



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

**O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRÁTICAS EDUCATIVAS
NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

FORTALEZA

2013

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

**O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRÁTICAS EDUCATIVAS
NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.

Coorientador: Prof. Dr. Isaías Batista de Lima.

FORTALEZA

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Matemática

-
- C327u Carvalho, Patrícia Matias Sena de
O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de físico-química para o ensino médio : um estudo descritivo a partir do conceito de aprendizagem significativa / Patrícia Matias Sena de Carvalho. – 2013.
122 f. : il. color., enc.; 31 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2013.
Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática
Orientação: Prof. Dr. Maria Mozarina Beserra Almeida
Coorientação: Prof. Dr. Isafas Batista de Lima.
1. Química – Estudo e ensino. 2. Ensino médio. 3. Química – Ensino auxiliado por computador. I.
Título.

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

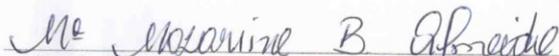
O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRATICAS
EDUCATIVAS NO ENSINO DE FISICO-QUIMICA PARA O ENSINO MÉDIO: UM
ESTUDO DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida

Aprovada em: 06/08/2013

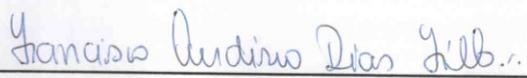
BANCA EXAMINADORA



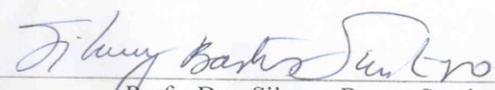
Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dr. Isaias Batista de Lima (Co-orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Dr. Francisco Audisio Dias Filho
Universidade Federal do Ceará – UFC



Profa. Dra. Silvany Bastos Santiago
Secretaria de Educação do Estado do Ceará – SEDUC

AGRADECIMENTOS

Ao Nosso Senhor Jesus Cristo, de quem busquei toda a minha força e motivação para realizar esta pesquisa.

Aos meus amados e falecidos pais, Raimundo Nonato de Sena e Maria Silvandira Carvalho de Sena, que me ensinaram os valores da vida.

Ao meu marido, Everson Ferreira Matias Silva e às minhas filhas, Marcela Matias Sena e Gabriela Matias Sena, pela compreensão e paciência no transcorrer desse estudo.

À Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida, pela dedicação e boa vontade em me orientar nesta dissertação e que, mesmo muito atarefada, foi-me sempre prestativa em todos os momentos, não permitindo que eu me afastasse de meus objetivos.

Ao Prof. Dr. Isaiás Batista de Lima que, com presteza, soube acolher a proposta desta pesquisa, concedendo-me indicações e sugestões para o aprimoramento dela. Nosso agradecimento por sua orientação.

Aos professores do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), pela enorme atenção e dedicação aos alunos.

Ao gestor e aos coordenadores, professores, funcionários e alunos da E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, que viabilizaram a construção desta dissertação.

RESUMO

A utilização de metodologias de ensino diferenciadas tem se tornado cada vez mais necessária diante das exigências da sociedade. As informações circulam a cada dia de forma mais rápida e eficiente; e a escola, como espaço de construção do conhecimento, deve estar preparada para dotar o aluno de competências e habilidades pertinentes ao uso de novas tecnologias e, ainda, ao reconhecimento de fenômenos científicos em meio a fatos cotidianos, outra importante habilidade a ser desenvolvida. Este trabalho teve por objetivo analisar o uso e a aceitação de *blogs* e aulas experimentais como ferramentas pedagógicas no ensino de Físico-Química, à luz da aprendizagem significativa. A pesquisa ancorou-se na proposta de aprendizagem significativa de Ausubel (1978), nas concepções sobre avaliação da aprendizagem de Luckesi (2008) e na proposta construcionista de Valente (1993). A pesquisa realizada foi de natureza descritivo-bibliográfica, de cunho experimental e com estudo de caso realizado em campo, seguindo uma abordagem quali-quantitativa e realizada com alunos da 2ª série do Ensino Médio matriculados numa escola da rede estadual de ensino. Os alunos foram divididos em grupos, dos quais um teve aulas de Química em que o professor utilizou métodos tradicionais, enquanto os outros grupos tiveram acesso a um *blog* criado especialmente para o desenvolvimento deste trabalho, bem como aulas experimentais no Laboratório de Ciências, utilizando experimentos do seu cotidiano. Os resultados mostraram que a implantação de aulas diferenciadas através do uso do *blog* e de aulas experimentais é capaz de despertar a curiosidade dos alunos e pode favorecer a busca pelo conhecimento. Contudo, o profissional em educação deve estar preparado para escolher a melhor estratégia didática, conforme as possibilidades sociais e econômicas do espaço escolar.

Palavras-chave: Ensino de Química. Tecnologia e Ensino de Química. Aprendizagem significativa e Ensino de Química.

ABSTRACT

The use of differentiated teaching methods has become increasingly necessary for the demands of society. Information circulates every day more quickly and efficiently; and the school, as a space of knowledge construction, must be prepared to provide the student with skills and abilities which are relevant to the use of new technologies and also to the recognition of scientific phenomena within daily facts, another important skill to be developed. This work aimed to analyze the use and acceptance of blogs and experimental classes as pedagogical tools in the teaching of Physical Chemistry, in the light of significant learning. The research was anchored in the meaningful learning theory of Ausubel (1978), the concepts of assessment of learning by Luckesi (2008) and the constructionist proposal of Valente (1993). The research developed was descriptive and bibliographical in nature, of experimental model and with case study developed in field, following a quali-quantitative approach held with students of 2nd year of high school enrolled in a state education system. Students were divided in groups, one of which had Chemistry classes where the teacher used traditional methods, while the other groups had access to a blog created especially for the development of this work, as well as experimental classes in the Science Lab, making use of experiments from their daily lives. The results showed that the deployment of differentiated classes by the use of the blog and of the experimental classes is able to arouse the curiosity of students and may facilitate the search for knowledge. However, the professional in education must be prepared to choose the best teaching strategy, according to the social and economic possibilities of the school.

Keywords: Chemistry Teaching. Technology and Chemistry Teaching. Significant Learning and Chemistry Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 1 – | Gráfico 1: Modalidades para os <i>blogs</i> em Educação | 35 |
| Figura 2 – | Avaliação do uso e conhecimento de técnicas mais usuais de laboratório e técnicas de segurança de laboratório | 38 |
| Figura 3 – | Preparo de soluções - produção de detergente | 39 |
| Figura 4 – | Preparo de soluções ácido-base | 39 |
| Figura 5 – | Preparo de soluções - produção de desinfetante | 39 |
| Figura 6 – | Foto da E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, localizada na cidade de Maracanaú | 40 |
| Figura 7 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a 1ª postagem: “Trabalhando conteúdo Soluções” – Apresentação do blog | 42 |
| Figura 8 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia” | 43 |
| Figura 9 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia” | 43 |
| Figura 10 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia” | 44 |
| Figura 11 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia” | 44 |
| Figura 12 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as perguntas da 3ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia” | 45 |
| Figura 13 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 3ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia” | 45 |
| Figura 14 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a postagem “aula 01 da Prof.ª Patrícia” | 46 |
| Figura 15 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a postagem “aula 02 da Prof.ª Patrícia” | 47 |
| Figura 16 – | Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a postagem “aula 03 da Prof.ª Patrícia” | 47 |
| Figura 17 – | Gráfico 2 - Porcentagem de alunos que utilizam o computador para pesquisas | 49 |
| Figura 18 – | Gráfico 3 - Uso do computador pelos participantes das pesquisas | 50 |

| | |
|--|----|
| Figura 19 – Gráfico 4 - O ensino de Química da escola possibilita o entendimento químico e a construção do conhecimento científico | 52 |
| Figura 20 – Gráfico 5 - Aceitação dos métodos tradicionais de Química para aprendizagem significativa | 53 |
| Figura 21 – Gráfico 6 - Respostas dos alunos do 2A, B e C para a questão 01 | 55 |
| Figura 22 – Gráfico 7 - Respostas dos alunos do 2A, B e C para a questão 02 | 55 |
| Figura 23 – Gráfico 8 - Aulas experimentais para aprender Química | 57 |
| Figura 24 – Tela de Apresentação do <i>blog</i> utilizado na pesquisa | 59 |
| Figura 25 – Gráfico 9 - Análise do uso do <i>blog</i> como ferramenta educacional auxiliar | 59 |
| Figura 26 – Gráfico 10 - Análise das dificuldades no uso do <i>blog</i> | 60 |
| Figura 27 – Gráfico 11 - Análise do entendimento do conteúdo estudado com o uso do <i>blog</i> | 61 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Respostas dos estudantes no Apêndice H | 63 |
|---|----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|--|
| CD | Compact Disk |
| LDBEN | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PCN + | Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio |
| TIC | Tecnologia de Informação e Comunicação |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 2 | OBJETIVOS | 18 |
| 2.1 | Objetivo Geral | 18 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 18 |
| 3 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 19 |
| 3.1 | O Ensino de Química e a Aprendizagem Significativa | 19 |
| 3.2 | O Sistema Educacional Brasileiro e o Desenvolvimento do Conhecimento Químico | 22 |
| 3.3 | As Estratégias de Ensino em Química | 26 |
| 3.4 | O Uso de Atividade Experimental como Estratégia de Aprendizagem | 28 |
| 3.5 | As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e o Uso do <i>Blog</i> no Ensino de Química | 32 |
| 4 | METODOLOGIA | 37 |
| 4.1 | Caracterização da Pesquisa | 37 |
| 4.2 | Etapas da Pesquisa | 37 |
| 4.3 | Campo da Pesquisa | 40 |
| 4.4 | O <i>Blog</i> cujo tema é “Soluções” | 41 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 48 |
| 5.1 | O Uso do Computador e da Internet - Apêndice A | 48 |
| 5.2 | Como é visto o Ensino de Química pelos Estudantes - Apêndice B ... | 51 |
| 5.3 | Conhecimentos Prévios sobre Segurança e Técnica de Laboratório - Apêndice C | 53 |
| 5.4 | Avaliação Diagnóstica acerca do Tema “Soluções” - Apêndice D | 53 |
| 5.5 | Ensino de Química e Aulas Experimentais - Apêndice E | 56 |
| 5.6 | Aprendizagem do Conteúdo “Soluções” através de um <i>Blog</i> – APÊNDICE F | 58 |
| 5.7 | Aceitação de Aulas Experimentais e o uso de <i>Blog</i> em Química – APÊNDICE G | 61 |
| 5.8 | Nível de Conhecimento após o uso das Estratégias de Ensino – APÊNDICE H | 62 |
| 6 | PRODUTO EDUCACIONAL | 65 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 66 |

| | |
|---|-----------|
| REFERÊNCIAS | 68 |
| APÊNDICES | 72 |
| APÊNDICE A – Questionário sobre o perfil dos discentes (Eixo temático 1: O uso do computador e da internet) | 72 |
| APÊNDICE B – Questionário sobre como é visto o Ensino de Química pelos educandos (Eixo temático 2: Sobre o Ensino de Química) | 75 |
| APÊNDICE C – Questionário sobre os conhecimentos prévios acerca de segurança e técnicas de Laboratório de Química (Eixo temático 3: Sobre os conhecimentos prévios de segurança e técnicas de laboratório) | 77 |
| APÊNDICE D – Avaliação diagnóstica acerca do tema “Soluções” (Eixo temático 4: Sobre os conhecimentos prévios acerca do tema soluções) | 79 |
| APÊNDICE E – Questionário sobre a aprendizagem do conteúdo ministrado na aula experimental de Concentração de Soluções (Eixo temático 5: Sobre Ensino de Química e aulas experimentais) | 80 |
| APÊNDICE F – Questionário sobre a aprendizagem do conteúdo Soluções através da utilização de elaboração de um <i>blog</i> (Eixo temático 6: Sobre o uso do Blog no Ensino de Química) | 81 |
| APÊNDICE G – Questionário sobre o uso da experimentação e do <i>blog</i> para aprendizagem de conteúdos de Química (Eixo temático 7: Aprendizagem com o uso de <i>Blog</i> e aulas experimentais) | 83 |
| APÊNDICE H - Questionário para diagnosticar o nível de conhecimento de Físico-Química dos estudantes, após a aplicação das técnicas pedagógicas utilizadas na pesquisa (Eixo temático 8: Nível de conhecimento após as técnicas pedagógicas) | 85 |
| APÊNDICE I – PRODUTO EDUCACIONAL – <i>Blog</i> sobre Físico-Química | 86 |
| APÊNDICE J – PRODUTO EDUCACIONAL – Manual de Práticas Laboratoriais de Físico-Química | 98 |

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência cuja abordagem apresenta fórmulas, estruturas moleculares, experimentos e tabelas, e por isso seu estudo apenas através do uso do ensino tradicional se torna inadequado, principalmente quando os conceitos são apresentados através de uma metodologia unicamente verbal ou textual. Esta postura frequentemente leva a falhas nos processos de ensino-aprendizagem, voltados, muitas vezes, para a memorização de definições com a utilização mecânica de expressões matemáticas, sem nenhuma compreensão de seu significado. Para Krasilchik (2004), a maneira unidirecional das aulas tradicionais e o fato de elas serem dissociadas do cotidiano dos alunos causam o desinteresse pelo conteúdo e, conseqüentemente, um baixo rendimento escolar.

Para as escolas, esse problema vem sendo compartilhado em diversas instâncias, envolvendo desde as práticas em sala de aula, com alunos, professores e gestores, até a participação de familiares, que muitas vezes não sabem como proceder diante de situações que apresentam adolescentes desestimulados e com elevado déficit de aprendizagem. A prática da “recuperação”, na maioria dos casos, não recupera a aprendizagem do conteúdo de fato, mas apenas, e nem sempre, a nota.

Um ensino mecânico, no qual se valoriza a reprodução sistemática e a exposição de conteúdos como verdades absolutas, torna o aluno passivo no processo de ensino e aprendizagem. Esse tipo de ensino forma pessoas que não são atuantes na comunidade, nem participativas ou críticas, tampouco capazes de contribuir para melhorar o seu meio social, pois foram ensinados a sempre aceitar o que lhes é imposto.

É necessário um ensino de Química que permita a atividade do aluno em equipe, ensinando-o a pensar, formular suas opiniões e a construir seu conhecimento científico, desenvolvendo, assim, o lado social de sua formação (SILVA, 2011).

Diante disso, evidencia-se a necessidade de mudanças na forma de abordar os conteúdos de Química, primando pela construção do conhecimento, levando o educando a compreender que o ensino da disciplina contribui de maneira eficaz para o pleno exercício da cidadania. Isso ocorre quando o aluno é capaz de relacionar os conceitos científicos entre si e as suas conseqüências socioeconômicas, culturais, ambientais e tecnológicas.

É também comum, em todas as salas de aula, encontrar alunos que apresentam diversidade na capacidade de aprendizagem, daí a necessidade de associar os conteúdos ao cotidiano. Essa aprendizagem é significativa quando a nova informação “ancora-se” em

conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores), preexistentes na estrutura cognitiva desses alunos. Ou seja, novas ideias, conceitos e proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras ideias, conceitos e proposições relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo, e funcionem como ponto de ancoragem para os primeiros (MOREIRA, 1999).

A escola, para efetivar seu objetivo educacional, deve adotar metodologias de ensino variadas e modernas, adequadas aos diferentes níveis de ensino, que contemplem o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. Desta forma, durante as aulas, os educandos, orientados por seus professores, serão levados a aumentar a capacidade de observação, na perspectiva de compreender e analisar os conceitos do contexto em que vivem. A escola comprometida com a educação deve realizar atividades que desenvolvam conceitos de Química, reafirmando o compromisso com a aprendizagem.

Balbinot (2005) enfatiza que a escola deve ser mais ousada, inovadora e prazerosa, para que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade e o pensar crítico. As aulas devem transpor os limites do ensino tradicional das aulas condutivistas e livrescas, e permitir aos alunos vivenciar os conteúdos além das salas de aula.

Considerando, por um lado, que a aprendizagem dos alunos é um dos desafios a ser enfrentado por professores no Ensino Médio, resolveu-se investigar, neste trabalho, se a aplicação de aulas experimentais e o uso de *blogs* melhora a qualidade dessa aprendizagem. Por outro, observou-se que a dificuldade de aprendizagem perpassa várias áreas das ciências naturais, apontando sempre para obstáculos que envolvem diversos eixos das ciências exatas e, mais especificamente, em Físico-Química, às dificuldades na percepção de muitos conceitos ligados não somente à Química, como também à Física e à Matemática. Diante do exposto, emergem as seguintes questões de pesquisa:

- a) Como tornar as aulas de Físico-Química do Ensino Médio mais atrativas?
- b) Como o conceito de aprendizagem significativa pode ser aplicado ao ensino de Físico-Química?
- c) O que é aprender Físico-Química de maneira significativa?

Propõe-se, como hipótese, que para a melhoria do ensino de Físico-Química no Ensino Médio, faz-se necessário o uso de metodologias/práticas educativas que privilegiem a utilização de dados da realidade cotidiana, com o uso de linguagem simples e acessível que

desperte nos alunos um caráter investigativo, fazendo com que eles, trabalhando em equipe, tornem-se agentes no processo de aprendizagem.

Sabe-se que, fora da escola, professores e alunos estão permanentemente em contato com tecnologias cada vez mais avançadas, sem, contudo, introduzi-las no contexto educacional. Entretanto, vários estudos apontam como uma das possíveis soluções para o déficit de aprendizagem o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), as quais se tornaram cada vez mais comum na vida das pessoas, sendo evidente o fascínio que exerce nos adolescentes o uso de computadores, internet, games, etc. Deve-se aproveitar estes instrumentos para reconquistar a atenção e o interesse dos alunos para a escola, tornando-a mais dinâmica e motivadora. Assim, como as TICs assumem papel relevante na vida social, são merecedoras de investigação, a fim de se compreender sua influência e promover sua incorporação nos processos pedagógicos. Este desenvolvimento tecnológico tem modificado profundamente o cotidiano das pessoas, não devendo a escola permanecer alheia a essa realidade, mas devendo adaptar-se a ela, ensinando o aluno a melhor aproveitar o potencial dessas novas tecnologias (TICs), para que ele possa atuar como cidadão dentro e fora do contexto educacional. Para Moram (2009), o uso das TICs na educação pode proporcionar processos de comunicação mais participativos, tornando a relação professor-aluno mais aberta e interativa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam a importância de um processo de ensino-aprendizagem de Ciências mais dinâmico e contextualizado, ressaltando que a observação, a experimentação e a discussão são elementos importantes para um aprendizado realmente significativo.

É inquestionável a relevância do trabalho prático para a compreensão da Química, já que esta estuda fenômenos reais, interativos, que ocorrem naturalmente a nossa volta ou em atividades que desenvolvemos. No entanto, o aspecto formativo das atividades práticas experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, em favor do caráter superficial, mecânico e repetitivo, e em detrimento dos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos (SILVA e ZANON, 2000).

As aulas práticas possibilitam aos alunos integrar conceitos à experimentação, levam-nos a dar sentido ao que antes era visto como apenas teoria. Desse modo, a função desempenhada pela experimentação no processo de ensino mostra-se indispensável, uma vez que apresenta aos alunos a ciência Química tal como é: experimental (SILVA, 2011).

A realização de aulas práticas deve sempre ter como objetivo levar o aluno a ser agente ativo no processo de ensino-aprendizagem, fazendo-o participar de todas as etapas da construção do conhecimento. Assim, o ensino de Química também exerce seu papel social, pois desperta a capacidade crítica do aluno.

