



## **INTRODUZINDO A “PORCENTAGEM EM VOLUME” ATRAVÉS DA ADULTERAÇÃO DA GASOLINA NAS AULAS DE QUÍMICA**

José Geovane Jorge de Matos<sup>1</sup>; Lillyane Raissa Barbosa da Silva<sup>2</sup>; Renata Joaquina de Oliveira Barbosa<sup>3</sup>; Magadã Marinho Rocha de Lira<sup>4</sup>.

*1 Bolsista PIBID do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, e-mail: geomatosofc@gmail.com; 2 Bolsista PIBID do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, e-mail: lillyane\_raissa@hotmail.com; 3 Bolsista PIBID do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, e-mail: renata\_joaquina@hotmail.com 4 Coordenadora - PIBID do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE, e-mail: magada.lira@vitoria.ifpe.edu.br .*

### **Resumo:**

Essa temática sócio – econômica que é a adulteração da gasolina contempla a questão da qualidade do combustível aos consumidores. A determinação do teor de álcool na gasolina através da abordagem de verificação é bastante difundida nas Escolas de Ensino Médio como forma de inserir e confirmar conceitos abordados em sala de aula. A experimentação como recurso metodológico auxilia ativamente no processo de ensino – aprendizagem, pois permite e propõe uma nova forma de divulgar a ciência aos discentes. O experimento da adulteração da gasolina a partir de uma abordagem de verificação possibilita além do manuseio de materiais, o domínio das técnicas aos alunos, bem como favorecer a introdução de vários conceitos pertinentes a Química referentes à solubilidade, densidade e a porcentagem em volume de forma a qualificar as propriedades físicas e químicas da composição do sistema e também quantificar o percentual de etanol contidos em determinada amostra de gasolina. A proposta do presente trabalho realizado pelos bolsistas PIBID – IFPE é propor aos docentes meios significativos no sentido de possibilitar a aprendizagem efetiva dos discentes, assim como valorizar a visão crítica e reflexiva do aluno a respeito dos vários fenômenos cotidianos inerentes a Química.

**Palavras-chave:** Experimentação, Adulteração, Cotidiano.

### **INTRODUÇÃO**

A qualidade da gasolina é bastante discutida no Brasil devido a interferência na sua composição pela adição de solventes orgânicos de modo que compromete o funcionamento dos motores de automóveis, a determinação do teor de etanol na gasolina é uma problemática que pode ser utilizada para estabelecer a aplicação da Química diretamente a vivência dos discentes. Torna-se interessante que os professores proponham aos alunos a análise da gasolina a fim de qualificar os aspectos da composição da mistura e quantificar o volume percentual de álcool anidro no combustível em questão através da abordagem de verificação no Ensino de Ciências.

A contextualização o ensino busca trazer o cotidiano para a sala de aula, ao mesmo tempo em que procura aproximar o dia-a-dia dos alunos do conhecimento científico. Tais ações, em disciplinas complexas como a química, são extremamente importantes. (LIMA et al, 2000).



A aprendizagem se torna mais significativa quando o discente atribui valores a um determinado assunto no sentido de caracterizar a relevância desse conteúdo em sua vida. Hoje a internet disponibiliza várias ferramentas metodológicas através de artigos e vídeos. A contextualização interligada a experimentação é um dos recursos pedagógicos importante na contribuição ou na facilitação de conceitos e fórmulas abstratas ensinados em sala de aula. Essa associação entre experimentação-contextualização é um dos fatores de construção do conhecimento científico, a Química como ciência que estuda os átomos, as moléculas, o mundo nano está precisamente presente ao nosso entorno, mas os alunos não percebem a aplicação da Química no seu dia a dia.

A falta ou excesso de álcool em relação aos limites estabelecidos pela ANP compromete a qualidade do produto que chega aos consumidores brasileiros. Assim, avaliar a composição da gasolina, verificando se o teor de álcool está adequado, é uma atitude muito importante (DAZZANI et al, 2003).

A temática adulteração da gasolina é muito interessante para ser abordado na Educação Básica pois permite interligar a experimentação com a contextualização, ou seja, através da experimentação podemos determinar o percentual de etanol presente na gasolina e com isso comparar o resultado com os limites estabelecidos pela ANP, a adulteração é uma problemática vivenciada pelos discentes no cotidiano.

Oliveira afirma que:

Os experimentos no ensino de Química contribuem em diversos aspectos, no motivar e no despertar, na capacidade de trabalhar em grupo, no contato com a linguagem científica, na criatividade, nas habilidades manipulativas, na assimilação de conceitos, na elaboração de hipóteses para uma problemática, na concepção dos discentes em relacionar ciência, sociedade e tecnologia. (OLIVEIRA, 2010).

