas vezes orientados a passar o conteúdo ou o experimento que realmente seja relevante e importante para passar no ENEM, ou em qualquer outro vestibular. Acarretando a muitos discentes, decorarem fórmulas, e conteúdos, sem sequer compreender o que estão estudando.

➤ **Na escola em que atua, há laboratórios? Se sim, você utiliza esse local, leva os seus alunos? Se não leva, qual seria o motivo?**

*Nas particulares, sim e são utilizadas. Nas públicas não, por falta de estrutura (P1).*

*Eu uso o laboratório para as minhas aulas sempre que posso apesar do estado não comprar vidrarias e reagentes e não se importar com esse lado das ciências (P2).*

*Não há laboratórios (P3).*

*Não (P4).*

Sobre a questão do laboratório, como já foi dito anteriormente, dois professores atuam em uma mesma escola, ou seja dentre as três escolas em que os professores ministram aula, apenas uma delas possui laboratório. Sendo que os recursos são muito escassos. Pode-se notar que a grande falta de infraestrutura nas escolas, acarreta muitas vezes a não utilização de atividades experimentais. De acordo com Silva e Zanon (2000, p.182):

*Os professores costumam relatar que o ensino experimental é importante para melhorar o ensino-aprendizagem, mas sempre salientam a carência*

*de materiais, número elevado de aluno por turma e carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido na escola.*

Além dessa carência de recursos, infraestrutura, visualiza-se a grande distinção de uma escola particular, para uma escola da rede pública, principalmente no Brasil. Segundo Haddad (2003 pág.17):

*Os testes têm demonstrado que a qualidade de Ensino Básico, é boa para apenas uma parcela muito pequena das escolas privadas, que educam as minorias de maior poder aquisitivo, a um custo que normalmente se aproxima das escolas privadas dos países de primeiro mundo.*

➤ **Você normalmente correlaciona ou exemplifica os conteúdos químicos com o dia a dia dos discentes?**

*Sim (P1).*

*Sim sempre para melhorar a compreensão (P2)*

*Sempre, essa correlação é fundamental para o "gostar de Química" (P3).*

*Sim, sempre (P4).*

Todos os docentes buscam a correlação de conteúdo em sala de aula. Em vista disso, percebe-se a importância da contextualização em sala de aula. De acordo com Silva (2003), a contextualização é um ato de vincular o conhecimento e correlacioná-lo com o cotidiano do educando, buscando levar significado ao que está sendo estudado. Quando se pensa em contextualizar algum conteúdo em sala de aula, deve-se lembrar que o aluno a todo momento estará intervindo e fazendo conexões, no processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, o aluno deixa de ser telespectador e passa a ser o protagonista.

➤ **Você conhecia as características desse recurso?**

*Apenas na faculdade, não observei aplicada no ensino médio. Não me recordo com clareza das suas características (P1).*

*Já pesquisa de organofosforados nas águas do rio Doce (P2).*

*Sim. Sim (P3).*

*Apenas ilustrativa. A UERJ disponibilizava kits para aulas práticas, por "falta de verbas" o programa terminou (P4).*

A partir da resposta, pode-se constatar que a maioria “conhecia” a atividade experimental investigativa, porém não descreveram suas características. Ou seja, não se sabe ao certo se os docentes realmente tiveram contato com este recurso.

Observa-se a importância da formação do professor, pois muitos docentes tiveram uma formação tradicional, acarretando o mesmo a não ter adquirido em sua graduação, disciplinas que correlacionem a Química com metodologias diferenciadas, e, com isso será difícil a utilização dessas metodologias em sala de aula pelo mesmo (MARTINS,2002).

