

# Análise de Águas do Município de Nova Iguaçu com Materiais de Baixo Custo: Uma Sugestão de Experimentação para o Ensino Médio

Wiverson Wesley da Silva Freitas<sup>1</sup> (PG)\*; Chang Kuo Rodrigues<sup>1</sup> (PQ), Giseli Capaci Rodrigues<sup>1</sup> (PQ). \*wiversonwesley@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências na Educação Básica. Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, RJ.

*Palavras-Chave: Ensino de química, experimentação no ensino médio, experimentação de baixo custo.*

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo fazer uma avaliação qualitativa, através de um olhar pedagógico, verificando o papel da experimentação no ensino de química através de experimentos de baixo custo, aproximando assim o aluno de seu cotidiano, valorizando a experiência que o mesmo leva para sala de aula.

O desenvolvimento desse trabalho através da análise da qualidade da água colaborou para uma visão reflexiva e contextualizada de forma eficaz no processo de ensino e aprendizagem.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, muito se tem falado a respeito do alto grau de dificuldade dos alunos na aprendizagem de Química, do alto índice de rejeição e da desvinculação da Química do cotidiano deste aluno, e da falta de aplicação do que é ensinado em Química pelo mesmo. A respeito disso, Carvalho & Gil-Pérez (2000, p.24) afirmam que:

(...) a idéia de que fazer Ciência é pouco menos que trancar-se em uma torre de marfim - "no mundo dos livros" ou coisa parecida - distanciado da realidade, constitui uma imagem tópica bastante difundida e com qual nosso ensino lamentavelmente contribui, reduzindo a Ciência à transmissão de conteúdos conceptuais e, se muito, treinamento em alguma destreza, deixando de lado os aspectos históricos, sociais etc. que marcam o desenvolvimento científico.

Há vários fatores possíveis que podem atuar como geradores dessa rejeição. O medo e o preconceito em relação ao ensino de Química são históricos, e podem estar relacionados a diversas variáveis que serão analisadas no decorrer do trabalho.

A Química, como disciplina que exige um elevado grau de abstração nas situações-problema apresentadas, além do necessário embasamento matemático, engrossa o rol das matérias com grande volume de rejeição por parte do corpo discente, onde muitas vezes o medo tem influência preponderante no resultado final da aprendizagem.

O detentor do saber em Química é reconhecidamente considerado pela sociedade como alguém que possui relativa facilidade em apresentar soluções para diversas situações-problemas, afinal de contas, trabalha com raciocínio lógico e interpretação dos fenômenos da Natureza.

O surgimento de novas metodologias para o ensino de algumas disciplinas do atual ensino Fundamental e Médio propõem estratégias para que possamos desenvolver de forma mais prazerosa o

ensino do conteúdo ao qual nos propomos, de modo a atingir com maior eficácia àqueles que são o objetivo do ato de ensinar, os alunos. Em relação a isso, BACHELARD (1996, p.23) afirma:

Acho surpreendente que os professores de ciências, mais do que os outros se possível fosse, não compreendam que alguém não compreenda. [...] Não levam em conta que o adolescente entra na aula de física com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto de *adquirir* uma cultura experimental, mas sim de *mudar* de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana.

O ensino de Química precisa ser democratizado. Deve-se procurar romper antigos paradigmas tais como: A Química é para ser aprendida por poucos; a Química não possui aplicação prática, entre outros, para que haja uma real construção do conhecimento físico por parte das pessoas. Relativo a esses paradigmas, MORIN (1999, p.27) afirma que:

Ao determinismo de paradigmas e modelos explicativos associa-se o determinismo de convicções e crenças, que, quando reinam em uma sociedade impõem a todos e a cada um a força imperativa do sagrado, a força normalizadora do dogma e a força imperativa do tabu. As doutrinas e ideologias dominantes dispõem, igualmente, da força imperativa que traz a evidência aos convencidos e da força coercitiva que suscita o medo inibidor nos outros. O poder imperativo e proibitivo do conjunto de paradigmas, das crenças oficiais, das doutrinas reinantes e das verdades estabelecidas determina os estereótipos cognitivos, as idéias recebidas sem exame, as crenças estúpidas não contestadas, os absurdos triunfantes, a rejeição de evidências em nome da evidência, e faz reinar em toda a parte os conformismos cognitivos e intelectuais.