A contextualização de atividades experimentais colabora ativamente e dinamicamente na construção de conceitos a partir de observações e elaborações de hipóteses pelos próprios discentes, o título em volume é uma das maneiras na físico – química do Ensino Médio de calcular a concentração de uma dada substância em solução, permitindo investigar a sua porcentagem, o emprego dessa fórmula é usada em várias situações cotidianas ao qual vale salientar a adulteração da gasolina. Pré-requisito para estabelecer um experimento é a recapitulação de conceitos vistos na escola, considerando e valorizando o conhecimento prévio, pois cada aluno traz em si uma bagagem na maneira de pensar, imaginar e aprender algo a partir de experiências vividas, no final procedimento cabe o professor fazer questionamentos acerca do fenômeno observado em questão, levando – os a indagações pertinentes no sentido de explicar coerentemente manifestações químicas vistas em laboratório.



# III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

As atividades experimentais de verificação, como sugere o próprio nome, são aquelas empregadas com a finalidade de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Os professores que empregam tais atividades em suas aulas destacam que elas servem para motivar os alunos e, sobretudo, para tornar o ensino mais realista e palpável, fazendo com que a abordagem do conteúdo não se restrinja apenas ao livro texto. (OLIVEIRA, 2010).

Propor aos alunos atividades de verificação através de experimentos de baixo custo como a da análise do teor de etanol na gasolina permite a construção de definições relacionadas a solubilidade, densidade e a aplicação da fórmula de título em volume para avaliar a porcentagem de álcool no experimento em questão.

Valadares (2001), afirma que “um dos grandes desafios atuais do ensino de ciências nas escolas de nível fundamental e médio é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos.” O experimento da determinação do etanol na gasolina configura-se como uma forma de aplicar conceitos vistos nas aulas, fórmulas e conceitos em geral são sintetizados nessa atividade experimental.

Na abordagem de verificação é contemplado um roteiro onde mostra as vidrarias e materiais a serem utilizados e também os procedimentos na realização do ensaio, fazendo com que haja a confirmação ou verificação de alguma lei ou teoria, isso caracteriza a relação entre a teoria e a prática das Ciências. O presente trabalho foi realizado numa Escola Técnica Estadual situada no município de Gravatá/PE. Onde foi aplicado um questionário semiestruturado com os respectivos estudantes. A partir da referida iniciativa procura-se propor aos docentes criarem meios que busquem facilitar o entendimento dos conceitos da química e características específicas das Ciências.

## **METODOLOGIA**

Este estudo apresenta um fragmento obtido na realização de uma investigação de caráter qualitativo realizado numa Escola Técnica Estadual do município de Gravatá/PE. As análises da adulteração da gasolina foram realizadas pelos alunos através de uma abordagem de verificação no Ensino de Ciências, sob a orientação dos bolsistas PIBID- IFPE onde disponibilizaram na banca do laboratório o roteiro com os materiais e procedimentos dessa atividade experimental ao qual foi expressado no quadro, com a formação de 4 grupos.



Antes da experimentação foi realizado uma aula de recapitulação de conceitos ligados físico-química de concentrações com a resolução de três questões do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) de forma participativa com os discentes do 3º ano da Educação básica. Os materiais que foram usados são: 2 provetas, 4 béqueres, 2 bastões de vidro, 1000mL de gasolina e 1000mL de água. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário com três perguntas abertas referentes à experimentação/ contextualização no ensino e uma questão fechada sobre a aplicação da fórmula de título em volume na determinação do percentual de álcool anidro em determinada amostra de gasolina, que foram respondidas por 40 estudantes do último ano do Ensino Médio na intenção de analisar a aprendizagem dos discentes em relação ao experimento proposto em questão.

Esse experimento ocorreu sob a supervisão dos Alunos da Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco ligados ao Programa Institucional de Iniciação à Docência.



Figura 1: Materiais e reagentes utilizados no experimento adulteração da gasolina. Fonte: Elaborada pelo autor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