Acredita-se que, para termos alunos críticos no futuro, que saibam trabalhar colaborativamente e solucionar problemas do seu cotidiano, é importante o uso de estratégias de ensino que sejam, ao mesmo tempo, críticas e construtivistas. Crítica, uma vez que o educador entenda, apresente e fomente metodologias em que o educando aprenda individualmente e em grupo. E construtivista no sentido de que o professor use o método científico na construção do ensino e do conhecimento, promovendo o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Reconhecendo o valor e a importância das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e das práticas experimentais nas aulas de Química, o presente trabalho analisou o uso e a aceitação de um *blog* e a experimentação como práticas educativas no ensino de Físico-Química, à luz da aprendizagem significativa. A pesquisa foi realizada com alunos da 2ª série do Ensino Médio matriculados na escola da rede estadual de ensino E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, através de pesquisa descritivo-bibliográfica, de cunho experimental e com estudo de caso realizado em campo.

Para a obtenção das respostas às indagações da pesquisa, dividiu-se esta dissertação em sete capítulos. O primeiro é constituído desta introdução, através da qual são realizadas a contextualização e a apresentação sucinta deste trabalho. O segundo refere-se aos objetivos propostos para a dissertação. O terceiro apresenta uma revisão literária sobre os temas importantes para essa pesquisa, como o Ensino de Química e a aprendizagem significativa, o sistema educacional brasileiro, o desenvolvimento do conhecimento químico e o uso de *blogs* e de experimentação como estratégias de ensino e aprendizagem. O capítulo quatro refere-se ao procedimento metodológico utilizado para a pesquisa, o qual foi dividido nos tópicos: caracterização da pesquisa, etapas da pesquisa e campo da pesquisa. No capítulo cinco apresentam-se os dados e a discussão sobre os resultados obtidos. Estes resultados foram distribuídos em vários tópicos: o uso do computador e da internet pelos educandos investigados; como é visto o ensino de Química pelos educandos; os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema estudado na pesquisa (soluções) e sobre segurança e técnicas de laboratório; o uso e a aceitação de *blogs* e aulas experimentais no ensino de Química; a aprendizagem do conteúdo “Soluções”, à construção de um *blog* e da aplicação de aulas

experimentais como estratégias de ensino-aprendizagem. No sexto capítulo realizam-se uma apresentação e descrição dos produtos educacionais resultantes dessa investigação, que se constituíram de um *blog* sobre Físico-Química e de um manual de aulas experimentais de Físico-Química. No sétimo capítulo são apresentadas as conclusões da pesquisa, evidenciando que a implantação de aulas diferenciadas através do uso do *blog* e de aulas experimentais é capaz de despertar a curiosidade dos alunos e pode favorecer a busca pelo conhecimento. Entretanto, constatou-se que o profissional em educação deve estar preparado para escolher o método educacional diferenciado de acordo com as possibilidades sociais e econômicas do espaço escolar onde desenvolve seu trabalho, com vistas a potencializar a melhoria do ensino na promoção da aprendizagem dos alunos em Química.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o potencial pedagógico do uso de novas práticas educativas como a criação de um *blog* e a realização de experimentos laboratoriais no ensino de Físico-Química do Nível Médio, à luz da aprendizagem significativa.

2.2 Objetivos Específicos

- Favorecer a interação dos alunos em um ambiente virtual como o *blog*, permitindo-os aprender cooperativamente e colaborativamente os conteúdos de Físico-Química do Nível Médio;
- Instigar a compreensão dos conteúdos de Físico-Química expostos em sala de aula, através das práticas experimentais;
- Comparar o rendimento de aprendizagem obtido nas turmas investigadas com a utilização do *blog* e da experimentação, em relação à turma controle, com a aplicação de ensino tradicional;
- Elaborar material didático para educadores e estudantes, no intuito de incentivar o uso de novas práticas educativas de ensino a serem aplicadas no trabalho docente, contendo textos explicativos sobre a criação e o uso de *blog*, bem como um guia de experimentos em Físico-Química.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta um panorama da fundamentação teórica e revisão da literatura necessárias para compreensão e diálogo com o objeto de estudo.

3.1 O Ensino de Química e a Aprendizagem Significativa

A escola tem um relevante papel social, uma vez que é nela onde é realizado formalmente o ensino e onde são transmitidos os bens culturais de uma sociedade aos seus membros. Assim, a escola deve assegurar ao educando uma formação crítica, capaz de levá-lo a refletir sobre temáticas cotidianas e a interferir positivamente em seu meio e, sobretudo, em sua vida, para transformá-la (CARMO, 2009). Portanto, cumpre à escola tornar o saber acessível ao aluno, tornando-o significativo. Assim a aprendizagem é significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva quando é produzida sem essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (PELIZZARI et al, 2002).

Para que haja uma aprendizagem significativa, segundo Ausubel (apud Moreira, 2006), é necessário que as novas metodologias utilizadas proporcionem ao aluno o poder de relacionar a nova informação com os conhecimentos prévios trazidos na sua estrutura cognitiva. De acordo com Ausubel (1978, p.41),

A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (i.e., um sub-sunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativos.

Para Ausubel (1978 apud Moreira, 1999, p. 13), a aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica apresentam propostas antagônicas:

À aprendizagem significativa contrapõe-se a aprendizagem mecânica (ou automática), definindo a segunda como sendo aquela em que novas informações são apreendidas praticamente sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem se ligar a conceitos subsunçores específicos. Isto é, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela

já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para sua elaboração e diferenciação.

Assim, se a pessoa decora as fórmulas, as leis, os conceitos, mas esquece-os após a avaliação, houve uma aprendizagem mecânica e não significativa, pois o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva.

Para haver uma aprendizagem significativa, Ausubel detalha que são necessárias duas premissas primordiais: a primeira é que o aluno deve ter a vontade e a disponibilidade de aprender, e a segunda é que o conteúdo a ser ministrado ao aluno tem que ser potencialmente significativo. Deve-se salientar que isso muda de pessoa para pessoa, pois um conteúdo pode ser significativo para um aluno, mas não ser necessariamente para o outro. A aprendizagem significativa pode ser obtida tanto por meio da descoberta, como por meio da repetição. Ainda de acordo com Ausubel, o conhecimento que é obtido de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo, aumentando a capacidade de aprender novos conteúdos de maneira mais fácil, como também facilitando a reaprendizagem, se a informação original for esquecida (PELIZZARI et al, 2002).

Para Santos e Schnelzler (2010), considerando que o objetivo geral para a educação básica é o preparo para o exercício da cidadania, torna-se fundamental a contextualização do ensino, de modo que ele tenha algum significado para o estudante, pois assim ele se sentirá comprometido e envolvido com o processo educativo, desenvolvendo a capacidade de participação.

Haydt (1995) enfatiza que a aprendizagem será mais eficiente e duradoura se o aluno construir o objeto do ensino por meio de sua atividade mental, e se o ensino partir das experiências, vivências e conhecimentos anteriores dos alunos. Assim, ele propõe algumas normas didáticas para nortear o trabalho docente. São elas:

- a) Incentivar a participação dos alunos, criando condições para que eles se mantenham em atitude reflexiva;
- b) Aproveitar as experiências anteriores dos alunos, para que eles possam associar os novos conteúdos assimilados às suas vivências significativas;
- c) Adequar o conteúdo e a linguagem ao nível de desenvolvimento cognitivo da classe;
- d) Oferecer ao aluno oportunidade de transferir e aplicar o conhecimento aprendido a casos concretos e particulares, nas mais variadas situações;

e) Verificar constantemente, por intermédio da avaliação contínua, se o aluno assimilou e compreendeu o conteúdo desenvolvido.

Apesar de a ideia parecer muito simples, as suas implicações são complexas. Primeiro, para ensinar significativamente, é necessário conhecer o que o aluno já sabe, embora o saber pertença à estrutura cognitiva do sujeito e seja de natureza idiossincrática. Isso significa que não é um processo simples avaliar o que o sujeito sabe para, em seguida, agir de acordo com o conhecimento que ele já tem. No entanto, é possível encontrar vestígios dos conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. O enfrentamento de problemas pode ser um momento em que o professor pode reconhecer tais vestígios, pois, para enfrentar os problemas, não basta ao aprendiz ter memorizado os conceitos, as informações. É necessário transformar o conhecimento original em ações e expressá-lo em forma das linguagens oral ou escrita. Situações que permitem ao educador ter indícios daquilo que o aluno já sabe são aquelas que exigem transformações do conhecimento aprendido. Essas situações podem ser criadas a partir de um problema real ou até de uma questão de prova escrita, a qual, porém, não pode ser do tipo que exige uma resposta direta e memorizável, mas uma situação nova, que exija transformação do conhecimento original (GUIMARÃES, 2009).

Para Luckesi (2008, p. 124), estar efetivamente “(...) interessado em que os educandos aprendam e se desenvolvam individual e coletivamente (...)” é um princípio político-social que não é levado a sério pelas maiorias populacionais. Esse princípio tem suma importância na medida em que visa à democratização do saber. E sabemos que o conhecimento é politicamente fundamental, como tem demonstrado a história da sociedade.

Contudo, se os educadores em suas práticas educacionais de sala de aula conseguirem realizar um trabalho significativo, os alunos terão um aumento no seu nível cultural, desenvolvendo habilidades cognoscitivas, de elaboração de opiniões e desenvolvendo uma melhor qualidade de vida. Segundo Tardif (2005), o professor, ao refletir sobre as suas práticas pedagógicas que provêm da pluralidade e temporalidade do saber adquirido no contexto de sua vida escolar, especificamente como aluno, depois como professor durante sua formação acadêmica e, finalmente, como docente no contexto da sala de aula, direciona-se para a seguinte reflexão: o ensino e a aprendizagem são formas plurais do agir humano, que nos mobilizam para diversos tipos de ação às quais estão ligados saberes específicos da formação especializada. Estes saberes são de ordem disciplinar (conteúdos das disciplinas), curricular (conteúdos dos programas escolares), pedagógica (didáticas, metodologias e técnicas pedagógicas aprendidas na formação inicial) e experimental (fruto da

experiência e da prática cotidiana do docente e do seu trabalho como professor na interação com os alunos e na gestão da classe).

Com isso, podemos perceber que as práticas pedagógicas estão entrelaçadas por fatores contextuais, pois “(...) pensar o ensino, a aprendizagem, envolve a necessária reflexão sobre a conjuntura política, social e econômica do país” (VIANA et al, 2008, p.251) que de alguma forma orienta as nossas práticas educacionais.

Considerando alguns conceitos de aprendizagem significativa, já que a mesma permeia nossas vidas, observa-se que ela está envolvida não apenas no domínio de uma nova habilidade, mas também no desenvolvimento emocional e social do educando.

Um aluno que não aprende deve provocar nos professores e na escola o início de uma reflexão sobre suas práticas pedagógicas, levando-os a se questionarem sobre os conteúdos dados, a metodologia aplicada, a interação da turma com o educador, já que a dificuldade de aprendizagem pode ocorrer por diversos fatores, entre eles: a deficiência na compreensão de simples associações, uma situação pessoal, familiar ou mesmo relacionada ao convívio professor/aluno.

Diante de uma realidade de trabalho voltado para um plano de curso muito extenso e conteudista, muitas vezes não há tempo para avaliar se houve uma aprendizagem satisfatória, através de uma revisão dos conceitos básicos e das atividades de estudo. Tal postura faz surgir a necessidade de um trabalho paralelo com os alunos que apresentam dificuldade de aprendizagem e que não conseguem superar os entraves, com conseqüências que só fazem evoluir o problema.

A escola não deve se preocupar somente com o ensino, ou seja, com a quantidade de conteúdos dados durante o período letivo, mas com a aprendizagem significativa dos alunos, pois o trabalho só termina quando todas as possibilidades de recursos que favoreçam a aprendizagem sejam esgotadas. Daí a importância de se realizar a revisão de todos os conteúdos em que os alunos sentiram dificuldade e do desenvolvimento de novas técnicas de ensino que propiciem o êxito dos processos de ensino-aprendizagem e que respeitem as necessidades dos alunos, possibilitando que a Química seja vista como um instrumento que forma cidadãos, ampliando seus horizontes na promoção da cidadania.

3.2 Sistema Educacional Brasileiro e o desenvolvimento do Conhecimento Químico

No Brasil, a reforma educacional do Ensino Médio ocorreu com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) no ano de 1996. Sua

regulamentação ocorreu em 1998 pelas Diretrizes do Conselho Nacional de Educação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, com o objetivo de atualizar o sistema educacional brasileiro e aumentar o número de jovens na educação básica, como também, promover um ensino de qualidade, no qual o educando possa ser promovido para a educação superior.

Segundo os PCN +Ensino Médio (BRASIL, 2002, p. 8),

A ideia central expressa na nova Lei, e que orienta a transformação, estabelece o Ensino Médio como etapa conclusiva da educação básica de toda a população estudantil - e não mais somente uma preparação para outra etapa escolar ou para o exercício profissional. Isso desafia a comunidade educacional a pôr em prática propostas que superem as limitações do antigo Ensino Médio, organizado em duas principais tradições formativas, a pré-universitária e a profissionalizante.

Com isso, o aumento do nível de escolarização pede transformações educacionais de excelência que busquem a promoção humana e não somente um Ensino Médio pré-universitário caracterizado por um currículo com divisão de disciplinas, cujo objetivo educacional é o domínio das diversas áreas do conhecimento, ou um Ensino Médio profissionalizante pautado em treinamento para atividades produtivas associadas a algumas disciplinas, esquecendo-se da preparação para a cultura e para a vida.

De acordo com a lei 9394/96, o ensino médio reformulado deixa de ser somente uma preparação para ingressar na universidade ou no campo profissional, para ser uma preparação para a vida e uma habilitação constante para o aprendizado, facilitando assim o ingresso no mundo do trabalho.

Atualmente, formar-se para a vida significa saber dialogar, atualizar-se, ser capaz de solucionar problemas, de participar da sociedade como cidadão e, especialmente, estar sempre pronto para aprender.

As particularidades do antigo currículo escolar brasileiro são muito diferentes do que é imprescindível para a atual escola. No sistema educativo antes da reforma, os conteúdos eram ministrados de forma estanque e fora do cotidiano do aluno. Esta realidade refletia a pouca participação do aluno, determinando uma característica de passividade. Com a reforma escolar, o professor reflete sobre as razões da escolha de um programa de atividades pedagógicas adequadas, para que os objetivos formativos definidos para os estudantes sejam alcançados de acordo com o novo Ensino Médio. Assim, o desenvolvimento das Ciências da Natureza, mais especificamente da Química, além de motivar o aluno, permite que o mesmo perceba que a Química está evoluindo constantemente e que o aumento do conhecimento científico ocorre gradativamente. Essa diretiva está concordante com o que pressupõem os

Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999 p.69) ao afirmar que “A Química não deve ser entendida como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim como uma construção da mente humana, em contínua mudança”.

Esse conhecimento científico pode ser utilizado na produção de tecnologia nas diversas áreas do conhecimento que são utilizadas nas atividades humanas. Para isso, o aluno precisa ter uma visão mais ampla de mundo, onde possa associar os conceitos teóricos de Química com o seu cotidiano. Dessa forma, a Química não deve ser vista apenas como uma disciplina de conteúdo cheio de fórmulas e cálculos matemáticos, mas como uma disciplina que tem suas aplicações no desenvolvimento científico e tecnológico.

A Química, como uma ciência de caráter experimental, necessita que o aluno esteja em ação, pois aquilo que o estudante faz e vê continuamente na prática é convertido em conhecimento científico adquirido. Por isso, deve ser introduzida no Ensino Médio uma sequência de experimentos que verifiquem a veracidade dos conteúdos teóricos estudados, pois segundo o que preconizam os PCN, “Controlar e modificar a rapidez com que uma transformação química ocorre, são conhecimentos importantes sob os pontos de vista: econômico, social e ambiental” (BRASIL, 1999, p.77).

Portanto, a qualidade do que é ensinado nas escolas se fundamenta na efetiva aprendizagem dos educandos, pois tem como objetivo a construção do conhecimento envolvendo o tripé educador – educando – aprendizagem. Desta compreensão, o professor faz dos recursos didáticos e materiais de ensino-aprendizagem disponibilizados, ferramentas na construção do saber, elevando assim o nível dos estudantes.

De acordo com a experiência dos professores de Química, observa-se que os educandos têm dificuldades de entender os conteúdos químicos, pois são necessários três níveis de representação; o macroscópico, o submicroscópico e o simbólico (JOHNSTONE, 2000). O nível macroscópico relaciona-se com os fenômenos que podem ser visualizados. O nível submicroscópico refere-se à geometria espacial e ao movimento dos átomos e moléculas. O plano simbólico baseia-se na utilização da linguagem técnica empregada pelos químicos e estudiosos de áreas afins, para representar os átomos, moléculas e equações químicas. Dentre os três níveis de representação química, percebe-se que os educandos não compreendem muito bem as demonstrações submicroscópicas e simbólicas, por necessitarem de um nível de abstração que não possuem. Esta dificuldade estabelece barreiras entre o macroscópico e o submicroscópico. Por isso, é importante o uso de várias práticas

pedagógicas para ajudar os alunos a transpor essas barreiras na aprendizagem dos conteúdos de Química.

De acordo com os PCN + Ensino Médio (BRASIL, 2002), o maior interesse da área das Ciências da Natureza no crescimento da inteligência do educando do Ensino Médio está na extensão dos conceitos, os quais procuram dar sentido às quatro áreas das ciências exatas: Química, Física, Matemática e Biologia. Cada um desses aspectos curriculares possui sua forma de ser, seus objetivos, suas definições e suas metodologias, agregados a posturas e valores. Entretanto, no geral, a área das ciências exatas procura o entendimento dos fenômenos da natureza e de suas transformações, do próprio indivíduo e de suas atitudes na natureza e nas ações da sociedade. Assim, como as características de cada disciplina dessas áreas do conhecimento precisam ser mantidas, as discussões interdisciplinares também precisam ser mantidas no ambiente escolar.

As discussões interdisciplinares são incentivadas quando os educadores das diferentes áreas das Ciências da Natureza têm como objeto de pesquisa o cotidiano, as transformações ocorridas na natureza e onde podemos aplicar a tecnologia.

O nome da área, Ciências da Natureza, já demonstra que os conteúdos não podem ser estudados de forma individualizada. Isso faz com que acabemos com a forma fragmentada e sequencial de ensinarmos os conteúdos da matriz curricular.

Deseja-se que a disciplina de Química seja um grande instrumento cultural necessário ao conhecimento humano, como meio essencial na tentativa de explicar o cotidiano, concordante com o que preconizam os PCN + (Brasil, 2002, p. 87):

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade.

O aprendizado de Química no ensino médio deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estrita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

Desse modo, os educandos podem julgar com conhecimento as informações recebidas das tradições culturais, dos meios de comunicações e da própria instituição de ensino de forma autônoma enquanto sujeito.

3.3 As Estratégias de Ensino em Química

A dinâmica que move a sociedade atual faz com que as transformações aconteçam rapidamente, e acompanhar essas mudanças atendendo às suas exigências, no que diz respeito à formação do cidadão, tornou-se o maior desafio que a escola e os professores precisam vencer. Nesse contexto, o professor tem um papel de destaque, porque o comando e o direcionamento do processo de ensino são tarefas exclusivas suas.