É necessária a busca de alternativas que possam tornar o aprendizado de Química mais acessível para a maioria da população, pois, somente a partir disto, poderemos conceber uma sociedade mais igualitária e menos provida de um caráter segregador e preconceituoso.

## 2 OBJETIVOS

Identificar e analisar os atores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem de Química, para relacionar os fatores que geram o preconceito e a rejeição ao ensino desta disciplina em turmas do Ensino Médio através da experimentação contribuindo no processo da construção da Cidadania

Observar como ocorre a relação dos atores do processo educativo, com a Química, dentro e fora da escola, e qual a importância do aprendizado desta disciplina para eles e de que maneira o professor pode atuar, com vistas à melhoria do ensino de Química através de experimentos de baixo custo visando obter resultados da qualidade da água e melhor compreensão sobre os conceitos de equilíbrio químico como projeto integrador o que possibilitou o mesmo de ocorrer durante um ano.

## 3 JUSTIFICATIVA

A realidade social, econômica e política do país, a globalização e a necessidade cada vez maior de qualificação de mão de obra, entre outras razões, faz com que a demanda educacional aumente cada

vez mais, e que, em função disto, o Ensino Médio seja muito procurado, pois ter este nível de ensino concluído é um dos requisitos mínimos que possibilitam a entrada no mercado de trabalho. Neste sentido, Romanelli (2000, p.103), afirma que:

A luta pela escola no Brasil, desde o momento em que passou a crescer a demanda social na Educação, assumiu, a nosso ver, o caráter de verdadeira luta de classes. Ao afirmar isso, não pretendemos dizer que essa luta foi consciente por parte dos extratos sociais em competição. Na verdade, a forma como se expressou e se tem expressado a demanda social de educação, forçando o sistema educacional a abrir suas portas às camadas mais baixas da população, tomou um aspecto de luta inconsciente, mas decisiva, das camadas sociais em ascensão por posições de maior relevo.

A educação é fator determinante nessa ascensão social e intelectual, e a Química inserida neste contexto social amplo, desempenha um papel importante, embora não reconhecido, pois a Química faz parte do dia a dia dos atores envolvidos no processo, já que a maioria dos fenômenos da Natureza pode ser explicada pela Química.

Porque a Química perdeu o seu sentido tão amplo? Hoje, a química é tratada em duas dimensões: a técnica, destinada aos especialistas, no caso, os pesquisadores da ciência pura, e a lúdica, destinada aos leigos. Será que estas dimensões estão corretas? Acredito que os leigos podem lidar de maneira eficaz com a Física, utilizando-a em seu cotidiano, e construindo as mais diversas relações e situações-problemas. Nesse contexto, os espaços de divulgação científica atuam de modo a despertar esse interesse pela Ciência, mostrando fenômenos que fazem parte do cotidiano de pessoas comuns, interessadas ou não no aprendizado dessa ciência.

Hoje sabemos que o professor de Química trabalha em sala de aula com uma carga horária extremamente reduzida (geralmente dois tempos de 50 minutos semanais) na rede estadual do Rio de Janeiro e ainda tem que dar conta de todo um vasto conteúdo, além das semanas de provas e recuperações paralelas. Aliado a isso, a falta de estrutura da maioria das escolas e turmas com um número elevado de alunos, afasta definitivamente a possibilidade de realização de atividades experimentais, já que essas demandam tempo para preparação, realização e avaliação. As visitas ou parcerias com espaços de divulgação científica podem ser a solução mais imediata para esse problema. Nesses espaços, a aprendizagem se desenvolve de maneira informal, sem todo aquele aspecto rígido do aprendizado nos bancos escolares. Com relação a isso, Gaspar (p.173) afirma que:

Na educação informal, não há lugar, horários ou currículos. Os conhecimentos são partilhados em meio a uma interação sociocultural que tem, como única condição necessária e suficiente, existir quem saiba e quem queira ou precise saber. Nela, ensino e aprendizagem ocorrem espontaneamente, sem que, na maioria das vezes, os próprios participantes do processo deles tenham consciência.