➤ **Quais ferramentas já utilizou ao longo da abordagem do conteúdo de Termoquímica em suas aulas? Explique**

*Já utilizei práticas no laboratório (P1).*

*Montei um calorímetro, para a queima de 1g de carboidrato (P2).*

*Experimentos com reações endotérmicas e exotérmicas, sacos térmicos, bolsa e compressa térmica, indagações como: Por que sentimos frio ao sair da água? Por que o éter é refrescante? Por que a moringa de barro deixa a água mais fresca? (P3).*

*Reações endotérmicas e Exotérmicas, simples (P4).*

## 6.2 Avaliação do Guia

Nesta etapa serão descritas as análises realizadas pelos dados obtidos dos docentes selecionados nesta pesquisa.

➤ **Qual é a sua opinião sobre o *layout* do guia?**

*Tem uma boa apresentação, bem criativo (P1).*

*Gostei bastante, achei bem legal para ambos, discentes e docentes (P2).*

*Muito bom (P3).*

*O layout do guia se mostrou adequado (P4).*

A partir das respostas dos professores, é possível perceber que todos acharam o *layout* do guia apropriado. É de suma importância o desenvolvimento de um design adequado para o material, pois o mesmo busca facilitar a compreensão

dos professores sobre as atividades sugeridas, além de facilitar a aprendizagem dos discentes em relação aos conteúdos químicos propostos (FRACO,2007).

- **Descreva sobre alguns tópicos do material, citando o que poderia ser melhorado.**

**Apresentação do guia didático:**

*O clipe poderia ser substituído por outra forma de fixar as folhas (P1).*

*Não precisa. Achei bastante explicativo (P2).*

*Bom (P3).*

*O guia didático é interessante e bem organizado (P4).*

De acordo com as respostas, observa-se que os professores gostaram da apresentação do material, apenas P1 sugeriu outra forma de fixar as folhas. O material antes de ser entregue aos docentes, seria encadernado, porém como certamente teria que modificar algo pela sugestão dos docentes, foi preferível não encapar, minimizando os custos.

- **Os textos anteriores as atividades experimentais foram adequados e contextualizados?**

*Sim, foram muito bem empregados (P1).*

*Sim foram adequados e bem contextualizados Pág., 13– Quando a chama entra... Ficou faltando (P2).*

*Sim (P3).*

*Sim, textos curtos e objetivos facilitam o seu uso em sala de aula (P4).*

Nesta pergunta, não ocorreu uma divergência de opiniões, constata-se que todos os docentes acreditam que os textos presentes no guia são adequados e contextualizados. É de suma importância tentarmos adicionar textos contextualizados aos alunos, estimulando a leitura além de dar significado ao que está sendo estudado. Segundo Santos e Mortimer (1999), contextualização é promover uma significação ao que se ensina incluindo os discentes em um espaço maior, cujo objetivo é fazer com que eles descubram uma finalidade para tudo que

foi construído. O professor precisa estar sempre conectando os conteúdos de Química com o cotidiano do aluno.

➤ **O roteiro das atividades experimentais propostas no guia, ficaram didáticos e investigativos? Escreva sobre.**

*Sim, porque leva os alunos a questionarem, a observarem os fenômenos (P1).*

*Sim, a experiência com os balões e as velas, bem investigativa, deixando que o próprio aluno descubra conceitos e tire suas próprias impressões (P2)*

*Sim (P3).*

*Parcialmente. Há necessidade de gráficos mais detalhados, passo a passo, das experiências para melhor compreensão do discente, facilitando o uso em sala de aula (P4).*

É possível perceber uma divergência de opiniões, P4, descreve que o roteiro é parcialmente didático e investigativo. Talvez este docente esteja muito acostumado com o modelo tradicional de roteiro experimental, essa abordagem mais informal, pode ter causado estranhamento ao mesmo. De acordo com Borges (2002), o roteiro aberto se classifica como uma investigação, sendo o professor uma peça primordial para esta atividade ocorrer, pois o mesmo atua como mediador, discutindo e questionando os alunos em cada etapa da atividade experimental. Este roteiro possibilita que o aluno traga hipóteses, comparações e análises do que ocorreu no experimento aplicado. Porém, se o guia tivesse mais imagens ou gráficos, que auxiliassem o aluno, o roteiro poderia ficar mais objetivo e fácil de se realizar a atividade experimental. Desta forma, pode-se pensar em um roteiro contendo a sugestão do professor, a fim de facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos e também a utilização do guia pelos docentes.