Para muitos professores e alunos, o ensino consiste apenas em aulas expositivas. Entretanto, outros métodos podem ser usados no processo ensino - aprendizagem. Uma forma de tornar a aula de Química mais atraente é trabalhar com aplicações práticas educativas diferentes, como os *blogs*, de forma interativa e colaborativa em um ambiente de aprendizagem virtual, como também utilizar práticas experimentais do cotidiano do aluno em um ambiente de laboratório.

É importante que os professores consigam tomar para si a responsabilidade da busca pela melhoria do ensino, propiciando práticas educativas que venham a contribuir com a melhor aprendizagem do educando. É preciso, ainda, que o professor se volte para o momento atual, tentando interagir com os alunos para conhecê-los melhor e, assim, entender quais as estratégias de ensino que devem ser utilizadas na busca de um melhor rendimento escolar. Também é importante ressaltar que os novos recursos a serem empregados devem estar ao alcance de todos os educandos, possibilitando sua utilização e permitindo aos alunos a apropriação dos saberes historicamente assimilados pela humanidade. Neste sentido, as estratégias de ensino devem conduzir o educando a observar, criticar, pesquisar, julgar, concluir, correlacionar, diferenciar, sintetizar, conceituar e refletir. Estas estratégias são instrumentos que se colocam à disposição do professor para a efetivação do processo de ensino, que se constitui de três momentos: planejamento, execução e avaliação (SILVA, 2011).

Avaliar as metodologias empregadas em sala de aula, buscando verificar se o conteúdo é realmente compreendido pelos alunos, é de fundamental importância para se alcançar os objetivos propostos pelo educador de promover a aprendizagem dos alunos. Utilizar metodologias de ensino que consigam inserir os saberes do contexto social dos alunos torna o ensino mais produtivo.

Anastasiou e Alves (2004) relatam que o professor que utiliza estratégias de ensino deve saber, com clareza, o que pretende atingir e onde pretende chegar na promoção ensino-aprendizagem. Portanto, é importante observar que:

- Os objetivos devem estar claros para o professor e para os alunos;
- É essencial que o professor conheça bem seus alunos, suas dificuldades e capacidades, observando o perfil intelectual e a prática social da turma;
- É necessário utilizar estratégias que atendam a lógica do conteúdo a ser estudado, avaliando antes as particularidades das áreas do conhecimento, a natureza do conteúdo (conceitual ou factual, atitudinal e procedimental) e seu momento ou fase de estudo (introdução, aprofundamento e culminância);
- Os fatores tempo, espaço físico, bem como os meios materiais disponíveis devem ser considerados, para que os procedimentos didáticos se tornem exequíveis;
- É condição do próprio professor a efetivação de tais ações, pois conhecer a dinâmica operativa das estratégias constitui elemento não menos importante que os demais.

São inúmeras as estratégias de ensino registradas pela literatura que podem ser adaptadas e aplicadas nas aulas de Química, tais como: aula expositiva, aula expositiva dialogada, *Phillips 66*, júri simulado, explosão de ideias, sabatina, ruminação, ação simulada, explicitação, discussão circular, livre escolha, *Phillips 22*, zum zum, clínica do boato, risco, dramatização, ampliação da aprendizagem, entrevista, tempestade cerebral, técnica de problemas, técnicas de projetos, técnica de casos, estudo dirigido, técnica da pesquisa, técnica da experiência, demonstração (através de Kits), técnica da discussão, debate, estudo orientado, painel, cochicho, aulinha, seminário, tecnologia educacional, metodologia de projetos, instrução programada, painel duplo, painel integrado, dupla rotativa ou diálogos sucessivos, grupo de verbalização x grupo de observação (gv x go), explicador x aluno, simpósio ou mesa redonda, júri duplo (ataque e defesa), mutirão, pergunta circular, reflexão, lançamento de problemas, técnica da palavra, técnica da redescoberta, repetição, técnica criativa, técnica do Impacto, lançamento de caso hipotético, técnica cronológica, estudo do meio (SILVA, 2011).

Atualmente, várias escolas utilizam novas estratégias de ensino, destacando-se principalmente as aulas experimentais e as aulas que utilizam tecnologia da informação e comunicação (TICs), tentando fazer com que os alunos se sintam atraídos por essas ferramentas e, conseqüentemente, mais incentivados a aprender.

Para Nérici (1981), o uso de estratégias diferenciadas, em algumas ocasiões, pode ser o caminho para um novo fazer pedagógico, desde que se defina claramente o que se

pretende com essa atividade. Por um lado, é bom lembrar que um bom planejamento pode fazer a diferença. Por outro, o professor não deve escravizar-se a nenhum método de ensino. Não esquecer que todos esses recursos devem ser vistos como meios, não como fins em si, pois o professor precisa ser livre metodologicamente, a fim de mais conscientemente poder observar, comparar e pesquisar, visando tornar o ensino mais ajustado aos seus alunos e mais eficiente quanto a seus resultados (SILVA, 2011).

Necessariamente, metodologia e conteúdo devem estar inter-relacionados. O domínio em estratégias de ensino não é suficiente para usá-los criticamente no desenvolvimento de conteúdos específicos, se não se dominam também criticamente estes conteúdos. As práticas educativas necessitam de apoio material e de troca de informações entre educadores. Se não houver essa valorização, elas serão usadas de forma fragmentada por eles, caindo no esquecimento como mais uma proposta metodológica qualquer.

3.4 O Uso de Atividade Experimental como Estratégia de Aprendizagem

A sociedade atual anseia por conhecimento, pois vive a era das simulações, onde os equipamentos de laboratório podem ser substituídos por computadores e o livro texto por CDs, com sons e representações gráficas. Porém, o desejo do conhecimento químico já existia no século XVII D.C., quando Galileu implantou o método científico, fundamentado na experimentação e na matemática. A igreja, entretanto, com seu rigor religioso, não permitiu por certo período o desenvolvimento do conhecimento científico e, conseqüentemente, paralisou o progresso científico. Foi a partir desta quase paralisação da Ciência que surgiram os alquimistas cristãos, chineses e árabes. Os alquimistas cristãos eram diferentes dos demais, por terem surgido em mosteiros, que eram os lugares onde ficavam os estudiosos da época. O ponto de semelhança entre eles era o fato de saberem que existiam metais menos nobres que o ouro, conhecimento que na época era muito relevante para a formação das ligas metálicas (DELIZOICOV, 2007). Nesse sentido, as técnicas de laboratório foram as grandes contribuições dos alquimistas para as atividades experimentais de Ciências.

Já no fim do século XVIII, surgiu na Inglaterra a indústria moderna, que multiplicou a sua produção com a intenção de obter mais lucros, necessitando fazer uso de máquinas mais velozes e mais eficientes. Para que isso acontecesse, foi necessário desenvolver o conhecimento científico e tecnológico e, ao mesmo tempo, favorecer o crescimento da Ciência Química (DOWBOR, 2001).

Apenas no século XIX é que aconteceu a consolidação da Ciência, gerando uma série de movimentos educacionais, como os grupos de iniciação científica nos ambientes escolares, além do surgimento de vários cientistas divulgando as suas práticas experimentais, práticas essas que facilitaram muito a vida, como, por exemplo, a descoberta da eletricidade. A partir daí, a Química Experimental ganhou força e se desenvolveu. Com a Ciência alicerçada, os professores buscaram utilizar novas ferramentas didáticas capazes de fomentar o conhecimento científico.

Constata-se, portanto, que o ensinar Ciências segue dois caminhos. Um preocupado com os conteúdos que serão ministrados em sala de aula e, o outro, em formar indivíduos capazes de refletir e de entender os fenômenos do seu dia-a-dia. Porém, nos dois caminhos, há a necessidade de se preparar materiais didáticos que facilitem a aprendizagem do educando. O conhecimento nasce a partir da ação. Logo, a ordem das atividades didáticas deve ofertar aos estudantes o ingresso de como entender conceitos e de como utilizá-los em diversas situações do seu cotidiano. Levando em consideração os diferentes tipos de educandos, cabe ao educador a preparação de materiais diversos que possibilitem a construção de conhecimentos específicos.

Para Delizoicov (2007, p.240), o ensino das Ciências Naturais requer atividades experimentais:

Pelo menos desde a década de 50, tornou-se consenso entre os especialistas que o ensino de Ciências depende de atividades experimentais. Os professores acreditam que, sendo as Ciências Naturais de cunho experimental, seu ensino não pode prescindir de um laboratório, mesmo que não seja utilizado.

Entretanto, às vezes, as aulas no laboratório de Química são tratadas sob o enfoque da escola tradicionalista, que considera a experimentação somente como um meio de testar e verificar os conceitos teóricos que já foram desenvolvidos na aula teórica. Assim, elas têm somente um caráter ilustrativo da teoria, e o experimento tem apenas a função de mostrar a validade da teoria desenvolvida. Caso o experimento não ofereça o resultado esperado, é descartado, afirmando-se que “não deu certo”. Isto não serve para confirmar a teoria desenvolvida.

Considera-se mais conveniente um trabalho experimental que dê margem à discussão e à interpretação dos resultados obtidos (quaisquer que tenham sido), com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidas na experimentação. Desta forma, o professor será um orientador crítico da aprendizagem,

distanciando-se de uma postura autoritária e dogmática no ensino e possibilitando que os alunos venham a ter uma visão mais adequada do trabalho em Ciências. Se esta perspectiva de atividade experimental não for contemplada, será inevitável que se resuma à simples execução de “receitas” e à comprovação da “verdade” daquilo que repousa nos livros didáticos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam a importância de um processo de ensino-aprendizagem de Ciências mais dinâmico e contextualizado, ressaltando que a observação, a experimentação e a discussão são elementos importantes para um aprendizado realmente significativo. Portanto, o conhecimento científico apresenta um dinamismo constante, pois interage com diversas questões sociais. E o aprendizado científico não pode desprezar essa dinâmica, ao apresentar conceitos fragmentados, descritivos e com caráter mais reprodutivo do que produtivo (SILVA e ARAUJO, 2011).

Segundo o conceito de Pedroso (2009), Atividades Experimentais são eventos planejados e controlados, que vão além da mera observação e buscam a compreensão do funcionamento e organização do objeto ou fenômeno observado. As Atividades Experimentais, ao serem utilizadas como ferramentas pedagógicas, possibilitam a construção de conceitos, estabelecendo uma maior relação teoria-prática.

A Atividade Experimental deve ser orientada pelo professor, partindo de questões que tenham relação com o cotidiano do aluno e que tratem de problemas reais e desafiadores, possibilitando ao aluno levantar e pôr à prova suas ideias. As Atividades Experimentais não podem estar soltas, sem fundamentação teórica. A orientação do professor é imprescindível, pois a teoria e a prática precisam ser desenvolvidas como complementares e não como excludentes entre si. O aluno precisa ver uma continuidade entre o que foi obtido no laboratório e o assunto visto na sala de aula (SILVA e ARAUJO, 2011).

A definição de Atividade Experimental, de acordo com seu princípio, mostra vários conceitos, como atividades na forma de exercícios e aplicação da teoria com comprovação na prática. Para Hodson (1994), é considerada atividade experimental “(...) qualquer atividade em que os discentes estejam ativos e não passivos”. Trabalhos em grupo com o uso da internet como suporte, para avaliar gráficos, dados e resolver problemas do seu cotidiano, são exemplos de trabalhos onde os alunos se envolvem mutuamente.

Para Hodson (1994), existem três considerações no ensino de Ciências:

- aprendizagem de Ciências para adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais;

- aprendizagem sobre a natureza das Ciências para desenvolver um entendimento dela e dos métodos das Ciências e a consciência das interações entre Ciência e sociedade;
- prática de Ciências para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas.

Ainda na visão de Hodson (1994), as aulas práticas de Ciências são atividades pouco metódicas e imprevisíveis, e exigem que cada cientista invente o seu próprio modo de ação.

O modo como o professor conduz as práticas experimentais poderá dar suporte para os alunos explicarem os fenômenos ocorridos e favorecer, em razão desses resultados, as necessárias revisões de procedimentos e hipóteses. As práticas experimentais colocam o aluno em contato direto com as técnicas de laboratório e faz com que ele ponha em prática toda a teoria vista em sala de aula, fazendo com que adquira experiência profissional.

Conforme Nérici (1981, p. 156), os objetivos dos trabalhos de laboratório são:

- Discriminar aptidões para a pesquisa em laboratório;
- Desenvolver aptidões específicas de observação e coordenação com o real;
- Desenvolver o sentido de ordem e disciplina;
- Desenvolver cuidados especiais com a própria pessoa e o material de uso;
- Desenvolver o senso de precisão;
- Desenvolver a capacidade de análise e síntese;
- Levar a prestar mais atenção ao material lido, ouvido, observado ou discutido;
- Estimular, depois de certa familiaridade em laboratório, investigações pessoais ou de esclarecimento de dúvidas que tenham surgido em leituras, em aula ou no próprio laboratório;
- Proporcionar atividades que transmitam a satisfação de realização de “algo”;
- Proporcionar oportunidades de boas relações entre educandos e professor.

Nérici (1981, p. 157) afirma que para se alcançar esses objetivos, os quais serão úteis para uma aprendizagem significativa, é preciso que o aluno conheça as condições necessárias para se trabalhar em um laboratório:

1. É preciso que o aluno conheça todos os equipamentos e suas funções, reagentes e vidrarias antes de iniciar qualquer prática;
2. Todos os materiais de laboratório e equipamentos devem estar em perfeitas condições de uso e funcionamento;

3. O número de alunos no laboratório deve ser reduzido para que o professor possa dar uma maior assistência a cada aluno;
4. O objetivo de cada prática deve estar bem claro, para que não haja erros de procedimentos;
5. Cada aluno deve trabalhar dentro do seu próprio ritmo de observação.

Para um melhor ensino de Química, faz-se necessária a aplicação de práticas experimentais que permitam reforçar os conteúdos de Físico-Química, assim como permitam uma maior aproximação entre o professor e os alunos. Com isso, é preciso planejar as práticas em conjunto com os educandos, na tentativa de buscar metodologias de ensino que possam levar a uma melhor compreensão dos fenômenos químicos.

Compreende-se que para ensinar Físico-Química, a aula prática não deve ser desvinculada das aulas teóricas nem das discussões em grupo ou de outras formas de aprender. As aulas ministradas no Laboratório de Química e as aulas teóricas de sala de aula se complementam, pois aulas experimentais sem teoria não passam de ações. Considera-se que uma aula teórica sem uma explanação experimental não permite um entendimento efetivo dos fenômenos das Ciências Naturais.

As boas práticas experimentais em Físico-Química se baseiam na busca por soluções de problemas do cotidiano dos alunos. Portanto, um ensino de Físico-Química de qualidade, une a teoria com a prática, buscando meios para solucionar problemas cognitivos dos alunos, por meio da construção de um ambiente de sala de aula onde se observe o prazer de aprender e de ensinar, através de uma constante relação entre a ação e o pensamento.

3.5 As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e uso do *blog* no Ensino de Química

A sociedade é continuamente modificada, à medida que vão sendo desenvolvidas novas tecnologias. As mudanças que ocorriam na sociedade, em épocas passadas, demoravam a chegar até nós e, devido às limitações dos meios de comunicação, as informações transmitidas pelos professores em sala de aula permaneciam atuais e eles eram considerados os detentores do conhecimento. Hoje, essa realidade mudou. Com o uso cada vez maior da Internet e da tecnologia da informação e comunicação (TIC) mediada por computador, as informações, que antes demoravam a ser repassadas, chegam até nós de forma rápida e dinâmica. Não apenas as informações podem ser acessadas pelos jovens, como eles têm à sua

disposição um elevado leque de possibilidades, como fóruns, bate-papos, arquivos com imagens e sons, etc., que proporcionam muito mais prazer e entretenimento, de modo a sobrepujarem os tradicionais recursos escolares. Com o aumento do uso das tecnologias da informação e a exigência da sociedade na reforma do ensino, nasce a curiosidade em se usar diferentes metodologias no processo de ensino-aprendizagem, com o objetivo de provocar o interesse do educando.

Entre as diferentes práticas educativas de ensino que se apresentam tanto na área da educação quanto na área pedagógica, o uso da ferramenta computacional como meio de facilitar o aprendizado se sobressai como sendo uma das mais prósperas.

A prática docente sofre, a cada dia, mais interferências das TICs. Os educandos resolvem suas atividades em ambientes virtuais, os bancos apresentam diariamente novos produtos em seus sites e as fábricas falam insistentemente na automatização da sua linha de produção com uso da informática. Com isso, os professores precisam se atualizar e também preparar os educandos para encarar a era da informática, que modifica continuamente as relações em sociedade.

A informática, usada como ferramenta pedagógica nas escolas, não pode preocupar-se somente em ensinar os jovens a como utilizar um computador, mas em estimulá-los na procura pelo desenvolvimento de novas formas de aprender e de construir o seu próprio conhecimento, propondo-lhe novos significados, direcionados conforme as necessidades sociais postas.

De acordo com Almeida (2003), em seu trabalho sobre os recursos digitais no ensino de Química, dentre as potencialidades reais que as TICs oferecem para o ensino podem ser destacadas: permitir que o aprendizado do aluno seja ativo; promover o desenvolvimento cognitivo e intelectual; possibilitar ao professor ser um mediador entre os alunos e a informação; aumentar a motivação de alunos e professores; proporcionar a interdisciplinaridade e enriquecer as aulas com a diversificação das metodologias de ensino. Encarar essa nova empreitada significa ter, no futuro, alunos mais conscientes e que saibam trabalhar coletivamente, cidadãos construtores de uma sociedade mais humana. Esse processo exige dos professores um programa de formação continuada que se realiza com a associação entre a sua prática docente com a utilização do computador e as teorias educacionais.

Segundo Valente (1993, p. 24-44), para implantar a informática na Educação são necessários o computador, o software educativo, o professor capacitado para uso da máquina como meio educacional e o aluno:

Para a implantação do computador na educação são necessários basicamente quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno. Todos eles têm igual importância. [...] O computador como máquina de ensinar é uma modalidade que pode ser caracterizada como uma versão computadorizada dos métodos tradicionais de ensino. As categorias mais comuns desta modalidade são os tutoriais, exercício-e-prática (“drill-and-practice”), jogos e simulação.

Programas tutoriais: a vantagem dos tutoriais é o fato de o computador poder apresentar o material com outras características que não são permitidas no papel, como: animação, som e a manutenção do controle da performance do aprendiz.

Programas de exercício-e-prática: [...] os programas de exercício-e-prática são utilizados para revisar material visto em classe principalmente, material que envolve memorização e repetição.

Jogos educacionais: a pedagogia por trás dessa abordagem é a de exploração autogerida ao invés da instrução explícita e direta.

Simulação: envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real.

Para utilizar os programas tutoriais, o professor precisa de pouco treinamento, o que facilita a sua implantação na escola. Já os programas de exercício-e-prática possuem um leque de exercícios oferecidos ao educando para que ele resolva, propiciando assim um *feedback* rápido. Os jogos educacionais, porém, devido à competição existente, podem tirar a atenção do educando para a aprendizagem. A simulação, por sua vez, promove bons resultados na aprendizagem, pois, segundo Valente (1993, p. 24-44), a simulação permite ao aluno desenvolver hipóteses, testá-las e analisar os resultados. Uma boa simulação, entretanto, é complicada de ser desenvolvida, por requerer um grande poder computacional.