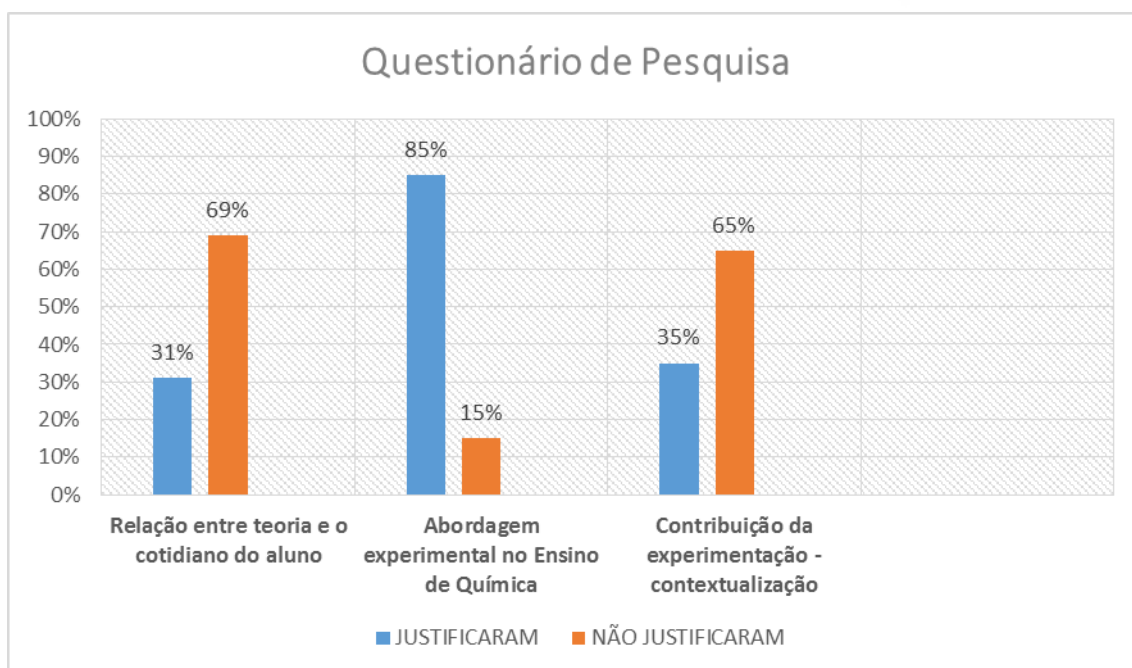
Os resultados da pesquisa estão fornecidos no seguinte gráfico, construído a partir da investigação sobre a importância da abordagem de verificação no Ensino de Química ligado ao



experimento da adulteração da gasolina ou determinação do álcool anidro no combustível. Os percentuais contidos no gráfico mostram os resultados explorados do questionário de pesquisa, cada coluna mostra as respostas que ocorreram justificativas e a não justificativas dos alunos, cada item representa as perguntas presente no questionário.

A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação. (GUIMARÃES, 2009). As experimentações baseadas com problemas cotidianos reais se constituem como ferramenta metodológica capaz de permitir questionamentos acerca de fenômenos químicos.

Gráfico 1. Fonte: Elaborada pelo autor.



**Relação entre teoria e o cotidiano do aluno:** refere-se à possibilidade do discente perceber a aplicação dos conceitos e fórmulas vistas em sala de aula com seu cotidiano de acordo com o experimento da adulteração da gasolina, onde 31% justificaram as suas respostas e 69% não justificaram.

Os alunos mencionaram:



*“Sim, pois a química está presente no nosso dia a dia.”*

*“Sim, com as aulas entende muito sobre o álcool na gasolina.”*

*“Sim, pois é algo que nós dependemos muito no nosso dia a dia.”*

*“Conceitos sim, porém fórmula não.”*

Percebemos através dos comentários dos discentes a não clara ideia da presença da química ao seu entorno, os mesmos sabem que a química está presente em várias situações cotidianas, mas não percebem o como e o por que se aplica os conceitos e fórmulas vistos em fenômenos observados. Nesse caso se faz necessário utilizar um meio metodológico que a contextualização, cabe o professor trabalhar os assuntos de Química relacionando com o cotidiano do aluno.

**Abordagem experimental no ensino de Química:** enfatiza opinião dos discentes com relação a abordagem experimental mais significativa no processo de aprendizagem, no qual 85% justificaram e 15% não justificaram.

Os alunos explicaram:

*“A de verificação, onde o aluno manuseia os materiais, o aprendizado e o ensino é bem melhor.”*

*“Onde o aluno manuseia os materiais e realiza o experimento a partir de um roteiro iria contribuir mais no processo de ensino.”*

*“Os dois, pois o aluno aprende pondo em prática o que foi ensinado pelo professor.”*

*“Na qual o aluno manuseia os materiais e realiza o experimento como o auxílio do professor.”*

Percebe-se que os alunos indicaram a abordagem de verificação como sendo a mais significativa no processo de ensino. Esse tipo de atividade experimental caracteriza pelo seguimento do roteiro, mas o



roteiro em si não traz a construção do conhecimento, é preciso problematizar através de mudanças no experimento e tentar propor soluções e explicações ligadas ao fenômeno analisado. Os alunos pontuaram que os auxílios do professor nas atividades experimentais contribuem na aprendizagem em Química.

**Contribuição da experimentação – contextualização:** questiona a contribuição da experimentação – contextualização no motivar, no despertar para o estudo da Química, onde 35% justificaram as respostas e 65% não justificaram.