➤ **As atividades experimentais foram adequadas? Você as utilizaria em sala de aula? Explique.**

*Sim, utilizaria, principalmente pela facilidade e criatividade destas atividades (P1).*

*Sim, super adequadas, inclusive essa dos balões irei usar com a turma do Curso Normal 2º ano (P2).*

*Sim, super adequadas (P3).*

*As experiências se mostraram adequadas, mas a nossa realidade: escolas sem laboratórios, sala de aula onde há obrigatoriedade de colocar-se um aluno por metro quadrado, dois tempos (50 minutos cada) de aula por semana e o extenso conteúdo, infelizmente limitam a capacidade de trabalho (P4).*

Constata-se que todos os professores utilizariam as atividades propostas em sala de aula. Porém P4 destaca a realidade de muitas escolas públicas, evidenciando os fatores financeiros e estruturais. De acordo com Antunes (2002), os recursos destinados à educação não são suficientes, acarretando um descrédito sobre a mesma. Este fato financeiro envolve principalmente os docentes, levando os mesmos a passarem por dificuldades e estresses. Por isso é de suma importância o educador estar motivado, pois ele é o principal agente no processo de ensino.

- **O que achou sobre as sugestões de avaliações do guia? Se distanciaram um pouco do modelo dito com “tradicional”? Descreva sobre.**

*Gostei, porque conseguem abordar o conteúdo de maneira interessante (P1).*

*Distanciou sim, mas poderia ter um maior distanciamento. Tipo: Poste no seu “Instagram” falando sobre este experimento (P2).*

*Interessantes, é necessário fugirmos sempre dos modelos “tradicionalistas” (P3).*

*As sugestões de avaliações se mostraram interessantes para relatório, fazendo os alunos refletirem um pouco mais sobre os temas (professor 4).*

Pode-se observar que todos concordam e citam sobre a importância de se modificar um pouco a avaliação dos educandos. Os recursos e metodologias para modificar este padrão são diversos, podendo ser uma atividade diversificada, ou uma roda de conversa entre os estudantes. Sabe-se que provas ou testes, não conseguem avaliar a autonomia, criatividade do educando, ou seja, este instrumento de avaliação, serve muitas vezes para provar a capacidade de acumulação cognitiva de armazenamento de informação, por isso a utilização de recursos diversificados é tão importante (PACHECO, 2014).

- **Qual é a sua opinião sobre o kit de experimento?**

*Uma ótima ferramenta para resgatar o interesse dos alunos pelo aprendizado. E talvez mudar a ideia de que o ensino de Química não é interessante (P1).*

*Gostei bastante, visto que o Estado não fornece nada para trabalhos experimentais (P2)*

*Excelente! (P3).*

*O kit é funcional, mas a aplicação na parte prática possui limites que extrapolam o mesmo como, salas lotadas, alunos despreparados, inclusive para a leitura e interpretação dos textos, a recomendação é não utilizar salas de aula como local para atividades práticas (falta de recursos e segurança em caso de acidentes), ausência de laboratórios, são alguns fatores que dificultam aulas práticas. Outro item relevante é o fator financeiro, onde as despesas com a compra de qualquer material ficam a cargo do professor. Não é permitido solicitar aos discentes qualquer tipo de gasto (orientação SEEDUC), e a Unidade Escolar não dispõe de verbas nesse sentido. Por exemplo um docente que tenha cinco turmas de segundo ano, onde esse conteúdo é aplicado (meu caso), apesar do kit ser de baixo custo, dividindo-se cada turma em grupos, será gerada uma despesa que ficará a cargo do docente (P4).*

Constata-se que os docentes gostaram bastante, citando a importância destes kits de baixo custo. Porém, de acordo com P4, se fosse aplicado a diversas turmas cheias da rede pública, esse kit não seria considerado mais de baixo custo e infelizmente os docentes que teriam que arcar financeiramente, para poder aplicar estas atividades experimentais. Em visto disso, percebe-se que o governo realmente necessita investir mais nas escolas da rede pública, para assim podermos de fato estimular os alunos, trazendo ferramentas diferenciadas em sala de aula. Porém sem apoio financeiro realmente fica complicado, levar estas atividades as escolas públicas.