O computador pode ser usado na educação como um meio para transmitir conteúdos. Cabe aos educadores fazer a intercessão entre educador-educando-computador, de modo que o educando consiga adquirir conhecimento em um ambiente desafiador e onde o educador possa, com o auxílio de um computador, desenvolver no aluno a sua inventividade e autoestima. Com o computador, dependendo do programa, o aluno para de receber informações e passa a ser o construtor do seu próprio conhecimento, utilizando a máquina somente para selecionar e purificar suas ideias. Com isso, educadores e educandos trabalham em parceria, por intermédio da cooperação.

Esses novos rumos para a Educação mostram uma quebra com o fazer pedagógico tradicional e investem em direção a um fazer pedagógico interdisciplinar que se preocupa, mais intensamente, com a aprendizagem do aluno.

Dentre as possibilidades pedagógicas envolvendo as TICs, pode-se citar a criação de *blogs*, espaço da rede mundial de computadores no qual seus usuários podem expor ideias e compartilhar experiências. A interatividade proporcionada pela internet e o grande volume

de informações pode levá-la a um patamar importante na construção do conhecimento dentro dos processos educacionais. Segundo Murano (2011, p. 32),

A palavra “*blog*”, redução de web log, foi criada em 1997 para designar sites cuja estrutura dinâmica e interface amigável facilitam a publicação imediata de textos, imagens e sons, sem a mediação de webmasters ou especialistas em tecnologia. Sua estrutura favorece a ordem cronológica, cabendo ao post mais recente o lugar de destaque no topo da lista. Atualmente há milhões de *blogs* em atividade na internet e sobre os mais variados temas. Tem-se atribuído um papel importante aos chamados “*blogueiros*” na mídia de hoje, veiculando informações exclusivas e conteúdos que dificilmente seriam publicados em veículos de expressão, seja por razões ideológicas ou por serem de interesse muito específico.

O que distingue o blog de um site convencional é a facilidade com que se podem fazer registros para a sua atualização, o que o torna muito mais dinâmico e mais simples do que os sites, pois sua manutenção é apoiada pela organização automática das mensagens pelo sistema, que permite a inserção de novos textos sem a dificuldade de atualização de um site tradicional (BARRO, FERREIRA, QUEIROZ, 2008).

Segundo os pesquisadores Brownstein e Klein (2006), é importante determinar o propósito do blog, conforme é apresentado no Gráfico 1. Neste gráfico, as duas modalidades de blogs – Aprendizado e Interação – estão presentes no mapa como conceitos globais e a cada um dos conceitos encontram-se vinculados temas subordinados. Portanto, os temas designados “Argumento”, “Comentários”, “Pesquisas” e “Escrita” estão relacionados à modalidade de blogs de Aprendizado e os temas “Comunicação”, “Discussão”, “Pares” e “Comunidade” estão relacionados à modalidade de blogs de Interação.

Gráfico 1- Modalidades para os blogs em Educação



Fonte: Adaptado de Brownstein e Klein, 2006.

O uso de *blogs* no ensino tem sido alvo de interesse de muitos estudiosos que advogam em favor das suas potencialidades educativas. Entretanto, sua utilização como meio de promover debates e discussões, resultando em uma aprendizagem mais efetiva, ainda é pequena. Barro e Queiroz (2010), ao realizarem um trabalho sobre *blogs* no Ensino de Química, avaliaram doze trabalhos apresentados em eventos científicos no período de 2006 a 2009, e chegaram às seguintes conclusões:

Os *blogs* têm sido utilizados no Ensino de Química principalmente com o objetivo de servirem como repositórios de informação e de promoverem a construção do conhecimento, enquanto que em outras áreas de ensino, os *blogs* têm sido utilizados tendo em vista uma gama maior de objetivos, dentre as quais se destaca o objetivo de promover as aprendizagens reflexiva, colaborativa e cooperativa, a exploração didática e pedagógica dessa ferramenta na formação de professores e a prática reflexiva dos mesmos.

Portanto, essa ferramenta virtual pode ser essencial na construção do conhecimento de Físico-Química, pois desenvolve habilidades como a leitura e a escrita, que são importantes na hora da compreensão dos conteúdos e resolução de exercícios dessa disciplina, proporcionando uma aprendizagem significativa, em contraposição à aprendizagem mecânica.

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa se caracterizou por ser uma pesquisa de natureza descritivo-bibliográfica, de cunho experimental, com estudo de caso realizado em campo, seguindo uma abordagem quali-quantitativa.

De acordo com Gil (2002, p. 43-54), a pesquisa:

- Descritiva: tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.
- Bibliográfica: é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos.
- Experimental: consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.
- Campo: procura muito mais o aprofundamento das questões propostas do que a distribuição das características da população segundo determinadas variáveis.
- Estudo de caso: consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Antes de iniciar a coleta de informações e após explanação dos objetivos da pesquisa, foi feita uma solicitação junto à escola para execução da referida investigação.

4.2 Etapas da pesquisa

A presente pesquisa constou de seis etapas.

A primeira etapa teve início em janeiro de 2012 e envolveu a realização de um questionário (APÊNDICE B) visando estabelecer um diagnóstico sobre como é visto o Ensino de Química praticado na escola pesquisada. Nessa etapa, através de reflexões e de conversas com os demais professores de Química e com os educandos, chegou-se aos principais problemas da área de Química. Como resultado dessa primeira investigação, resolveu-se trabalhar com os alunos da 2ª série do Ensino Médio.

Na segunda etapa, com o objetivo de investigar, dentro dos conteúdos da matriz curricular de Química da 2ª série do Ensino Médio, aqueles assuntos em que os alunos mais sentiam dificuldades de aprendizagem, aplicou-se um questionário diagnóstico e de conteúdo (APÊNDICE D), com as mesmas questões, às três turmas selecionadas para a pesquisa: 2ª série – A, B e C (turno da manhã), onde os educandos puderam manifestar as suas inseguranças quanto ao entendimento dos conteúdos de Físico-Química abordados em sala de aula. A partir do questionário aplicado, selecionou-se para estudo o tema de Soluções.

A terceira etapa iniciou-se no segundo semestre de 2012 e realizou-se em três momentos. Nesta fase foram realizadas ações de intervenções didáticas com o objetivo de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. A primeira ação foi a aplicação de questionários com o intuito de avaliar os conhecimentos prévios acerca do uso das ferramentas de internet, particularmente de *blogs* (APÊNDICE A), como também a avaliação do uso e conhecimento de técnicas mais usuais de laboratório e técnicas de segurança de laboratório (APÊNDICE C), visualizado na Figura 2.

Figura 2 - Avaliação do uso e conhecimento de técnicas mais usuais de laboratório e técnicas de segurança de laboratório.



Fonte: Pesquisa direta

A segunda ação constou da utilização de um *blog* sobre Físico-Química pelos alunos da 2ª série A e B, em ambiente extraclasse. A terceira ação constou de aulas práticas de Química sobre preparação de soluções, fazendo uso de materiais do laboratório disponíveis na escola e materiais caseiros, ilustrando a aplicação da Química no cotidiano (visualizadas nas Figuras 03, 04 e 05). Os alunos inicialmente fizeram uma pequena pesquisa bibliográfica para sugerir que experimentos ligados ao seu dia a dia e de fácil execução (dentro do tema de Soluções) pudessem ser realizados. Depois, essas sugestões passaram por uma análise pedagógica com a finalidade de identificar os experimentos que melhor se adequavam a situação em estudo. Depois de selecionadas as práticas, os educandos receberam um teste rápido (APÊNDICE E) para ser executado em casa, com algumas perguntas sobre cada prática, que foi levado para ser discutido no dia do experimento.

Figura 3 - Preparo de soluções - produção de detergente.



Fonte: Pesquisa direta

Figura 4 - Preparo de soluções ácido-base



Fonte: Pesquisa direta

Figura 5 - Preparo de soluções – produção de desinfetante.



Fonte: Pesquisa direta

A quarta etapa constou de um questionário (APÊNDICE F) que tinha o objetivo de avaliar a aprendizagem sobre o conteúdo *Soluções*, através da utilização do *blog* no Laboratório de Informática, para as turmas de 2ª séries A e B pesquisadas.

A quinta etapa constou da aplicação de um questionário sobre o uso da experimentação e do *blog* como estratégias de ensino-aprendizagem dos conteúdos estudados (APÊNDICE G). E, finalmente, a sexta etapa constou da aplicação de uma prova de Físico-Química sobre o tema soluções (APÊNDICE H) para as turmas da 2ª série A e B, onde se avaliou o nível de conhecimento dos alunos em Físico-Química após a utilização das novas metodologias.

Alguns fatores foram decisivos na escolha dessas práticas educativas de ensino (*blog* e experimentação). Para o uso do *blog*, uma delas foi o fato de este ser disponibilizado para os alunos gratuitamente e de serem bastante simples os seus manuseios. Os *blogs*, por serem softwares livres, necessitam somente que o aluno tenha uma conta no Google, plataforma na qual o seu e-mail é cadastrado, tornando-se aceito por diversos provedores como Ig, Yahoo, Hotmail, etc., determinando a sua senha de acesso. Depois, bastou seguir o “passo a passo” para entrar no *blog* sobre *Soluções*. Já o guia de práticas experimentais de Físico-Química necessitou somente que o aluno estudasse os assuntos selecionados e realizasse as práticas, as quais possibilitaram um melhor entendimento desses temas.

4.3 Campo da pesquisa

O presente trabalho foi implantado na escola da rede pública de ensino E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, localizada na cidade de Maracanaú (Figura 6).

Figura 6: Foto da E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, localizada na cidade de Maracanaú.



Fonte: Pesquisa direta

É uma instituição de Ensino Médio, com um total de 852 alunos, funcionando nos três turnos, manhã, tarde e noite, com forte influência na comunidade, contando com uma experiência de 29 anos no ramo educacional. A escola possui um Laboratório de Informática com 19 computadores e um servidor, todos em rede e com acesso à internet. Possui também um Laboratório de Ciências, onde são ministradas aulas experimentais de Química, Física e Biologia. O Laboratório de Informática conta com a orientação de um professor temporário de 40h, ainda acadêmico, que toma conta dos turnos manhã e tarde, e um professor de Português Licenciado e efetivo de 20h, com o título de especialista, e que toma conta do turno noturno. Já no Laboratório de Ciências trabalha uma professora de Química efetiva, de 40h, com Licenciatura Plena em Química, a qual responde pelos turnos manhã e tarde. Possui também uma professora de Biologia temporária, de 40h, com Licenciatura Plena em Biologia, que é responsável pelos turnos tarde e noite e um professor de Física efetivo, de 40h, com Licenciatura Plena em Física, o qual é responsável pelos turnos manhã e tarde.

O público-alvo do presente estudo constou das turmas de 2ª série – A e B – manhã (turmas nas quais a pesquisa foi aplicada) com um total de 43 e 45 alunos, respectivamente, e a turma da 2ª série C – manhã (turma controle) com um total de 38 alunos. Os educandos (em média 130 alunos) de ambos os sexos, responderam a um questionário (APÊNDICE A) de 14 perguntas objetivas e subjetivas, com o intuito de verificar o perfil dos discentes diante das novas tecnologias utilizadas.

Essas turmas contaram com a orientação de uma professora de Química efetiva com carga horária de 40h, com experiência de 13 anos no magistério e graduada em Licenciatura Plena em Química. A turma da 2ª série C foi considerada a turma controle, ou seja, não houve o uso de *blog*, nem aulas experimentais, para efeito de comparação do nível de aprendizagem entre as turmas.

4.4 O *blog* cujo tema é “Soluções”

O trabalho foi aplicado nas 2ª séries A e B do ensino médio do turno da manhã da E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, onde a pesquisa de campo desenrolou-se em várias etapas. Nesta etapa, após a aplicação do questionário (APÊNDICE A – Questionário sobre o perfil dos discentes – Eixo temático 1: O uso do computador e da internet) efetuou-se a criação do *blog* da pesquisa para as duas turmas. O *blog* de Físico-Química do 2º A e B podia ser acessado pelos alunos das respectivas turmas, pela professora de Química que era a

orientadora da pesquisa e pelo coordenador da escola, caracterizando-se assim um “Ambiente Virtual de Aprendizagem” das turmas pesquisadas.

O *blog*, criado pela professora orientadora cujo título é: “Soluções Físico-Química”, pode ser acessado pelo endereço eletrônico <<http://solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>> e visualizado nas Figuras 07 e 08.

Para que cada aluno da 2ª série A e B pudesse ter acesso ao blog, foi necessária para eles a criação de uma conta no Google e o acesso com seu login e senha.

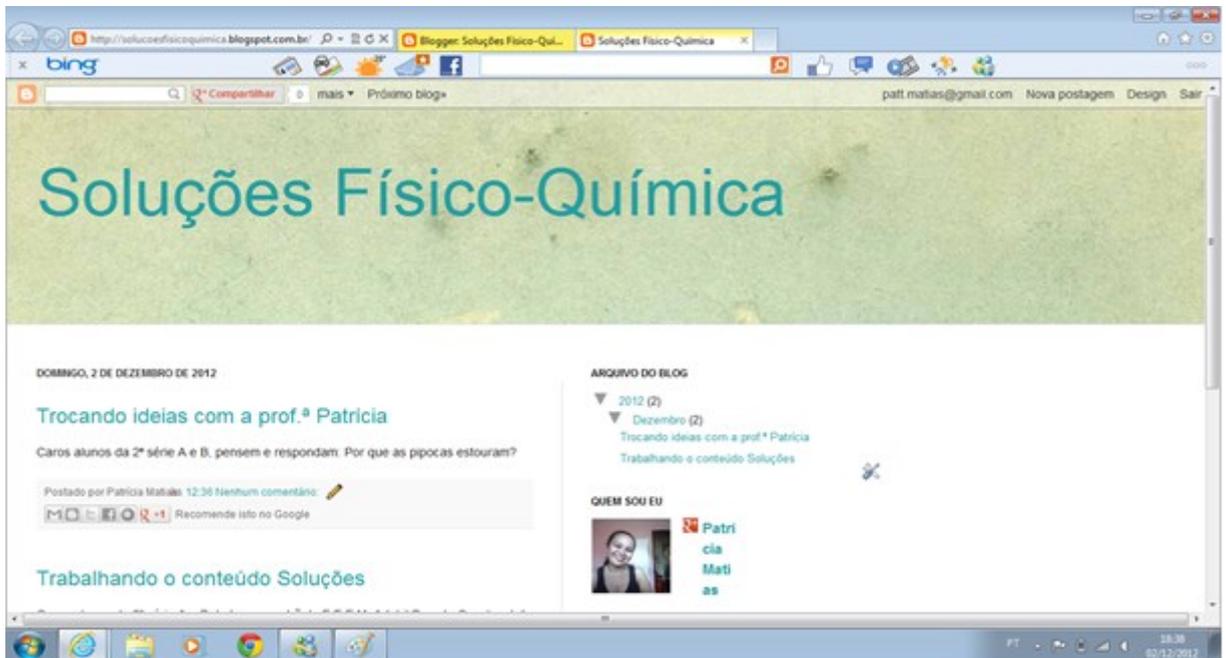
A professora orientadora da pesquisa fez a 1ª e a 2ª postagens no blog “Soluções Físico-Química” (ver Figuras 07 e 08), no dia 02 de dezembro de 2012, como apresentação do *blog* para as turmas de 2ª série A e B no ambiente virtual, e continha a primeira pergunta a ser respondida: por que as pipocas estouram? O prazo para responder ficou em aberto até a próxima atividade ser postada

Figura 7: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a 1ª postagem: “Trabalhando conteúdo Soluções” – Apresentação do blog.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

Figura 8: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia”



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

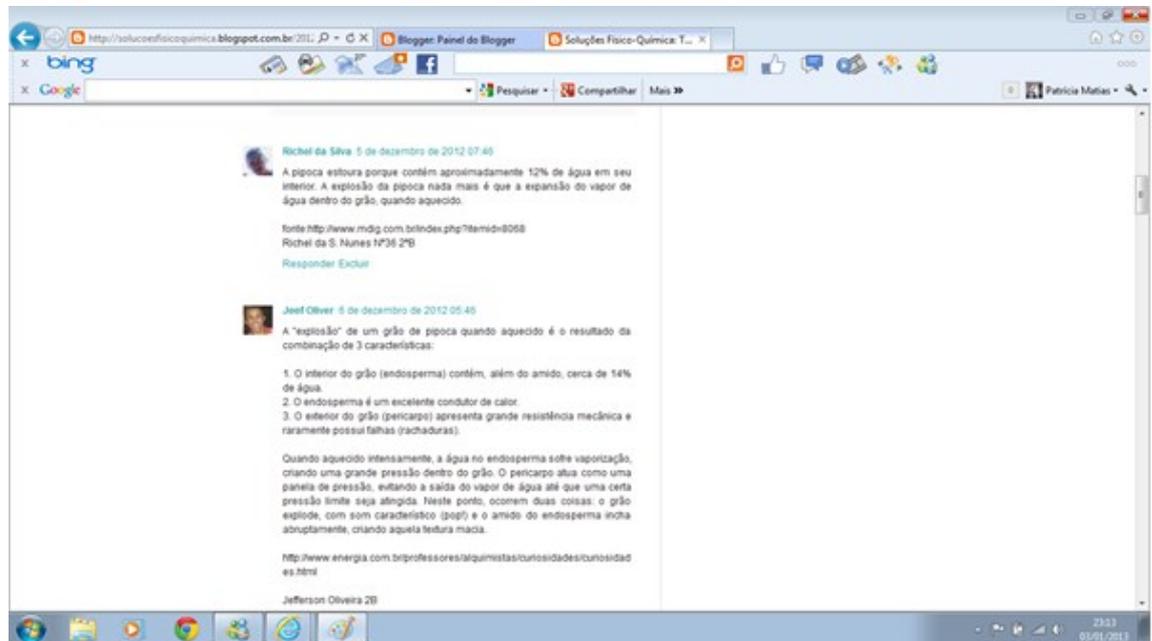
As respostas de alguns alunos da 2ª série A e B à pergunta “Por que as pipocas estouram?” estão postadas abaixo, conforme as Figuras 9, 10 e 11.