## **4 METODOLOGIA**

A presente pesquisa foi conduzida dentro de uma perspectiva qualitativa, enfatizando a obtenção de dados investigativos/descritivos por meio do contato direto do pesquisador com os sujeitos da pesquisa (BOGDAN & BIKLEN, 1994; LÜDKE & ANDRÉ, 2014). Este trabalho contou com 24 participantes voluntários, todos estudantes em tempo integral do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. Este local foi escolhido para ser ambiente de investigação por fazer parte do contexto pedagógico do professor/pesquisador deste trabalho há anos. Esta pesquisa foi desenvolvida na expectativa de utilizar atividades experimentais demonstrativas-investigativas envolvendo a temática água para a abordagem de conceitos de pH e da importância do pH da água. No primeiro encontro foi aplicada uma avaliação diagnóstica, com intuito de traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa, bem como de verificar o conhecimento dos alunos sobre o assunto abordado e estabelecer a localidade da coleta das amostras de água e os materiais de baixo custo para coleta. Os estudantes se dividiram em 4 grupos de 6 alunos, onde somente no terceiro bimestre foi incluído um novo aluno e foram orientados a realizar coleta de água em bairros adjacentes a localidade da escola, tais como: Cabuçu, Valverde, Km32, Jardim Paraíso e de em uma Zona Rural da cidade de Nova Iguaçu que fica próxima a estação de tratamento de Guandu. Esses locais foram sugeridos como fonte de coleta das amostras de água, a coleta em Cabuçu foi coletada de um poço residencial, no bairro Valverde, no km 32 de um riacho, no Jardim Paraíso foi coletada na cozinha da Escola enquanto no Guandú foi coletada no rio Guandú que fornece água pela CEDAE para grande parte dos municípios do Rio de Janeiro. Em um segundo encontro, foram realizadas as análises das amostras de água coletadas no local utilizando os seguintes materiais: cinco recipientes de copo descartável, um conta gotas, uma garrafa PET cortada ao meio para o descarte. Como material usado para testagem da qualidade de água foi usado a fita de pH, copo descartável, fenolftaleína e alaranjado de metila, onde o procedimento foi separar os copos descartáveis, identificar cada copo com as substâncias a ser analisada, adicionar fenolftaleína em cada substância, adicionar alaranjado de metila e verificar o pH de cada copo por intermédio da fita de pH.

Após o procedimento os alunos usaram a escala de cores do indicador para avaliar o valor de pH das soluções. No decorrer das análises, foi destacada a comparação entre água salgada e doce, onde a doce apresenta baixa concentração de íons hidrogênio e solutos em geral, a variabilidade entre 6,5 e 8,4.

## **5 RESULTADOS**

Os dados experimentais obtidos por meio da análise das amostras de águas de diferentes fontes e regiões coletadas pelos alunos participantes desta pesquisa revelou a importância desse experimento com a água em diferentes locais para população do município de Nova Iguaçu. Dessa forma, por meio de um procedimento simples e de baixo custo de aplicação do extrato de repolho roxo, observou-se que a água coletada no bairro de Cabuçu estava com pH considerado alto, 9,0, sendo este valor próximo ao nível de risco de 9,5. A seguir, estão expostos os valores de pH das amostras coletadas por região (Quadro 1).

Quadro 1: Valores de pH obtidos pela análise com folha de repolho roxo de amostras de águas coletadas de diferentes regiões do Rio de Janeiro

Bairro	Valores de pH da amostra de água
Cabuçu	9,0
Valverde	7,6
Km 32	7,5
Jardim paraíso	7,5
Guandú	7,2

Após a observação dos resultados os alunos fizeram um debate onde foi registrado de forma escrita através de uma reflexão sobre a prática aplicada em torno da temática água com base no trabalho realizado onde foi discutida a importância do pH da água.