- **Ao finalizar as perguntas, você poderá agora dar sua opinião sobre o material, citando se a utilização dessa apostila em sala de aula poderia gerar alguma fragilidade ou não. Quais seriam os benefícios da utilização do mesmo.**

*Farei o uso dele em sala de aula, e assim veremos os efeitos produzidos nos alunos. Não acredito que possa vir a causar alguma fragilidade. Tenho a expectativa de que os alunos tenham um interesse maior, depois da apresentação destas atividades, em estudar Química (P1).*

*O uso do guia só veio a incrementar minhas aulas, pois acho que a Química é experimental por excelência, e essas aulas expositivas de*

*quadro e pilot não ajudam no interesse dos alunos pela Química. Gostaria de uma prática voltada para os fogos de artifício, seria bem legal (P2).*

*Penso ser de vital importância essa “ponte” entre graduandos em licenciatura e professores da rede pública e privada, que já apresentam um certo ranço ao “novo”. A utilização de materiais alternativos nas práticas apresentadas é fundamental, pois facilita a vida do docente, que em muitos casos, usa recursos próprios para poder adquiri-los. Além de facilitar a compreensão do aluno. Espero por outros kits, que como esse, possam facilitar o ensino de Química (P3).*

*Estamos muito distantes de outros Países. O PISA aqui é uma utopia. Essa forma de pensar, para que tenhamos resultados significativos, deveria começar na alfabetização. Alunos do atual ensino médio foram treinados para passar de ano e obter resultados positivos nos ENENS da vida e não para compreender e analisar o que estudam. Não pensam, apenas decoram respostas e fórmulas para tal. O problema se torna maior nas escolas públicas pelos problemas já citados. Caso haja disponibilidade de um local seguro, com um mínimo de equipamentos, não vejo absolutamente nada que impeça o uso do kit e do guia. Quanto maior o número de atividades práticas nas aulas de Química, melhor e mais envolvente será o resultado sobre os discentes (P4).*

Observa-se que P1 visa utilizar este material em suas aulas de Química, já P2 destaca a importância de utilizar outros recursos, além do quadro e pilot. Constata-se que P3 dá ênfase ao caráter do diálogo entre o egresso da licenciatura e a atuação em sala de aula, e P4 sinaliza que o uso de um kit experimental redundaria em uma forma de aprendizado que poderia ter efeitos educacionais importantes, vinculados a um aprendizado significativo, sem um enfoque simplista no uso utilitário dos conceitos de Química para a aprovação em concursos.

Ao analisar todas estas respostas, principalmente do P4, percebe-se uma grande desigualdade social no Brasil, onde a escola pública torna-se muitas vezes a única fonte de informação de crianças, adolescentes e adultos, de classe baixa. Por isso é de vital importância o investimento na educação, prezando um ensino de qualidade para esta parte da população, que é a maioria. Pensando também na valorização dos profissionais que atuam nesse meio e na formação destes profissionais. Lembrando que a educação não pode estar a serviço de uma minoria, o processo educacional deve ser democrático. Visando um espaço de formação ampla aos discentes, aprimorando aos mesmos, as relações sociais, e dando significado ao que se está sendo estudando, acarretando assim a um desenvolvimento sociocultural ao aluno (ANTUNES, 2002).