Figura 9: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.ª Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

Figura 10: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.^a Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

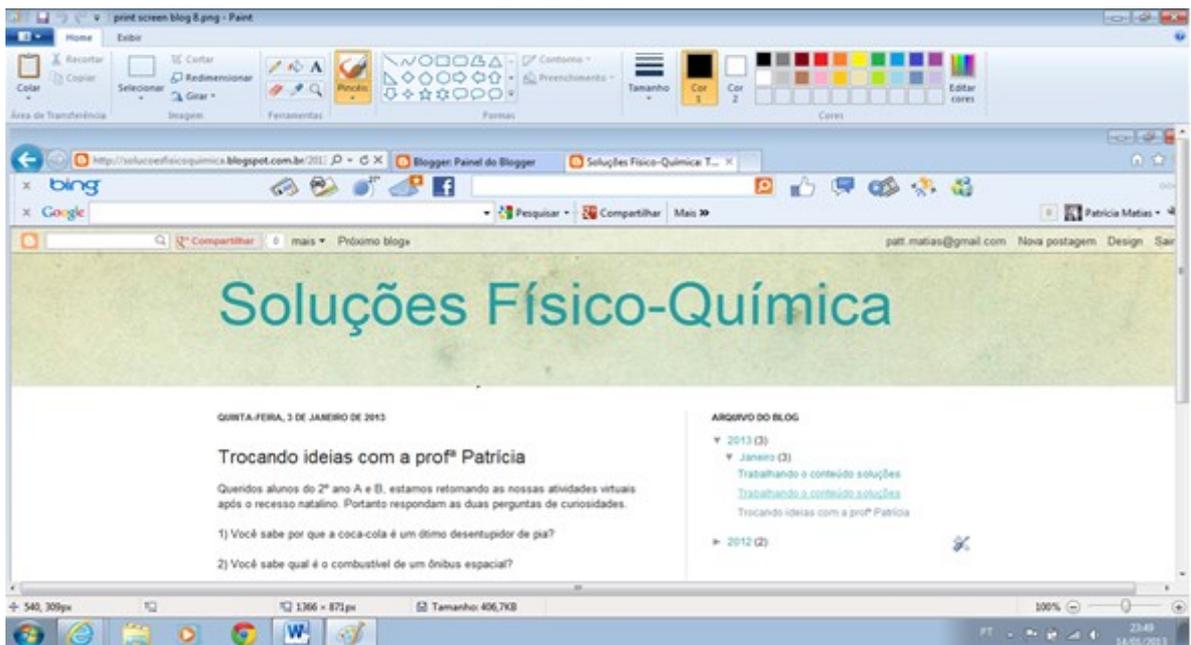
Figura 11: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 2ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.^a Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

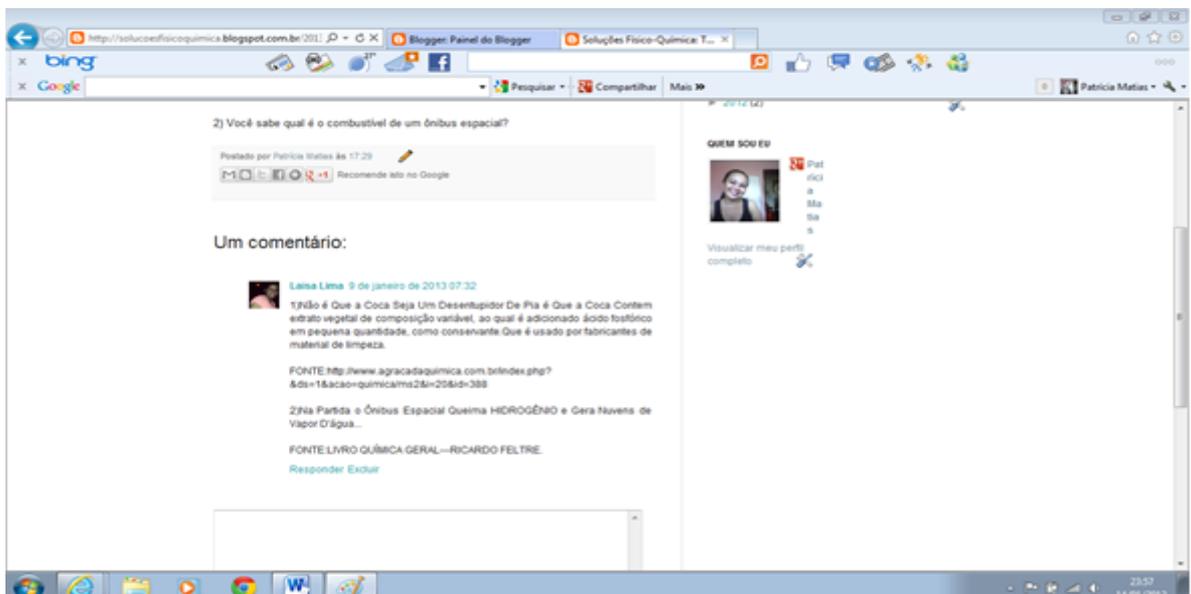
Após as postagens dos alunos para a 1ª pergunta, foram lançadas mais duas novas perguntas que foram: “Você sabe por que a Coca-Cola é um ótimo desentupidor de pia?” e “Você sabe qual é o combustível de um ônibus espacial?”. Os alunos responderam as duas novas perguntas, que são mostradas abaixo, nas Figuras 12 e 13.

Figura 12: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as perguntas da 3ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.^a Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

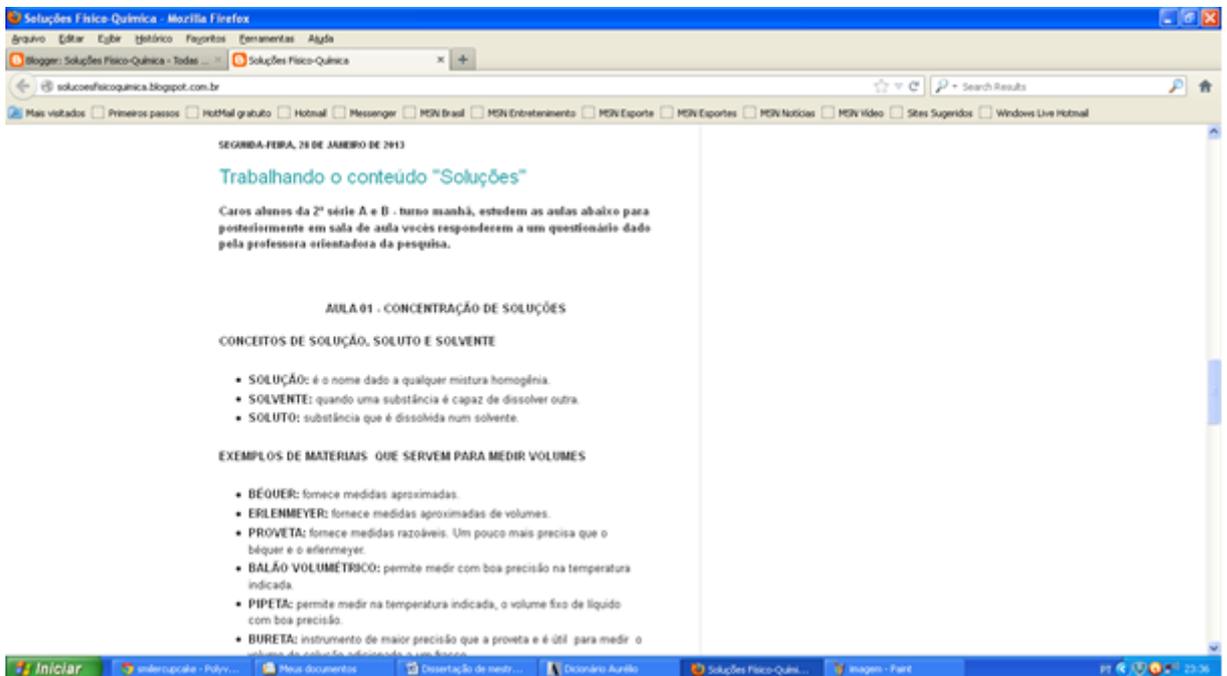
Figura 13: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com as respostas da 3ª postagem: “Trocando ideias com a Prof.^a Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

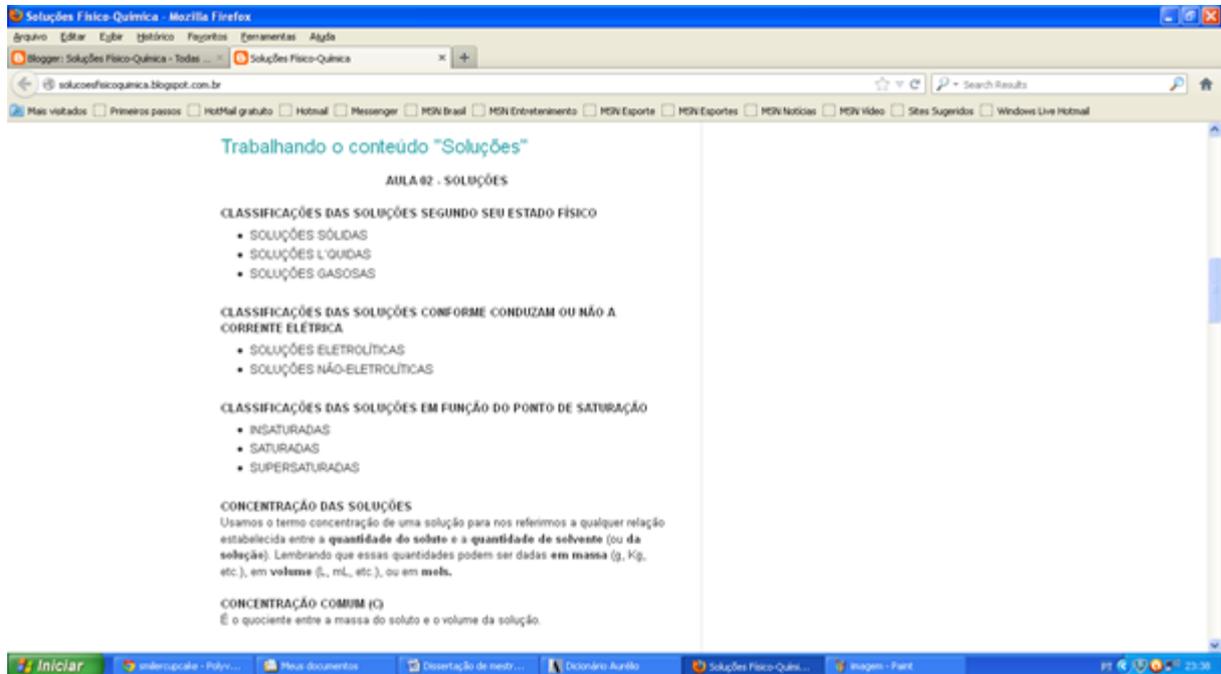
Posteriormente, a professora orientadora postou no *blog* três aulas de Físico-Química sobre o tema Soluções. Em seguida, os alunos da 2ª série A e B estudaram essas três aulas e responderam em sala de aula a um questionário de diagnóstico e de conteúdo após o uso das novas metodologias utilizadas (APÊNDICE H) e também ao questionário sobre o uso do *blog* no ensino de Química (APÊNDICE F). As três aulas postadas no *blog* foram visualizadas pelos alunos como meio de construção do conhecimento sobre soluções através das sessões virtuais. As três aulas são apresentadas nas Figuras 14, 15, 16.

Figura 14: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a postagem “aula 01 da Prof.^a Patrícia”.



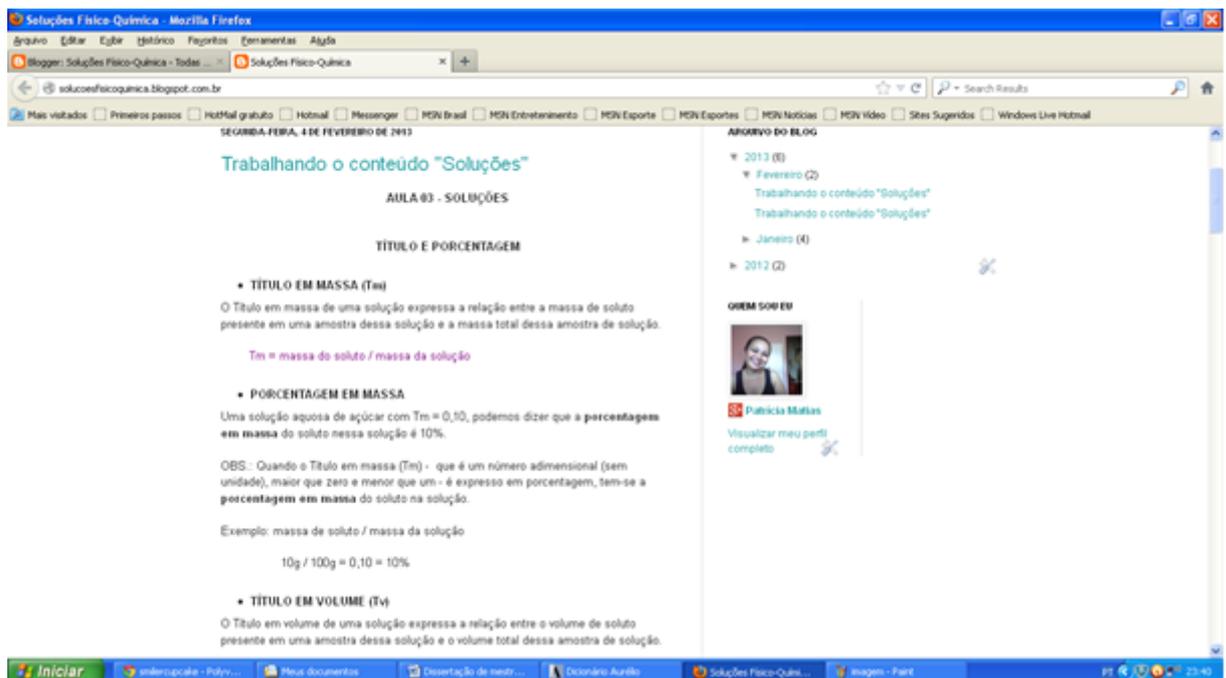
Fonte: Blog Soluções Físico-Química

Figura 15: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a postagem “aula 02 da Prof.^a Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

Figura 16: Print Screen do Blog Soluções Físico-Química com a postagem “aula 03 da Prof.^a Patrícia”.



Fonte: Blog Soluções Físico-Química

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisaram-se os dados obtidos através de questionários aplicados com itens objetivos e subjetivos, antes da utilização do *blog* e das aulas experimentais, para avaliação do perfil dos estudantes investigados com relação aos itens:

- a) O uso do computador e da internet;
- b) Como é visto o Ensino de Química pelos educandos;
- c) Os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de segurança e técnicas de laboratório;
- d) Os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema soluções.

Após a utilização do *blog* e das aulas experimentais, realizaram-se novamente novas avaliações, com vistas:

- a) Ao uso e aceitação de *blogs* e aulas experimentais no Ensino de Química;
- b) A aprendizagem do conteúdo *Soluções* após o uso das técnicas pedagógicas *blog* e aulas experimentais.

Devido à grande quantidade de dados fornecidos pela pesquisa, nos limitamos a apresentar gráficos e discutir mais profundamente algumas questões de maior relevância para a pesquisa, embora todos os resultados tenham sido discutidos e sua contribuição tenha sido avaliada para esse trabalho.

5.1 O uso do Computador e da Internet - APÊNDICE A

Avaliaram-se os dados referentes ao questionário aplicado (composto de 14 questões objetivas e subjetivas) nas turmas de 2ª série A e 2ª série B, para avaliar o perfil dos discentes quanto ao uso computador e da internet.

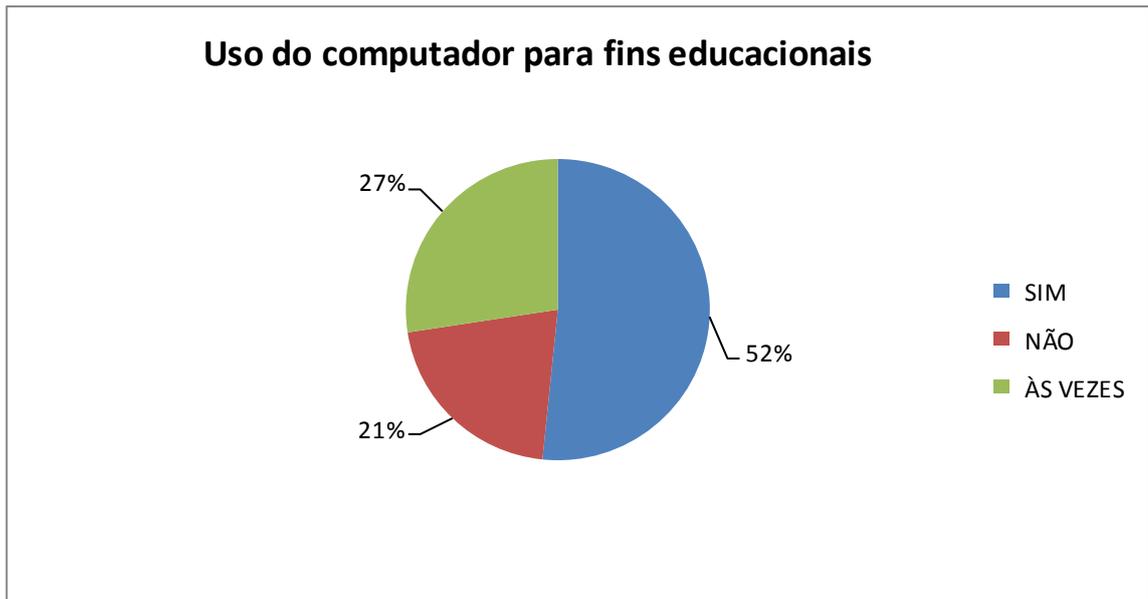
A questão 01 desse questionário refere-se à faixa etária dos alunos pesquisados, verificando-se que 50,79% dos educandos estão de acordo com a faixa etária (16 e 17 anos) permitida para a 2ª série do ensino médio, enquanto que 49,21% estão fora da faixa apropriada.

A questão 02 revela que 44% dos educandos são do sexo feminino e 56% são do sexo masculino.

Após análise dos resultados da questão 03, constata-se que o computador já faz parte do cotidiano dos alunos (como era esperado), o qual é utilizado para fins educacionais

por 52% dos alunos, conforme é apresentado no Gráfico 2. Esse dado revela que o computador pode funcionar como uma forte ferramenta para promover a aprendizagem, uma vez que os estudantes já estão familiarizados com o seu uso, beneficiando-os na realização das atividades escolares.

Figura 17: Gráfico 2 - Porcentagem de alunos que utilizam o computador para pesquisas.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

Na questão 04, 18% dos alunos utilizam no ambiente escolar o laboratório de informática, 75% usam às vezes e 7% não utilizam.

Na questão 05, cerca de 88% dos alunos utilizam a internet para suas pesquisas educacionais e somente 12% deles não usam. Logo, esta ferramenta proporciona um melhor ensino para um maior número de alunos.

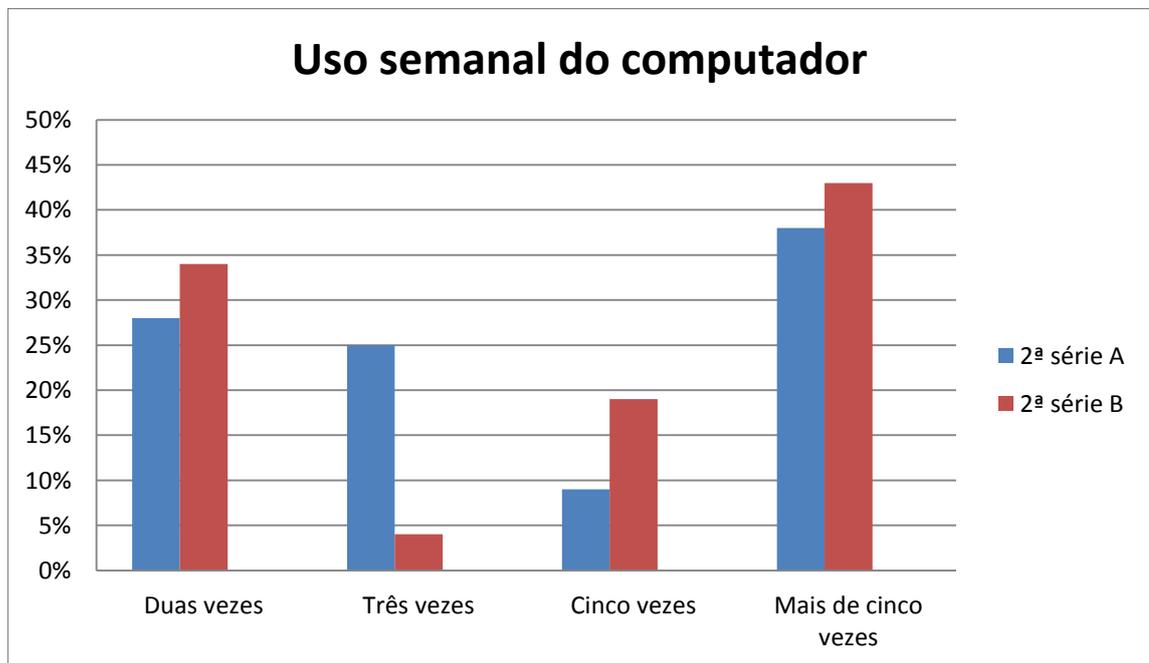
Na questão 06, 62% dos alunos afirmaram que já tiveram aula de Química no laboratório de informática e 38% afirmaram que não.