Durante a aplicação percebi que o objetivo foi alcançado com sucesso e em termos de aprendizagem o aluno pode usar a Química para lidar com situações de seu cotidiano, quanto as avaliações se pode perceber com os gráficos abaixo que aumentou o que mostra que uma atividade como a de uma análise feita por materiais de baixo custo e a água é um exemplo de como a química está inserida no dia-a-dia e como é importante o controle de qualidade necessário para que seja consumido sem risco à saúde da população.

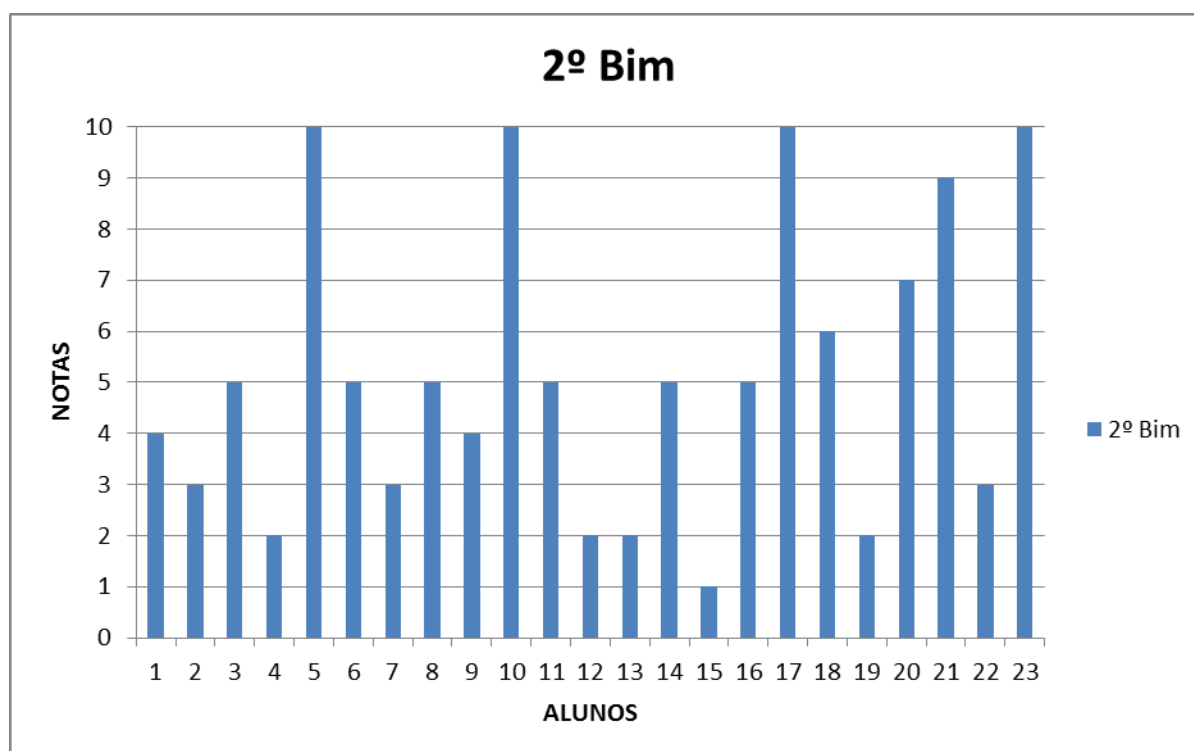


Gráfico1: Média do Segundo Bimestre da disciplina de Química

Ainda no segundo bimestre se percebeu que a nota dos alunos estava abaixo do nível esperando, nesse momento o projeto começa a ser desenvolvido e o que se pode observar foi um grau de interesse elevado com atividades diferenciadas e atrativas e uma maior satisfação dos alunos durante as atividades experimentais.