Todas as sugestões dos docentes serão levadas em consideração, a fim de melhorar o material produzido. Para que tenha aplicabilidade para os professores,

que são o público alvo desta pesquisa. Espera-se que este guia didático sirva como um instrumento de conhecimento, e fuja um pouco dos recursos tradicionais de ensino, visando estimular no discente, a criatividade e questionamentos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados neste trabalho, observou-se que os professores reconhecem a importância da experimentação em sala de aula. Porém devido a alguns fatores como, falta de infraestrutura, e verba, esta ferramenta é ainda pouco utilizada nas escolas públicas.

Perante a análise e discussão dos resultados dos professores nesta pesquisa, sobre a avaliação do material confeccionado, nota-se que as propostas contidas no guia didático são aplicáveis e contextualizadas, ressaltando que o material é organizado, objetivo e investigativo. Entretanto, os docentes destacaram a carência das escolas em materiais pedagógicos alternativos.

O guia didático confeccionado possibilitou aos professores um contato com uma ferramenta diferenciada, contendo instrumentos teóricos, além de propostas experimentais investigativas, abordando alguns conteúdos da Termoquímica. Proporcionando aos docentes, a utilização de kits de baixo custo na própria sala de aula, com o intuito do discente compreender e relacionar a teoria com a prática. Entretanto, a utilização destes kits em diversas salas de aulas lotadas, não seria viável financeiramente.

Apesar de algumas dificuldades apresentadas pelos docentes questionados neste trabalho, percebe-se que eles têm interesse em introduzir atividades experimentais investigativas, e estão abertos a sugestões de novas avaliações. Porém, ainda existem muitos professores “amarrados” ao modelo tradicional de ensino, acarretando muitas vezes a um ensino mecanizado. Os discentes necessitam de instrumentos diversificados; Ou seja, a construção do conhecimento seja para todos, e não apenas para uma minoria. Sabe-se que a utilização de novas estratégias em sala de aula, faz com que desperte no aluno a curiosidade, desenvolvendo o conhecimento, e conseqüentemente tornando o conteúdo abordado significativo e prazeroso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, A **Aceita um Conselho?** Como organizar o colegiado escolar, 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- ATKINS, P.W. **Físico-Química: Fundamentos**; 5ª ed. Rio de Janeiro, LTC Editora, 2011.
- 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. **Thomson**, 2004.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e métodos**. 1. ed. Porto: Editora Porto, 1994.
- BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- BONATTO, A.; BARROS, C.R.; GEMELI, R.A.; LOPES, T.B.; FRISON, M.D. **Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar**. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.
- CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Trad. MURAD, F. de. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.
- COUTINHO, Regina Teles. **A prática pedagógica do professor-formador: desafios e perspectivas de mudanças**. 24ª REUNIÃO DA ANPEd. Caxambu, Minas Gerais, 2001. Disponível em [www.anped.org.br/reunioes/24/P0896101862597.doc](http://www.anped.org.br/reunioes/24/P0896101862597.doc). Acesso em 15 de janeiro 2018.
- FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R.; OLIVEIRA, R.C.DE. Ensino Experimental de Química: Uma abordagem Investigativa Contextualizada. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 32. Nº2, p.101-106, 2010.
- FRANCISCO J, Wilmo E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, nº 30, novembro, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>>. Acesso em: 3 de novembro de 2017.
- FRANCO, M. A. M. **Elaboração de material impresso: conceitos e propostas**. In: CORRÊA, Juliane (org). Educação a Distância: orientações metodológicas. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001.

GALIAZZI, M. D. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GASPAR, A; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. In: **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

JUNIOR, W. E. F.; PETERNELE, W. S. e YAMASHITA, M. A Formação dos Professores de Química no Estado de Rondônia: Necessidades e Apontamentos. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 2, p. 113 – 122. 2009.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, dezembro de 2006.

LIMA FILHO, F. S. et al. **A Importância do Uso de Recursos Didáticos Alternativos no Ensino de Química. Uma abordagem sobre novas metodologias**. In: Congresso Brasileiro Conhecer Educação, 2011, Goiânia. Congresso Brasileiro Conhecer Educação, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>>. Acesso em: 5 de Fevereiro de 2017.