Nas questões 07 e 08, respectivamente, 54% dos alunos possuem computador e 46% ainda não possuem essa máquina. Com relação ao acesso à Internet, foi constatado que 49% dos alunos possuem internet em suas residências e 51% desse total afirmam que não.

A questão 09 apresenta que 96% dos alunos usam o computador em outros locais, além da escola, e o restante (4%) o usam somente na escola.

A questão 10 mostrou que 42% dos alunos utilizam o computador mais de cinco vezes por semana, indicando que computador já faz parte do cotidiano do aluno. Operar essa máquina é quase uma questão de necessidade para muitas pessoas.

Figura 18: Gráfico 3 - Uso do computador pelos participantes das pesquisas.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

Na questão 11, observa-se que tanto os alunos do 2A como os do 2B utilizam o computador para outros fins, como por exemplo, *facebook*, games e tarefas escolares.

A questão 12 do mesmo apêndice indica também que os mesmos alunos usam vários programas, como Internet, Microsoft Word, Paint, etc.

Na questão 13, 100% dos alunos afirmaram que seu professor de Química não utiliza software educacional para ensinar os conteúdos de Físico-Química.

A questão 14 mostra que 64% dos alunos afirmam que é importante o uso do computador pelo professor de Química, como ferramenta metodológica auxiliar, e 36% desse total afirmam que não.

Assim, a introdução do computador em sala de aula pode significar uma importante ferramenta para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Para Vrankar (1996 apud Medeiros e Medeiros, 2002), mesmo existindo dúvidas sobre as vantagens do uso do computador, o seu proveito no campo educacional do pensamento lógico seria inquestionável. Parte dessa vantagem em utilizar o computador no ensino de Química está na capacidade de alguns alunos não possuírem um nível de abstração mais elaborado. Ferramentas gráficas, planilhas, animações, simulações e o acesso à rede mundial de computadores são exemplos de

ferramentas que o computador pode oferecer ao professor com vistas a melhorar a aprendizagem.

Constitui um fator importante também o fato de um número crescente de alunos disporem de computadores e de ligações internet nas suas casas, podendo gerar um tipo de rede, flexibilizar usos fora de horário da escola, estimular trabalhos extraescolares que aproveitem estas disponibilidades, além de criar, fato de crescente importância, uma rede de relações entre a escola e a comunidade (DOWBOR, 2001, p. 50).

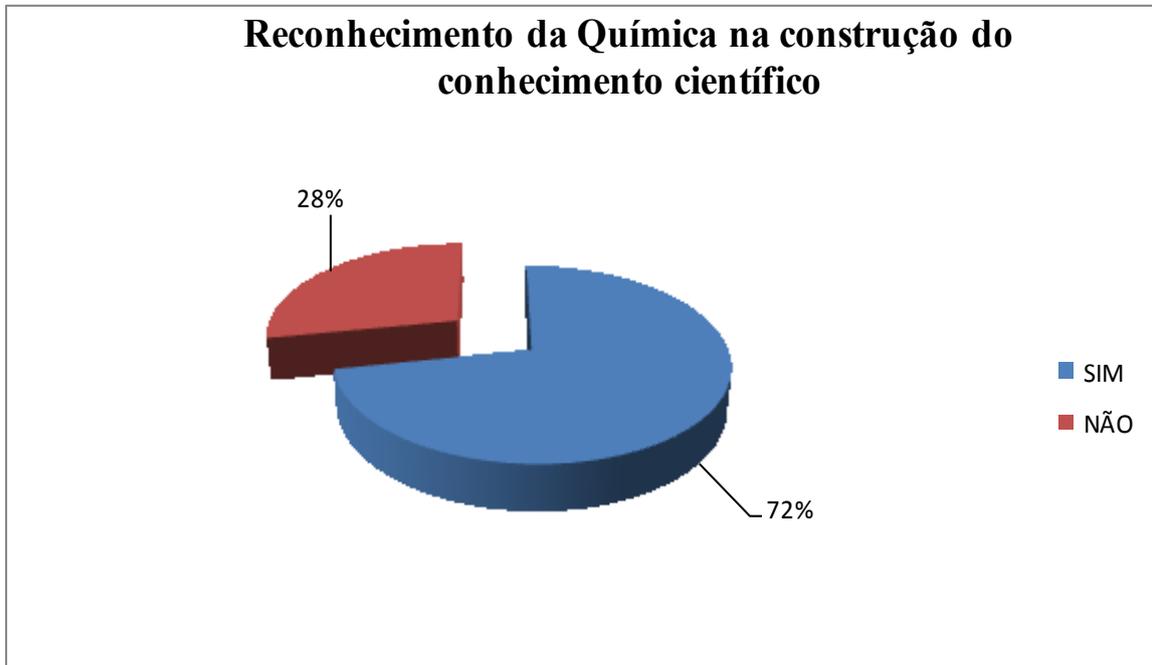
Todos os dados obtidos com os questionários dos alunos sobre o uso do computador e da internet, só reforçam a necessidade de mudanças nas políticas educacionais, pois se percebe através das respostas que o computador promove a interação, a cooperação e a aprendizagem entre os alunos, o que só comprova a necessidade da inclusão das TICs nos currículos escolares.

5.2 Como é visto o Ensino de Química pelos estudantes - APÊNDICE B

Nesta fase da pesquisa, aplicou-se um questionário com oito questões objetivas e subjetivas para avaliar como é visto o ensino de Química pelos educandos.

Na Figura 19, apresentam-se as respostas dos alunos referentes à questão 01 do apêndice B, que busca avaliar se o ensino de Química da escola pesquisada possibilita tanto o entendimento dos processos químicos em si quanto a construção do conhecimento científico e suas implicações ambientais, sociais e políticas. Mesmo tendo observado que uma quantidade significativa de alunos consegue aprender Química sem fazer uso de métodos diferenciados de ensino, uma boa parcela, 28% dos alunos que participaram do grupo amostral turmas A e B, responderam que possuem dificuldades em associar o que é ensinado a situações e fenômenos do cotidiano. Esse dado revela que a contextualização do ensino e as práticas experimentais são importantes para que o aluno possa reconhecer a Ciência em situações habituais.

Figura 19: Gráfico 4 - O ensino de Química da escola possibilita o entendimento químico e a construção do conhecimento científico.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

Dos educandos que participaram da pesquisa na questão 02, 65% reconhecem que aprendendo Química irão desenvolver um comportamento crítico na sociedade e 35% afirmam que não.

A questão 03 mostra que 83% dos alunos acham importante o ensino de Química para desenvolver o conhecimento tecnológico e 17% acham que não.

Através da questão 04, constata-se que 100% dos alunos afirmaram que o professor ministra os conteúdos de Físico-Química somente com aula expositiva, utilizando como recurso pedagógico somente a lousa e o pincel.

Perguntando aos alunos, por intermédio da questão 05, se eles gostariam que as aulas de Química fossem ministradas de forma diferente, 56% responderam que não gostariam que houvesse mudança na metodologia de ensino e 44% dos alunos gostariam que fossem diferentes.

A questão 06 mostrou que 100% dos alunos não têm o hábito de estudar em casa e possuem dificuldades em cálculos.

Na Figura 20, a seguir, são mostrados os dados das respostas referentes à questão 07, que busca verificar se a metodologia aplicada tem sido adequada para proporcionar uma aprendizagem significativa: 89% dos alunos afirmaram que a metodologia proporciona uma aprendizagem significativa e 11% que não.

Figura 20: Gráfico 5 - Aceitação dos métodos tradicionais de Química para aprendizagem significativa.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

A questão 08 mostra que 92% dos alunos acham importante a inter-relação entre os conhecimentos químicos e os de outras áreas afins para uma melhor efetivação da aprendizagem.

Fazendo uma análise subjetiva dos momentos vivenciados nessa pesquisa, os alunos que participaram das aulas tradicionais demonstram resistência a mudanças na metodologia, pois para eles o professor, ao adotar uma postura de mestre em sala de aula, acaba por cobrar mais a participação do aluno. Por outro lado, o contato com o aluno passa a ser mais direto e a relação professor-aluno se torna mais estreita, o que pode favorecer a construção do conhecimento.

5.3 Conhecimentos prévios sobre segurança e técnicas de laboratório - APÊNDICE C

Nesta etapa, aplicou-se um questionário com oito questões para avaliar os conhecimentos prévios acerca de segurança e técnicas de laboratório (Apêndice C).

Dos educandos investigados que participaram da pesquisa no apêndice C, questão 01, 86% afirmam que as técnicas de laboratório devem ser assimiladas e utilizadas cotidianamente em qualquer procedimento de laboratório e 14% dos educandos afirmam que não é necessário assimilar essas técnicas, pois acham que não irão influenciar no processo de ensino-aprendizagem.

Na questão 02 e 03 do apêndice C, respectivamente, 98% e 92% dos educandos afirmam que é importante que toda vidraria seja minuciosamente limpa com escova e seca antes de ser usada em alguma experiência. Os alunos acham que todo o cuidado é necessário para evitar a contaminação dos reagentes.

Avaliando os resultados das questões 04, 05 e 06 do apêndice C, verificou-se que 55% dos alunos afirmaram que para verificar o volume de um líquido contido em uma bureta ou uma proveta é importante olhar pela linha tangente ao menisco; 92% dos alunos sabem que não se pode pipetar nada com a boca; 82% dos alunos pesquisados sabem que para manipular reagentes concentrados que liberam vapores tóxicos é importante a utilização da capela, pois sabem dos perigos associados ao mal uso dos equipamentos e das técnicas de segurança.

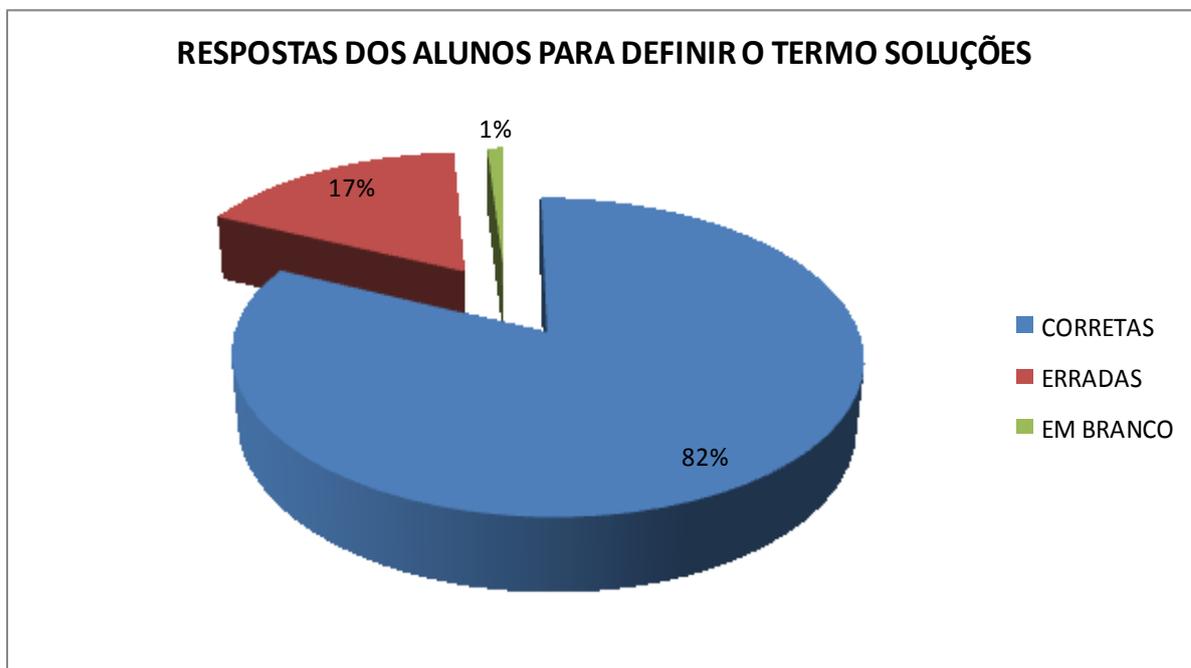
Na questão 07 e 08 do apêndice C, 98% dos alunos acham necessário que o laboratório tenha um chuveiro e um lava olhos e 96% dos educandos acham necessária uma caixa de primeiros-socorros no laboratório para eventuais imprevistos que podem ocorrer durante as demonstrações.

Fazendo uma análise acerca dos conhecimentos sobre segurança e técnicas de laboratório, os alunos conseguiram expressar através de suas respostas a necessidade de se conhecer os equipamentos de laboratório, bem como o seu manuseio. Essas práticas experimentais proporcionam uma aprendizagem técnica que motiva o aluno a buscar sua qualificação profissional e assim se tornar um cidadão ativo.

5.4 Avaliação diagnóstica acerca do tema Soluções - APÊNDICE D (antes de usar as novas estratégias de ensino)

Analisando-se a avaliação diagnóstica aplicada, constata-se que o fato de alunos das três turmas pesquisadas não terem acertado ou resolvido a questão 01 do apêndice D, deve-se à falta de conhecimentos sobre os fundamentos básicos relacionados ao conteúdo de Soluções. Seus resultados são apresentados na Figura 21.

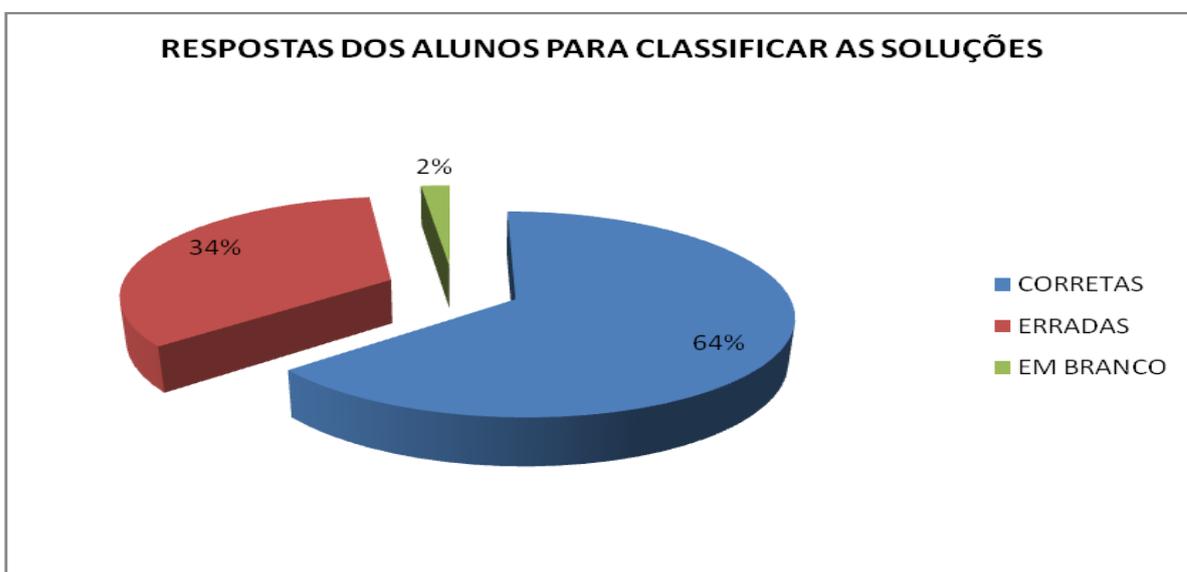
Figura 21: Gráfico 6 - Respostas dos alunos do 2A, B e C para a questão 01.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

A falta de compreensão textual dos alunos impediu que 36% acertassem a questão 02. Suas respostas estão caracterizadas na Figura 22.

Figura 22: Gráfico 7 - Respostas dos alunos do 2A, B e C para a questão 02.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

A questão 03 indagava se a água mineral é uma solução ou uma substância. Verificou-se que, dos 81 alunos pesquisados das três turmas, 79 afirmaram que a água mineral é uma solução e 2 alunos erraram, pois disseram que a água mineral é uma substância. Os alunos que acertaram conseguem identificar símbolos, nomenclaturas e termos próprios da Química.

Na análise da questão 04, deduz-se que 72% dos alunos pesquisados possuem conhecimentos químicos, ou seja, conseguem entender e fazer uso adequado de fórmulas e teorias.

Na questão 05, 69% dos educandos das três turmas acertaram a questão, pois conseguem caracterizar os componentes de um sistema. 30% dos alunos erraram e 1% dos educandos deixou em branco. Deduz-se que eles não tiveram êxito devido à falta de conhecimento na área das Ciências.

Na questão 06, 47% dos alunos reconhecem que aprendendo Química irão desenvolver um comportamento crítico capaz de resolver problemas; 48% dos alunos erraram e 5% não resolveram a questão. Conclui-se que esses alunos não conseguem interpretar uma situação-problema.

Na questão 07, 64% dos educandos conseguem identificar os constituintes de um sistema, 31% não conseguem e 5% não tentaram.

Na questão 08, 46% dos alunos pesquisados conseguem explicar e entender os fenômenos do seu dia a dia, 49% não conseguem explicar tais fenômenos naturais e 5% não responderam a questão por desinteresse ou falta de compreensão de dados de caráter químico.

5.5 Ensino de Química e Aulas Experimentais - APÊNDICE E

Nesta etapa, aplicou-se um questionário sobre a aprendizagem do conteúdo Soluções através de aulas experimentais.

Na questão 01, 69% dos alunos afirmaram que utilizaram as normas de segurança no laboratório, pois reconhecem a necessidade dessas normas para se evitar acidentes. Cerca de 23% reconhecem que só utilizaram as normas em alguns momentos da atividade experimental, por achar importante somente naquele momento, e 8% não utilizaram as normas de segurança em nenhum momento.

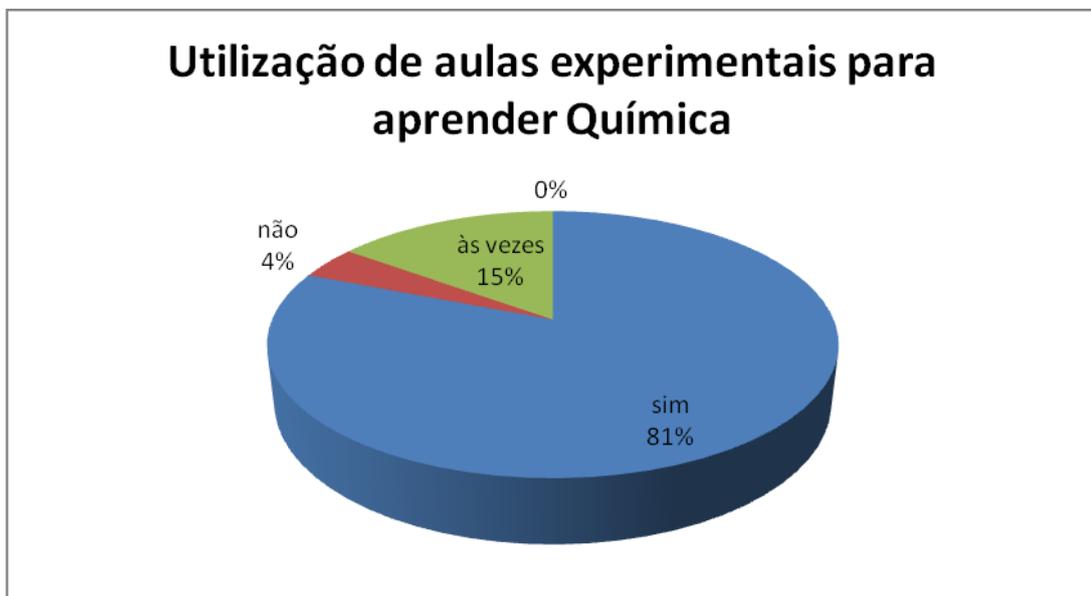
Com as respostas das questões 02 e 03, chegou-se à conclusão que 81% dos alunos pesquisados souberam trabalhar coletivamente e 67% desses mesmos alunos

trabalharam de forma satisfatória na manipulação dos reagentes e vidrarias do laboratório. Isso prova que a aula experimental, segundo Nérici (1988, p. 85), é uma tendência e que esta tendência é um manancial de preciosa motivação, levando o aluno a interagir fisicamente e psicologicamente.