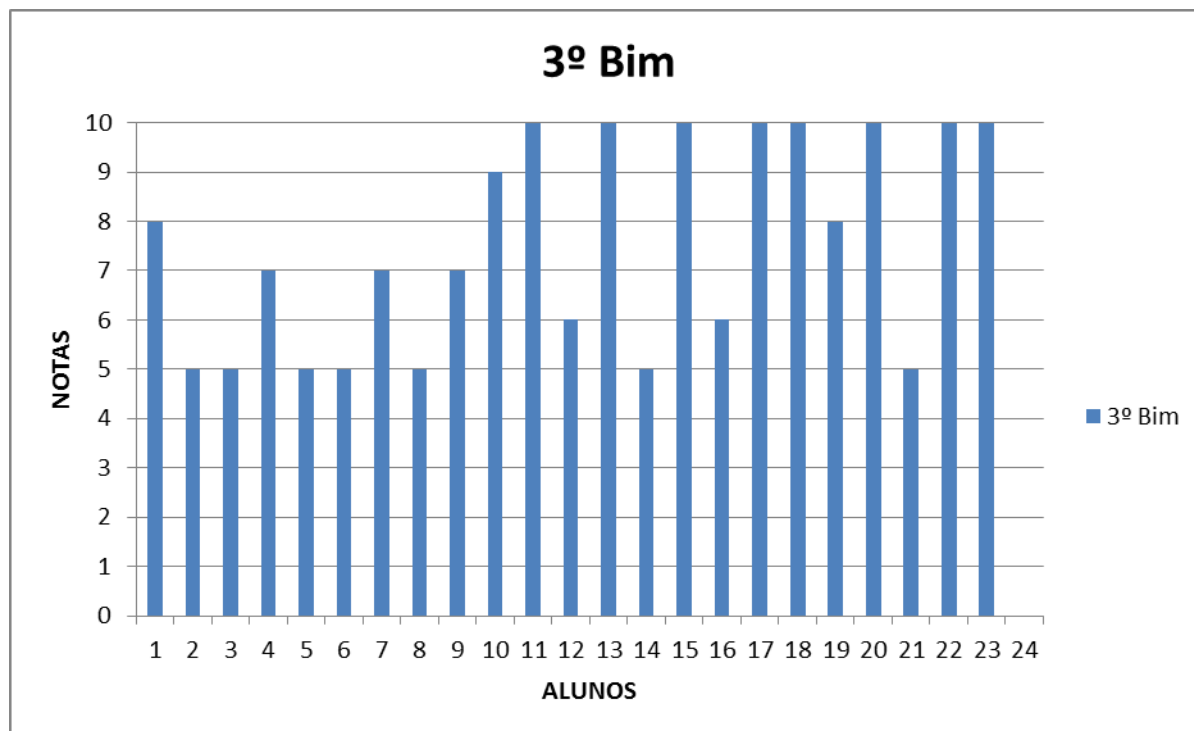


Gráfico 2: Média do Terceiro Bimestre da disciplina de Química

Durante o terceiro bimestre após aplicar o conteúdo de soluções e termoquímica segundo o currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro, foi possível observar que os alunos conseguiram eliminar obstáculos epistemológicos referente a alguns conceitos após uma pesquisa detalhada na estação de tratamento e de forma integrada com outras áreas do conhecimento através de aulas interdisciplinares e contextualizadas, onde foi possível articular conteúdos o que foi um grande diferencial nas avaliações aplicadas ao longo do referido bimestre.