LIMA, M.E.C.C. Formação continuada de professores de química. **Química Nova na Escola**. n.4, 1996. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/relatos.pdf>> Acesso em 13 de abril de 2016.

LOPES, Alice R. C. Parâmetros curriculares para o ensino médio: quando a integração perde seu potencial crítico. In: LOPES, Alice C.; MACEDO, Elizabeth (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 145-176.

MARCONDES, M. E. R. et al. **Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MORTIMER, E. F; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor: Calor e Temperatura no Ensino de Termoquímica. **Química Nova na Escola**. n.7, p.30-34, maio, 1998

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NÓVOA, A. A formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

Nóvoa, A. Concepções e práticas da formação contínua de professores. In: Nóvoa A. (org.). **Formação contínua de professores**: realidade e perspectivas. Portugal: Universidade de Aveiro, 1991.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar** - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, R O.; SANTOS, J. M. A Energia e a Química. **Química Nova na Escola**. n.8. nov. 1998

Pacheco, J. A. (Org.). (2014). **Avaliação externa de escolas**: Quadro teórico/conceptual. Porto: Porto Editora.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e Ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22. 1999, Poços de Caldas, MG. **Livro de resumos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SANTOS, R. C. O valor energético dos alimentos. Exemplo de uma determinação experimental, usando calorimetria de combustão. **Revista Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, p. 220-224, 2010.

SCHNETZLER, R.P.A. A Pesquisa no Ensino de Química e a Importância da Química Nova na Escola. **Revista Química Nova na Escola**. Nº 20, p.49-54, NOVEMBRO, 2004.

SCHNETZLER, R. Pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, vol. 25, supl. 1, 14-24, 2002.

SILVA, R., M., G. DA. Contextualizando aprendizagens em química na formação escolar. **Química Nova na escola**, v, 18. 2003.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar**. In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A. (Org.). Ensino de Química em foco. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261

SOARES, M.H.F.B. **O lúdico em Química**: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química. Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado, 2004).

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. 1. ed. São Paulo: UNIMEP. 2000.

Silva, F. S., Morais, L.J.O., Cunha, I.P.R. **Dificuldades dos professores de biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de imperatriz (MA)**. Revista UNI, ano 1, n.1, p.135-149,2011.

STRIEDER, R.B. **Abordagem CTS e Ensino Médio: Espaços de Articulação**. 2008. 236f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SUART, R. D. C.; MARCONDES, M. E.R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN A.; CARGNIN C. **O Ensino da Química: algumas reflexões**. ( I Jornada de Didática – O Ensino como Foco – I Fórum de Professores de Didática do Estado do Paraná). Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf> > Acesso em: 15 de janeiro de 2017.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJANARO, R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v.35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WILSEK, M. A. G. e TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas. **Estado do Paraná**, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2012.

ZULIANI, S. R. Q. A.; ÂNGELO, A. C. D. A utilização de metodologias alternativas: o método investigativo e a aprendizagem de Química. In: **Educação em ciências: das pesquisas à prática docente**. Roberto Nardi (Org.). São Paulo: Escrituras Editora, 2001.

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE A: Termo de Consentimento



### Termo de Consentimento

Você está sendo convidado para participar e avaliar um guia didático intitulado como: **“Desvendando a Termoquímica, através de atividades experimentais investigativas”**. Essa avaliação será realizada a partir de um questionário. Sua participação não é obrigatória, a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento.

O objetivo deste guia é contextualizar o conteúdo de termoquímica com o cotidiano dos discentes, a partir das atividades experimentais investigativas, utilizando materiais e reagentes de uso corriqueiro, com o intuito de questionar e desenvolver senso crítico entre os alunos.

**As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação.** Sua colaboração é importante para levantamento de dados para a pesquisa. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação. Os resultados serão divulgados em apresentações ou publicações com fins científicos ou educativos.