Com os resultados das questões 04, 05 e 06, observou-se que 77% dos estudantes solicitaram o auxílio do professor para aplicar a prática experimental; 63% pediram ajuda para entender o conteúdo proposto e 46% avaliaram minuciosamente os resultados obtidos. Conclui-se que esta técnica precisa ser devidamente esclarecida quanto ao seu uso no processo de ensino-aprendizagem.

Na questão 07, conforme mostrado na Figura 23 abaixo, foi pesquisado se o aluno acha necessário o uso de práticas experimentais para aprender Química. Verificou-se que 81% acham importantes as práticas, pois esse recurso dirige-se primeiramente aos órgãos dos sentidos e depois ativam os processos mentais de observação, de formulação de hipóteses e finalmente de reflexão. Assim, segundo Nérici (1988, p. 104), é necessário dar a esse recurso um aspecto intuitivo-ativo. Intuitivo, para estimular os sentidos. Ativo, para ativar os processos mentais de observação, crítica, e criatividade do educando.

Figura 23: Gráfico 8 - Aulas experimentais para aprender Química.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

As aulas experimentais promovem no aluno uma aprendizagem científica significativa, baseada na observação e na construção de teorias e hipóteses. Os alunos são

instigados a compreender os conteúdos de Físico-Química através da realização de seus experimentos e assim buscar soluções para situações-problemas do seu dia-a-dia.

5.6 Aprendizagem do conteúdo *Soluções* através de um *blog* - APÊNDICE F

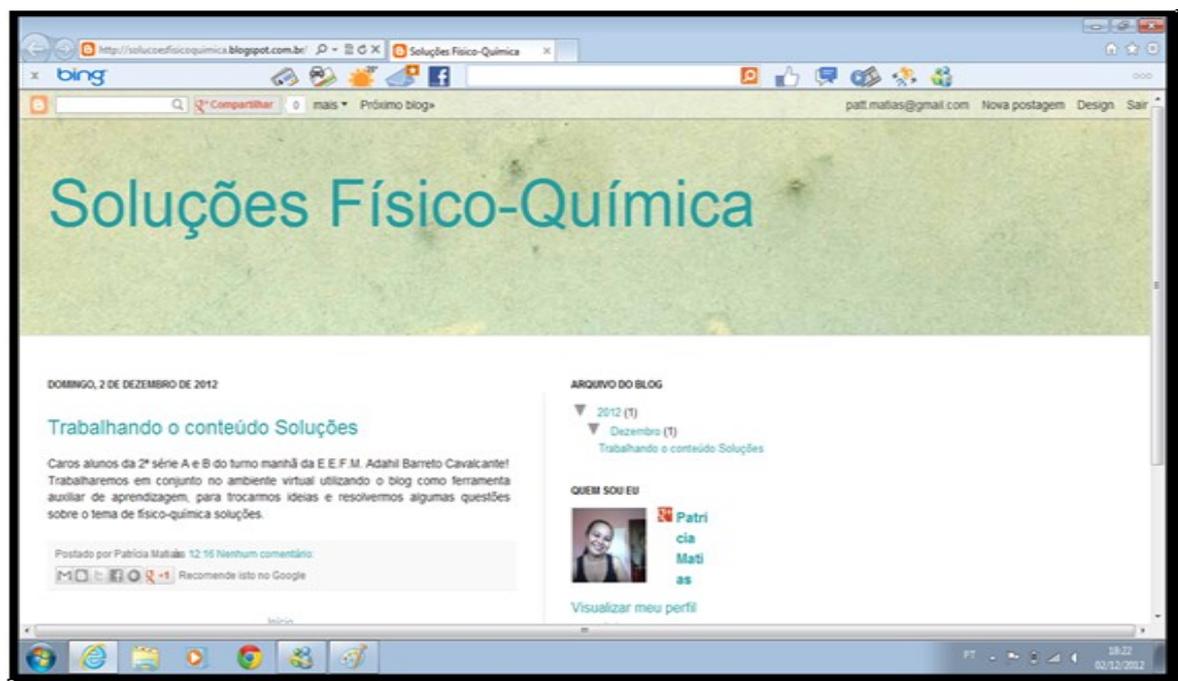
Nesta fase, aplicou-se um questionário sobre a aprendizagem do conteúdo *Soluções* através da utilização de um *blog*.

A Figura 24 mostra a tela inicial do *blog* criado para o desenvolvimento das atividades desta pesquisa, cujo título é “Soluções Físico-Química”, podendo ser acessado no endereço eletrônico: <<http://solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>>.

Após a apresentação do *blog* pela professora orientadora para as turmas pesquisadas no ambiente virtual, momento em que puderam conhecer a implementação dessa ferramenta nas aulas de Físico-Química, o cronograma de atividades e elucidação de todas as dúvidas, seguiu-se a postagem da primeira pergunta a ser respondida: “Por que as pipocas estouram?”.

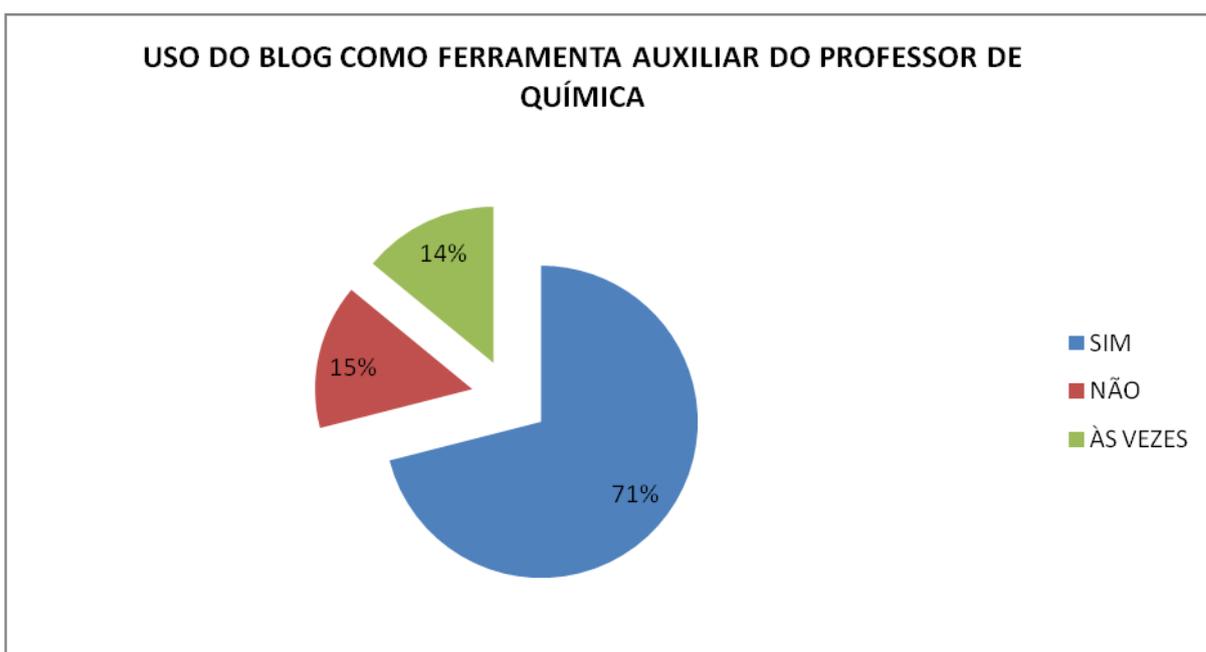
Após as postagens dos alunos para a 1ª pergunta, foram lançadas mais duas novas perguntas: “Você sabe por que a Coca-Cola é um ótimo desentupidor de pia?” e “Você sabe qual é o combustível de um ônibus espacial?”.

Em seguida, foram postadas três aulas no *blog* sobre Físico-Química, sobre o tema *Soluções*, abordando esse conteúdo de forma contextualizada, procurando incentivar os educandos a fazer interações com o professor e com os colegas, através das sessões virtuais e, assim, alcançar a construção do conhecimento no tema pesquisado. Após a leitura, o tema proposto foi discutido também em sala de aula. Ao término das atividades, os alunos foram submetidos a uma avaliação para tentar quantificar a aprendizagem na disciplina.

Figura 24: Tela de Apresentação do *blog* utilizado na pesquisa.

Fonte: Blog Soluções Físico-Química

Dos dados do questionário sobre “O uso de *blogs* no Ensino de Química”, constata-se que 71% dos alunos pesquisados acham importante usar o *blog* como ferramenta auxiliar do professor nas aulas de Química. 15% afirmaram que não entenderam e 14% afirmaram que às vezes (Figura 25).

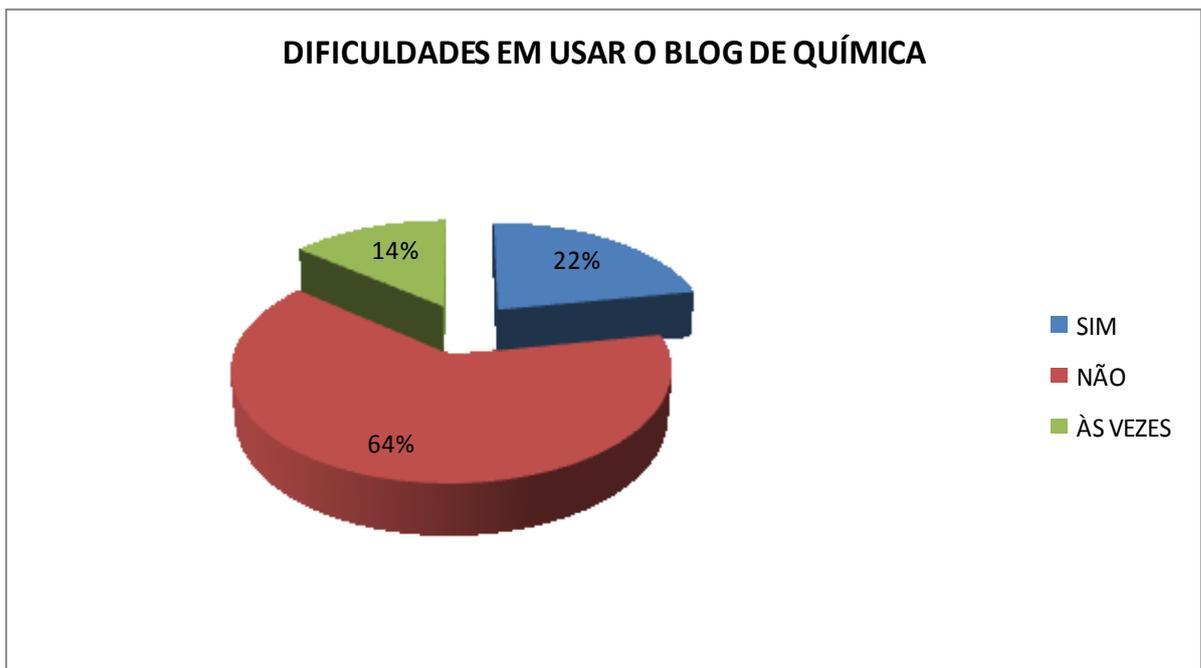
Figura 25: Gráfico 9 - Análise do uso do *blog* como ferramenta educacional auxiliar.

Fonte: Pesquisa Direta (2013)

Com relação ao uso do *blog* como ferramenta motivacional, conclui-se que 36% dos alunos pesquisados acham que o uso de *blog* torna as aulas de Química mais motivadoras, 24% acham que não há motivação e 40% acham que às vezes ocorre motivação, dependendo do assunto trabalhado em sala.

Por meio da Figura 26, observa-se que apenas 22% dos alunos pesquisados tiveram dificuldades em usar o *blog* de Química, pois desconheciam essa ferramenta e suas funcionalidades, ou seja, não conseguiram entender e fazer uso adequado dessa metodologia. Entretanto, uma grande parcela dos alunos, 64% do total de questionados, mostrou-se bastante à vontade em utilizar o *blog*, o que demonstra a aceitação do aluno com relação à inserção de elementos computacionais para auxiliar no ensino.

Figura 26: Gráfico 10 - Análise das dificuldades no uso do *blog*.

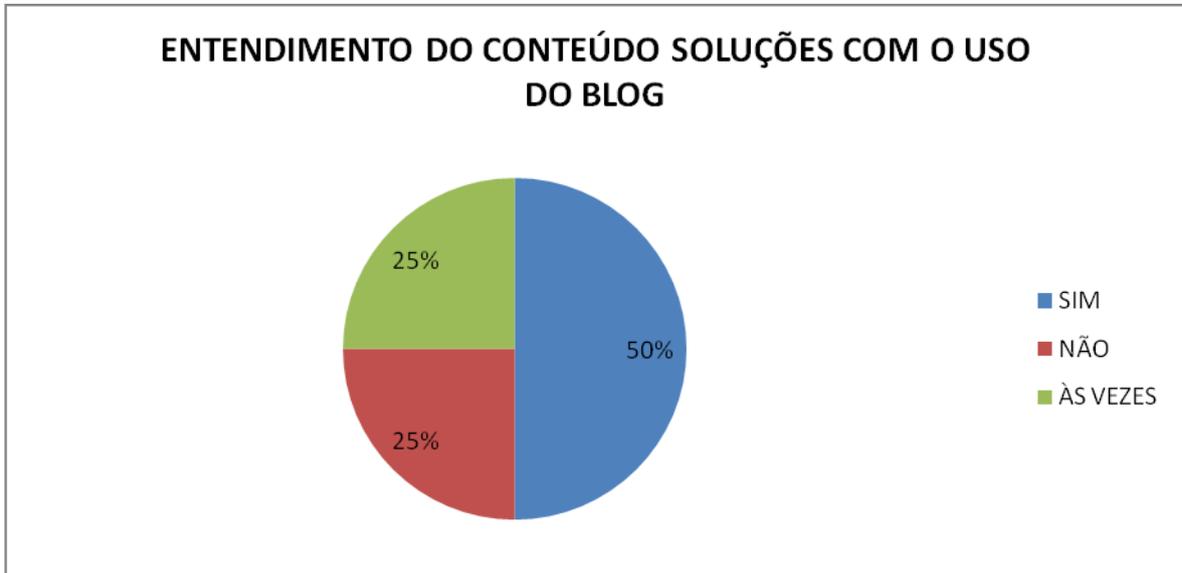


Fonte: Pesquisa Direta (2013)

Outro parâmetro de extrema importância para a avaliação do sucesso da metodologia aplicada diz respeito à visão do aluno com relação ao entendimento do conteúdo estudado quando se faz uso da ferramenta *blog*. Quando questionados com relação a isso, os resultados encontrados não são coerentes com os dados apresentados anteriormente, uma vez que 50% dos alunos pesquisados afirmaram que entenderam o conteúdo estudado de forma fácil e agradável usando o *blog*, 25% disseram que não entenderam e 25% afirmaram que às vezes (Figura 27). Por outro lado, ao serem indagados se eles haviam solicitado o auxílio do

professor para aplicar a prática virtual (*blog*) e também entender o conteúdo, 60% responderam positivamente.

Figura 27: Gráfico 11 - Análise do entendimento do conteúdo estudado com o uso do *blog*.



Fonte: Pesquisa Direta (2013)

Ao se avaliar o nível de conhecimento dos estudantes com relação ao conteúdo de Físico-Química estudado, após a aplicação da técnica pedagógica utilizada na pesquisa, verificou-se que nas questões que demandavam menor aprofundamento, aproximadamente 70% dos alunos acertaram. Para a turma na qual foi usada a metodologia tradicional, apenas 35% dos alunos acertaram tais questões, indicando que os educandos que usaram o *blog* conseguem elaborar estratégias para equacionar e resolver tais questões com mais habilidade. Entretanto, nas questões que envolvem uma maior complexidade, os dados indicam que os alunos envolvidos na pesquisa sofreram uma queda no rendimento da aprendizagem, ficando todas as turmas com porcentagem de acerto abaixo de 50%, evidenciando suas dificuldades em reconhecer e interpretar algumas situações-problema.

5.7 Aceitação de aulas experimentais e o uso de *blog* em Química - APÊNDICE G

Nesse questionário, avaliaram-se a aceitação de aulas experimentais e o uso de *blog* pelos alunos como ferramentas auxiliares de aprendizagem. A questão 01 mostra que 81% dos educandos pesquisados afirmaram que conseguiram aprender o tema Soluções através da aula prática, pois o Laboratório de Química funciona como um local de pesquisa

onde a aprendizagem ocorre de forma coletiva. Os educandos que participaram desse trabalho tiveram a oportunidade de usar o Laboratório de Ciências e de manusear reagentes e vidrarias.

O resultado da questão 02 mostra que 72% dos alunos pesquisados conseguiram assimilar e entender o conteúdo e as tarefas propostas pelo *blog*. A utilização do *blog* apresenta-se de forma positiva, pois desperta a curiosidade sobre assuntos de Físico-Química. O *blog* é um ambiente virtual de aprendizagem formidável, pois tem um grande leque de informações para quem o utiliza, de forma rápida e com certo grau de segurança das informações ofertadas.

As questões 03 e 04 do apêndice G revelaram os adjetivos dados pelos alunos a essas duas ferramentas metodológicas auxiliares do professor e qual delas eles consideram mais eficiente para alcançar uma melhor aprendizagem de Química. Grande parte dos alunos marcou no questionário que as aulas ministradas com o *blog* e o Laboratório de Ciências são dinâmicas, agradáveis, inovadoras e esclarecedoras. Isso prova que uma aula bem planejada e estruturada em ambientes extraclasse pode fazer com que a aprendizagem se processe de forma significativa. Em relação ao método mais eficaz, eles mostraram nas suas respostas que os dois métodos são igualmente eficientes, mas que precisam ser bem planejados e bem orientados para que o ensino efetivamente alcance o objetivo da disciplina.

No resultado da questão 05, observou-se que os alunos utilizaram as ferramentas para compreender as aulas de Físico-Química, como também para postar textos e procurar curiosidades da Química.

As questões 06, 07 e 08 mostraram que 88% dos alunos trabalharam coletivamente, aplicando as técnicas de laboratório, buscando na prática confirmar conceitos de natureza Química vistos de forma teórica. Com isso conseguiram assimilar o conteúdo de Soluções com as tarefas realizadas.