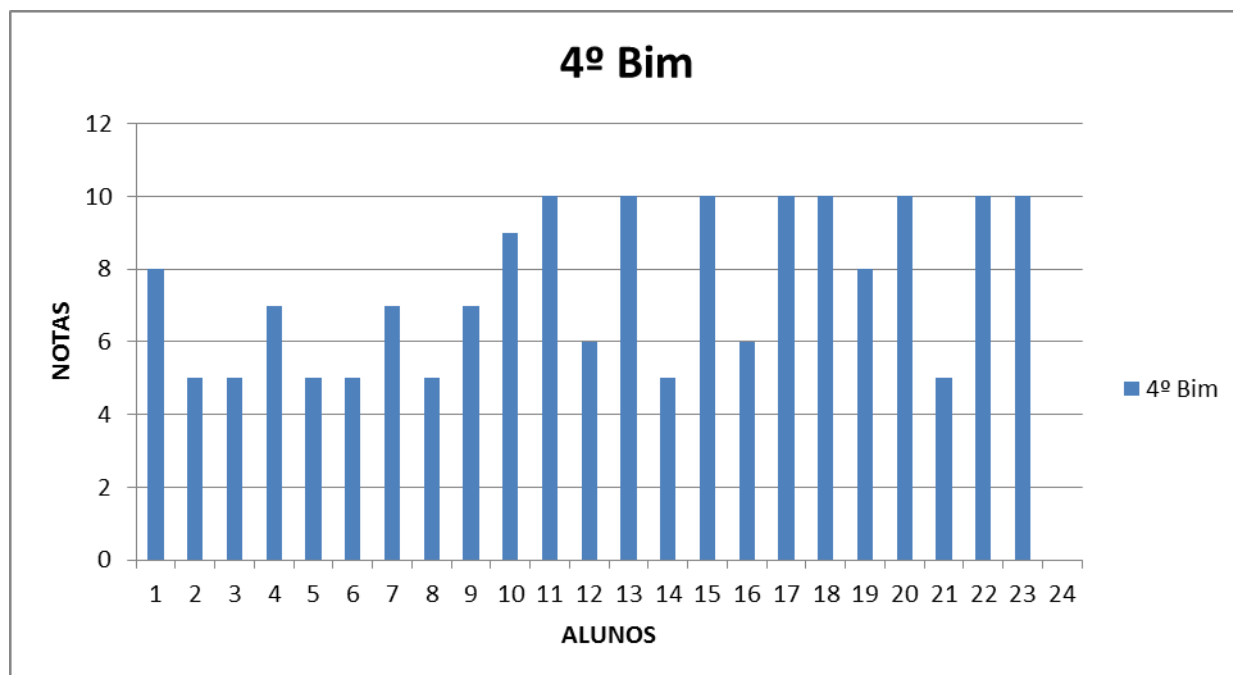


Gráfico 3: Média do Quarto Bimestre da disciplina de Química

O que se pode observar foi que após a aplicação do trabalho aumentou a integração entre os alunos e que a taxa de evasão escolar diminuiu assim como a taxa de reprovação contribuindo de forma positiva nas avaliações externas e internas aplicadas ao longo do último bimestre e se pode perceber uma possível melhora dos alunos quanto a compreensão do tema abordado durante o ano.

Número de Acertos	Número de Alunos	Porcentagem
4 acertos	12	50%
3 acertos	4	16.6%
2 acertos	3	12.5%
1 certo	4	16.6%
Nenhum acerto	1	4.16%