Participar desta pesquisa **NÃO** implicará nenhum custo para você, e, como voluntário, você também não receberá qualquer valor em dinheiro como compensação pela participação.

**Instituição:** IFRJ – Campus Duque de Caxias

**Orientadores:** André Von-Held Soares e Vanessa de Souza Nogueira.

**Aluna:** Indira Barbosa

**Tel:** (21) 98239-2194

**E-mail:** indirabarbosa3@gmail.com

**Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar.**

**Data** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(assinatura do participante)

## APÊNDICE B: Questionário do perfil dos professores



### Perfil do Entrevistado

Formação:

Instituição Formadora:

Especialização:

Pós-Graduação:

Tempo de Atuação no Magistério:

Leciona outras disciplinas fora da sua área?

Qual série trabalha atualmente?

- I. Você teve orientações sobre a utilização de ferramentas metodológicas ao longo da sua formação inicial? Comente sobre isso.
- II. Quais ferramentas metodológicas você tem mais empatia?
- III. Qual é a sua opinião sobre os experimentos nas aulas de Química?
- IV. Você tem o costume de realizar experimentos em suas aulas? Porquê?
- V. Qual é a categoria de experimentos que você acha mais relevante para ser utilizada nas aulas de química?

- ( ) Ilustrativa
- ( ) Investigativa
- ( ) Problematizadora
- ( ) Nenhuma das alternativas

Escreva sobre a sua escolha.

- VI. Na escola em que atua, há laboratórios? Se sim, você utiliza esse local, leva os seus alunos? Se não leva, qual seria o motivo?
- VII. Você normalmente correlaciona ou exemplifica os conteúdos químicos com o dia a dia dos discentes?

- VIII. Já teve contato com alguma atividade experimental investigativa? Você conhecia as características desse recurso?
- IX. Quais ferramentas já utilizou ao longo da abordagem do conteúdo de Termoquímica em suas aulas? Explique.

## APÊNDICE C: Questões sobre a Apostila e os Kits experimentais



### **Prezado professor,**

O guia didático intitulado como “Desvendando a Termoquímica, através de atividades experimentais investigativas”, surgiu como uma ferramenta diferenciada para a introdução de alguns conceitos químicos da parte de termoquímica, visando também à correlação desses conceitos com o cotidiano dos discentes. Buscando assim, o distanciamento do modelo tradicional e conteudista, muito utilizado em sala de aula. Nesse material além de algumas atividades experimentais investigativas, você também encontrará diversos artigos para a compreensão de algumas ferramentas diferenciadas e como contextualizar a termoquímica em sala de aula. Lembrando que você receberá um kit, contendo todos os materiais necessários para estas práticas propostas. Será de suma importância a sua avaliação sobre este material para a coleta de dados e aprimoramento do mesmo, produzido na disciplina de Trabalho de Conclusão de curso. Contamos com a sua participação.

Algumas questões sobre o material estão logo abaixo, por favor, faça todos os comentários necessários para ao aprimoramento do material em questão.

1. Qual é a sua opinião sobre o layout do guia?
2. Descreva sobre alguns tópicos do material, citando o que poderia ser melhorado.
  - a. Apresentação do guia didático.
  - b. Os textos anteriores as atividades experimentais foram adequados e contextualizados?

- c. O roteiro das atividades experimentais propostas no guia, ficaram didáticos e investigativos? Escreva sobre.
- d. As atividades experimentais foram adequadas? Você as utilizaria em sala de aula? Explique.
- e. O que achou sobre as sugestões de avaliações do guia? Se distanciaram um pouco do modelo dito com “tradicional”? Descreva sobre.

3. Qual é a sua opinião sobre o kit de experimento?

Ao finalizar as perguntas, você poderá agora dar sua opinião sobre o material, citando se a utilização dessa apostila em sala de aula poderia gerar alguma fragilidade ou não. Quais seriam os benefícios da utilização do mesmo. Muito obrigada pela sua cooperação.