Alunos responderam:

*“Sim, pois na prática aprendemos ainda mais e podemos ter uma visão melhor sobre o assunto.”*

*“Lógico, de uma forma mais dinâmica ira despertar os alunos para aprender o assunto abordado pelo experimento.”*

*“Sim, pois além de passar a teoria, ainda demonstra o que foi dito assim chamando a atenção do aluno.”*

*“Sim, pois na prática fica mais claro, ao invés de teorias.”*

Através das palavras dos discentes verificamos que a relação entre experimentação e contextualização contribuem no despertar e no motivar para o estudo das Ciências. Esse eixo metodológico da associação entre contextualização e experimentação contribuem no processo de ensino, os assuntos relacionados ao cotidiano do aluno podem ser abordados antes da aplicação do ensaio, o experimento pode ser tratado no sentido de proporcionar a confirmação e explicação de um dado fenômeno observado no dia a dia. Logo os eixos metodológicos: contextualização e experimentação quando orientados reciprocamente pelos professores podem levar o sentido para os estudantes em estudar determinados conteúdos em função da interligação teoria e prática.



Esse gráfico mostra o percentual de erros, acertos e a não resolução através de uma questão que utiliza o cálculo de título em volume, percebe-se que 27% dos alunos responderam corretamente a questão, 58% não responderam e 15% resolveram incorretamente, mas ocorreu a tentativa solucionar problema através da regra de três simples e o uso da própria fórmula de Título em volume. As dificuldades dos alunos foram com relação as conversões de unidades, a interpretação do problema, as substituições dos dados fornecidos no enunciado da questão nas fórmulas. A abordagem Verificação utilizada no experimento de adulteração da gasolina ou determinação de etanol contemplou não apenas uso das fórmulas mas também os aspectos qualitativos como: solubilidade, misturas homogêneas e heterogêneas, regra “ igual dissolve igual”, forças intermoleculares e etc. 27% apenas acertaram a questão, logo constatamos uma certa incompreensão na maior parte dos alunos no uso da fórmula em questão. Nesse caso se faz necessário uma outra intervenção do PIBID na escola, utilizando não somente a experimentação associada a contextualização mas também outros eixos metodológicos e pedagógicos.

No primeiro gráfico ocorre alternância percentual das respostas justificadas e não justificadas, com intuito de compreender a opinião dos discentes sobre o papel dos experimentos com abordagem de





verificação e a contextualização como eixo metodológico possibilitando a vivência prática dos conceitos ao cotidiano dos alunos. Analisando os achados investigativos podemos considerar aspectos positivos em relacionar a experimentação e a contextualização na aprendizagem.

O segundo gráfico está baseado numa questão objetiva de título em volume do questionário semelhante ao de um vestibular tradicional com cinco alternativas e apenas uma correta, ao qual percentualmente cerca de  $\frac{1}{4}$  dos discentes acertaram a questão. Percebemos que houve dificuldades dos discentes no uso da fórmula e na conversão de unidades, logo intervenções usando não somente experimentação – contextualização se faz necessário a fim trabalhar o uso das ferramentas da Matemática em Química. Mesmo não obtendo resultado satisfatório nessa questão, que não significa dizer que não houve aprendizagem, mas podemos perceber a compreensão dos aspectos qualitativos ou conceitos da temática concentração de solução.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir a partir da análise desses achados investigativos que o experimento utilizado na intenção de determinar o percentual de etanol na gasolina a partir de abordagem de verificação no Ensino de Química contemplou os conceitos qualitativos e quantitativos na físico – química de concentração da Educação Básica, bem como proporcionou a aprendizagem dos alunos ligados ao meio metodológico da experimentação e contextualização. Os resultados foram satisfatórios com a aplicação do questionário, percebemos complicações com relação ao uso da fórmula de título em volume mas a contribuição da experimentação – contextualização foi bastante positiva no processo de ensino – aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

DAZZANI, M.; CORREIA, P. R. M.; OLIVEIRA, P. V.; MARCONDES, M. E. R. **Explorando a Química na Determinação do Teor de Álcool na Gasolina. Química Nova na Escola**, n° 17, p. 42-45, 2003.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola**. n. 3, agosto de 2009.



**III CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

LIMA, J. F. L. et al. **A contextualização no Ensino de Cinética Química.** Química Nova na Escola, n. 11, maio de 2000. p.26 – 29.

OLIVEIRA, J. R. S. 2010. **Contribuições e Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: Reunindo Elementos Para a Prática Docente.** São Paulo: 2010.

VALADARES, E.C. **Propostas de Experimentos de Baixo Custo Centrados no Aluno e na Comunidade.** Química Nova na Escola, nº 13, 2001.