Tabela 2: Dados Quantitativos de acertos da avaliação teórica

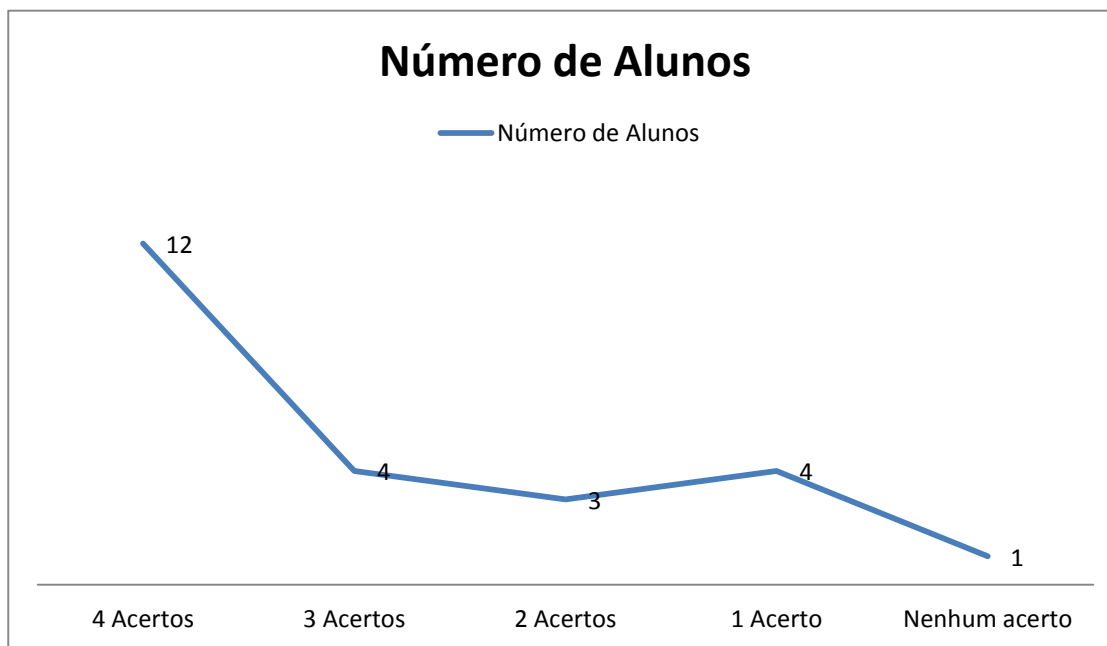


Gráfico 4: Dados Quantitativos de acertos da avaliação teórica

O experimento foi realizado em turmas do 1º ano do Ensino Médio, no qual, o conteúdo foi integrado com equilíbrio químico. Após a análise da tabela pode-se observar que os alunos ao serem avaliados somente com a aula teórica tiveram um rendimento satisfatório depois da avaliação prática. Tais experimentos têm conduzido os alunos a reorganizarem os seus conhecimentos já existentes, porém pouco aproveitados. A aula prática bem elaborada e bem orientada pelo professor ajuda os alunos a correlacionar o teórico com o prático tornando as aulas de química mais interessante, interativas e dinâmicas. Com isso os experimentos realizados em sala de aula têm funcionado como uma ferramenta para o processo ensino-aprendizagem, reforçando a teoria.



## **7 CONCLUSÃO PARCIAL**

Com a realização desse trabalho foi possível se perceber o alto grau de importância da água assim como verificação da qualidade da água através de um experimento de baixo custo, o tema serviu para aplicação de novos conhecimentos através de um experimento de baixo custo buscando o desenvolvimento de temas sociais e ambientais fazendo com que os alunos pudessem exercer melhor o seu papel de cidadão na sociedade.

REFERÊNCIAS:

\_\_\_\_\_. Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011. MOREIRA,

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Porto: Editora Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002. Acesso em: 31 jul. 2015.

BACHELARD, G.. A formação do espírito científico.. 1.ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CARVALHO, Anna M. P. de & GIL-PÉREZ, Daniel. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 4° ed. São Paulo: Cortez, 2000.

GRASSI, Marco Tadeu. As águas do planeta Terra. Cadernos temáticos de Química Nova na Escola. n. 1- Maio/2001.

Harris, D.; *Análise Química Quantitativa*, 5ª ed., LTC: Rio de Janeiro, 2013, p. 334

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 2. Ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à Educação do futuro. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Secretaria de Educação. Proposta curricular: um novo formato - ciências, biologia, física e química. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.conexao professor.rj.gov.br/downloads/CIENCIAS Biologia Fisica Quimica .pdf](http://www.conexao professor.rj.gov.br/downloads/CIENCIAS_Biologia_Fisica_Quimica.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2015.

ROMANELLI, O.O.. História da Educação no Brasil. 24. ed. Petrópolis: Vozes,2000.

TEIXEIRA, F. M.; SOBRAL, A. C. M. B. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. Revista Ciência & Educação.v.16,n.3,2010.Disponível em : <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewarticle.php?id=1231>>. Acesso em: 31 jul. 2015.