5.8 Nível de Conhecimento após o uso das Estratégias de Ensino - APÊNDICE H

Os dados resultantes do questionário aplicado para diagnosticar o nível de conhecimento de Físico-Química dos estudantes, após a aplicação das estratégias de ensino utilizadas na pesquisa, estão apresentados na Tabela 01 a seguir.

Tabela 01 – Respostas dos estudantes no Apêndice H

| | 2 A | 2 B | 2 C |
|---|---------------|---------------|---------------|
| QUESTÃO 01 Cálculo da massa utilizando a fórmula da concentração comum | 73% ACERTARAM | 89% ACERTARAM | 52% ACERTARAM |
| QUESTÃO 02 Cálculo de volume utilizando a fórmula da densidade | 73% ACERTARAM | 79% ACERTARAM | 57% ACERTARAM |
| QUESTÃO 03 Cálculo da concentração comum | 55% ACERTARAM | 68% ACERTARAM | 67% ACERTARAM |
| QUESTÃO 04 Cálculo da concentração comum de íons | 32% ACERTARAM | 32% ACERTARAM | 43% ACERTARAM |
| QUESTÃO 05 Cálculo da massa molecular e da molaridade | 36% ACERTARAM | 26% ACERTARAM | 33% ACERTARAM |

A questão 01 mostra que os alunos pesquisados que utilizaram o *blog* e as aulas experimentais tiveram melhor rendimento em comparação com a turma C, que usou a metodologia tradicional. Os alunos investigados conseguem elaborar estratégias para equacionar e resolver questões que envolvem grandezas de Química com mais habilidade. Enquanto que 48% dos alunos que usaram a metodologia tradicional não conseguem interpretar informações apresentadas em uma situação problema.

A questão 02 do apêndice H envolve o mesmo raciocínio utilizado na questão 01. Logo, foi observado que mais de 50% dos alunos das três turmas pesquisadas conseguiram construir uma aprendizagem satisfatória, porém a turma do 2C que utilizou somente a

metodologia tradicional obteve um menor percentual. Isso mostra o quanto é válida a utilização de novas ferramentas que possam favorecer a melhoria da aprendizagem.

A questão 03 do apêndice H transmite o mesmo nível de dificuldade das questões 01 e 02. Logo, as três turmas pesquisadas 2A, B e C tiveram índices aproximados de aproveitamento 55%, 68% e 67%, respectivamente. Isso mostra que eles estavam motivados em aprender, pois segundo Nérici (1988, p. 75), “(...) a motivação é fator decisivo no processo de aprendizagem. Não poderá haver, por parte do professor, direção da aprendizagem, se o aluno não estiver disposto a despende esforços. Não há, de modo geral, aprendizagem sem esforço”,

Daí a necessidade de novas metodologias em sala de aula, para que se tenha certa dedicação por parte de quem aprende.

A questão 04 mostra que as três turmas envolvidas na pesquisa sofreram uma queda no rendimento da aprendizagem, ficando abaixo dos 50%. A questão 04 possui um grau de dificuldade mais elevado que as questões 01, 02 e 03. A partir daí observa-se que os alunos pesquisados não conseguem equacionar e resolver questões que envolvem medidas, escalas e representações de Química. Os dados obtidos mostraram que os alunos estão numa situação de fragilidade quanto à aprendizagem. O que se evidencia que o uso de metodologias de ensino precisam ser conservadas, quanto ao seu uso, a levar em consideração as expectativas dos alunos no que se refere as suas dificuldades de aprendizagem.

A questão 05 do Apêndice H envolve conhecimentos mais aprofundados de Físico-Química e as turmas 2A, B e C obtiveram os seguintes percentuais de acertos: 36%, 26% e 33%, respectivamente. Os alunos que erraram a questão desconhecem os conceitos de massa molecular e molaridade. O que se pode verificar é que as três metodologias, quando utilizadas de forma correta, favorecem a aprendizagem do educando. Não se pode esquecer que a aprendizagem é um processo e que se deve observar se tal processo está acontecendo com a qualidade desejada.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Os produtos educacionais desta pesquisa são um *blog* sobre Físico-Química e um manual de aulas experimentais, que foram utilizados como estratégias de ensino na E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante, na cidade de Maracanaú, buscando uma melhoria na demonstração dos conteúdos de Química e proporcionando aos educadores e educandos a possibilidade de atuarem colaborativamente em um ambiente virtual e em um ambiente de pesquisa (laboratório de Ciências).

O *blog* sobre Físico-Química tem um papel fundamental dentro da referida escola, pois proporciona uma aprendizagem significativa, e isso é comprovado através das respostas dadas pelos alunos em suas postagens. O *blog* criado pela professora orientadora, cujo título é “Soluções Físico-Química”, é composto de três perguntas sobre curiosidades de Química e três aulas de Físico-Química sobre Soluções. Este produto permite uma maior socialização entre os alunos e também uma maior motivação para aprender e está disponível no endereço eletrônico <<http://solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>>, podendo ser utilizado pelos educandos para postarem textos educacionais, vídeos e compartilhar ideias com a professora orientadora e com os colegas sobre o tema Soluções.

O guia de experimentos, coletado de livros, é composto por 10 práticas que contemplam o conteúdo Soluções da 2ª série do ensino médio, cujo tema foi previamente avaliado pelos alunos e professores como um dos capítulos de maior dificuldade de compreensão. Este manual possui experimentos que podem ser utilizados pelos alunos em seu dia-a-dia, como, por exemplo, a produção de desinfetante, de água sanitária, detergente, etc. Vale lembrar que esses materiais fabricados podem ser usados pela própria escola para sua sustentabilidade. O manual estará disponível em um CD e também na internet, pelo *blog* da E.E.F.M. Adahil Barreto Cavalcante (<<http://blogdoadahil.blogspot.com.br/>>). Esses experimentos terão como principal objetivo facilitar a aprendizagem do conteúdo Soluções, bem como auxiliar o professor na sua prática pedagógica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a abordagem do referencial teórico utilizado na presente pesquisa, e avaliação dos resultados obtidos nesse trabalho, conclui-se que as ferramentas computacionais empregadas possibilitam ao aluno a apreensão de um conteúdo mais rico em informações, deixam o aluno com um grau de liberdade maior para estudar o que ele quiser e, ainda, fazer as atividades no momento que achar oportuno. A relação professor-aluno agora passa a ser mediada por uma máquina, o computador. O mesmo pode-se inferir das aulas experimentais: o aluno, embora movido à curiosidade, só aprenderá Química se estiver motivado a aprender e souber fazer uso da liberdade de pensamento e de ações que esse método de ensino proporciona. Já o método tradicional de ensino, baseado em aulas expositivas, continua válido no ensino e na aprendizagem em Química, embora não mais com ensinamentos considerados verdades prontas e acabadas. Inovar nas metodologias de ensino é importante para se criar um clima de conforto e chamar a atenção do aluno. Entretanto, quando esse método se torna demasiado utilizado, o aluno tem a impressão de que o professor está “matando aula”.

As TICs podem gerar um Ensino de Química mais dinâmico e mais próximo das transformações que a sociedade tem vivenciado, contribuindo para valorizar e desenvolver a aprendizagem autônoma, o debate, a discussão, o pensamento crítico e a construção do conhecimento.

Constata-se que as TICs não se tratam de uma solução para toda e qualquer necessidade educacional, uma vez que trazem uma série de possibilidades, mas também apresentam limitações. Dentre os pontos negativos da utilização da ferramenta *blog* está o fato de que muitos alunos ainda apresentam dificuldades de acesso à Internet e também não possuem habilidades suficientes para utilizar as ferramentas disponíveis no *blog*. A capacitação do professor e a carga excedente de trabalho também podem ser citadas como fatores limitantes para a utilização das TICs no ensino.

A utilização do *blog* mostra-se positiva, pois é uma atividade prazerosa para a maioria dos alunos, instigando-os a exercerem a curiosidade sobre temas relacionados à Química. O grande volume de informações a que o aluno tem acesso na Internet torna esse ambiente fascinante, e pode funcionar como um estímulo para a busca de novas informações.

O Laboratório de Química funciona como um espaço de descoberta. Portanto, as atividades experimentais, ao serem utilizadas como estratégias pedagógicas, possibilitam a construção de conceitos, estabelecendo uma maior relação teoria-prática.

Ao trabalhar as dificuldades de aprendizagem, o profissional em educação deve estar preparado para enfrentar diferentes fatores que podem influenciar no resultado final desse processo, na construção de competências e habilidades significativas. Não existe um método melhor que outro para promover um ensino e uma aprendizagem significativa em Química. Outro fator que influencia nessa tomada de decisão é a vontade e a capacidade de aprendizagem do aluno.

Com o intuito de promover um ensino e uma aprendizagem significativa em Química, o profissional em educação deve estar preparado para enfrentar diferentes fatores que podem influenciar no resultado final desse processo e escolher o método de acordo com as possibilidades sociais e econômicas do espaço onde desenvolve seu trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. M. **Segunda Lei da Termodinâmica, Recursos Digitais e Ensino de Química**. 2003. 178f. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Química para o Ensino, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2003. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/delfina/>>. Acesso em: 22 mar. 2013.
- ALMEIDA, M. E. B. **O computador na escola: contextualizando a formação de professores**. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2000.
- ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. ed. New York: Holt Rinehartand Winston, 1978.
- BALBINOT, M. G. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica no Ensino de Ciências. In: ENCONTRO IBEROAMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES. **Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de professores que fazem investigação na sua escola**. Lajeado, 2005. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho104.pdf>> Acesso em: 20 mar. 2013.
- BARRO, M. R.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Blogs: aplicação na Educação em Química. **Química Nova na Escola**, v. 30, p. 10-15, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/03-EQM-5108.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- BARRO, M. R.; QUEIROZ, S. L. Blogs no ensino de química: análise dos trabalhos apresentados em eventos da área. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 15, 2010, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Química, 2010. Disponível em: <<http://www.xvneq2010.unb.br/resumos/R0831-1.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- BROWNSTEIN, E.; KLEIN, R. Blogs: applications in science education. **Journal of College Science Teaching**, v. 35, n. 6, p. 18-22, 2006.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- _____, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

- CARMO, A. R. **O Papel da Escola e do Professor na Construção do Saber Crítico do Aluno**. 2009. Disponível em <<http://www.artigonal.com/educacao-artigos/o-papel-da-escola-e-do-professor-na-construcao-do-saber-critico-do-aluno-1361189.html>> Acesso em: 12 jun. 2012.
- DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências** / Demétrio Delizoicov, José André Peres Angotti. Colaboração Alice Pierson... [et al.] – São Paulo: Cortez, 1994. – (Coleção magistério 2º grau – série formação do professor).
- _____. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos** / Demétrio Delizoicov, José André Peres Angotti, Marta Maria Pernambuco; colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2007. – (Coleção Docência em Formação / coordenação: Antônio Joaquim Severino, Selma Garrido Pimenta).
- DOWBOR, L. **Tecnologia do conhecimento: os desafios da educação** / Ladislau Dowbor. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- _____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, n. 3, p. 198 – 202, 2009.
- HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1988.
- HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conteúdo é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- HODSON, D. **Investigación y experiencias didácticas: hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio**. **Enseñanza de Las Ciencias**, v.12, n.3, p. 299-313, 1994.
- JOHNSTONE, A. H. Teaching of chemistry: logical or psicological? **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, v. 1, n. 1, p. 9-15, 2000.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.
- LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 19 ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- MACHADO, I. C. **Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 1995.
- MARTINS, M. C. Projetos em ação no ensino de arte. In: FREIRE, M. et. al. (Org.). **Avaliação e planejamento: a prática educativa em questão**. Instrumentos Metodológicos II. São Paulo: Espaço Pedagógico, 1999. (Seminários)

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 4, n. 2, p. 77-85, 2002.

MORAM, J. M.; **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2009.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997. (Coleção Práxis)

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: UnB, 1999.

_____. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

MURANO, E. O texto na era digital. **Revista Língua Portuguesa**. São Paulo: Ed. Segmento, ano 5, n. 64, fev., 2011, p. 28-33.

NÉRICI, I. G. **Metodologia do ensino: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1981.

_____. **Didática: uma introdução**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

PAIVA, J. C. **As TIC No Ensino da Ciência Físico-Química**. 2005. Disponível em: <[www.jcpaiva.net/getfile.php?cwd.../090606Ticensfisquim&f...>](http://www.jcpaiva.net/getfile.php?cwd.../090606Ticensfisquim&f...). Acesso em: 15 mar. 2013.

PEDROSO, C.V. Uma década de pesquisa sobre atividades experimentais na educação em Ciências: Memórias e realidade. In: **Congresso Nacional de Educação – EDUCERE e Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 19 e 3., 2009. Paraná. Anais eletrônicos. Paraná. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2009. P. 6559-6573. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1322.pdf> Acesso em 13 jun. de 2012.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L. DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista do Programa de Educação Corporativa (PEC)**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, 2002.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SILVA, R. P.; ARAÚJO, M. L. F.; CONCEPÇÕES DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E IMPLICAÇÕES NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. In: **V Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade**, 2011. Sergipe. Anais eletrônicos. Sergipe, 2011. Disponível em <<http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%206/PDF/>> Acesso em 13 jun. de 2012.

SILVA, H. A. L., e ZANON, B. L. **A Experimentação no Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TARDIF, M; LESSARD, C. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

VALENTE, J.A. “**Diferentes usos do computador na educação**”, in “Computadores e Conhecimento: repensando a educação”, 1. ed., vol. 1, Editora: Nield – Unicamp, pags 24-44, (1993).

VIANA, T.V.; RIBEIRO, A.P.M.; CIASCA, M.I.F.L. (org.). **Avaliação Educacional Sentidos e Finalidades**. Fortaleza: RDS, 2008.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.

APÊNDICES

| |
|---|
| APÊNDICE A – Questionário sobre o perfil dos discentes |
|---|

| |
|---|
| Eixo temático 1: O uso do computador e da internet |
|---|

Caro(a) aluno(a),

Este questionário é um instrumento exploratório da pesquisa: “**O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de Físico-Química para o Ensino Médio: um estudo descritivo a partir do conceito de Aprendizagem Significativa**”. Ela procura construir com os professores e alunos de Físico-Química, instrumentos pedagógicos que sejam facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, e estuda a prática educativa de professores de Química, como forma de identificar reforçadores negativos de aprendizagem no Ensino de Química. Busca, assim, permitir o resgate de forma eficiente das aprendizagens significativas dos educandos. Buscamos obter informações para traçar um perfil pessoal e educacional do sujeito da pesquisa. Para isso, contamos com a sua colaboração no preenchimento dos itens solicitados.

Agradecemos por sua colaboração!

Patrícia Matias Sena de Carvalho– Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática da UFC
 Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida – Orientadora

01. Qual a sua idade?

15 anos 16 anos 17 anos 18 anos acima de 18 anos

02. Sexo?

M F

03. Você utiliza o computador para pesquisas educacionais?

Sim Às vezes Não

04. No ambiente escolar você usa o laboratório de informática?

Sim Às vezes Não

05. Utiliza internet para suas pesquisas educacionais?

Sim Não

06. Você já teve aula de Química no laboratório de informática da sua escola?

Sim Não

07. Você possui computador?

Sim Não

08. Sua residência possui internet?

Sim Não

09. Usa o computador em outros locais, além da escola?

Sim Onde? _____

Não

10. Semanalmente, qual o número de vezes que você usa o computador?

2 3 5 mais de 5

11. Qual a finalidade do seu uso do computador?

Facebook Games

Tarefas escolares Outros _____

12. Quais as modalidades computacionais mais utilizados por você?

Paint Microsoft Word

Windows Live Messenger Internet

Windows Media Player

13. Seu professor de Química utiliza algum *software* educacional para ensinar os conteúdos de Físico-Química?

() Sim. Qual? _____

() Não. Por quê? _____

14. É importante para você que o professor use o computador para ensinar Química?

() Sim. Por quê? _____

() Não. Por quê? _____

APÊNDICE B – Questionário sobre como é visto o Ensino de Química pelos estudantes**Eixo temático 2: Sobre o ensino de Química**

01. O ensino de Química da sua escola possibilita o entendimento tanto dos processos Químicos em si quanto da construção do conhecimento científico e suas implicações ambientais, sociais e políticas?

() Sim () Não

02. Você reconhece que aprendendo Química irá desenvolver um comportamento crítico na sociedade?

() Sim () Não

03. Você acha que o ensino de Química é importante para o desenvolvimento tecnológico?

() Sim () Não

04. Como o seu professor ministra os conteúdos de Físico-Química? Utiliza algum recurso pedagógico além da aula expositiva?

05. Você gostaria que as aulas de Química fossem ministradas de forma diferente?

() Sim () Não

06. Quais as suas principais dificuldades na aprendizagem de Físico-Química?

() Falta de interesse pela matéria, pois é uma disciplina muito abstrata.

() Não gostar das aulas de Química, pois tem dificuldade na parte de cálculos.

() Não possuir o hábito de estudar em casa.

() Não estar adaptado com os termos técnicos da Química.

07. A metodologia usada nos conteúdos de Química tem sido adequada para proporcionar uma aprendizagem significativa?

Sim Não

08. Você acha importante a inter-relação entre os conhecimentos Químicos e os de outras áreas afins?

Sim Não

APÊNDICE C - Questionário sobre os conhecimentos prévios sobre segurança e técnicas de Laboratório de Química**Eixo Temático 3: Sobre os conhecimentos prévios de segurança e técnicas de laboratório**

01. As técnicas de laboratório devem ser assimiladas e utilizadas cotidianamente em qualquer procedimento realizado no laboratório?

() Sim () Não

02. É importante que toda vidraria seja minuciosamente limpa e seca antes de ser usada em alguma experiência?

() Sim () Não

03. É ideal a utilização de uma escova para tubos de ensaio para remover resíduos mais aderentes?

() Sim () Não

04. Para ler corretamente o nível de um líquido contido num tubo estreito como uma bureta ou uma proveta é importante olhar pela linha tangente ao menisco?

() Sim () Não

05. Quando se necessita de um volume preciso de líquido, a transferência é feita pipetando-se com a boca?

() Sim () Não

06. Para manipularmos reagentes concentrados e que liberam vapores tóxicos é importante utilizarmos a capela?

() Sim () Não

07. Você acha importante que um laboratório tenha um chuveiro de segurança e um lava-olhos?

() Sim () Não

08. Você acha necessário que o laboratório tenha uma caixa de primeiros-socorros?

Sim

Não

APÊNDICE D – Avaliação Diagnóstica acerca do tema *Soluções***Eixo Temático 4: Sobre os conhecimentos prévios**

01. Conceitue com suas próprias palavras o termo *soluções*.

02. Quais os tipos de *soluções*?

03. A água mineral é uma *solução* ou uma substância?

04. O que você entende por concentração de *soluções*?

05. Por que variando a concentração de *soluções* coloridas há variação na sua cor?

06. O que significa dizer que um determinado vinagre tem acidez igual a 4%?

07. A bolsa de água quente ajuda a aliviar a dor e a relaxar os músculos da área afetada. Algumas dessas bolsas possuem uma solução supersaturada de acetato de sódio (NaOCOCH_3). Você saberia dizer quem é o soluto dessa *solução*?

08. Por que as águas do mar morto que possui uma concentração de minerais variando de 350g/l a 370g/l são consideradas terapêuticas?

| |
|--|
| APÊNDICE E – Questionário sobre a aprendizagem do conteúdo ministrado na aula experimental de <i>Concentração de Soluções</i> |
|--|

| |
|---|
| Eixo Temático 5: Sobre ensino de Química e aulas experimentais |
|---|

01. Você utilizou as normas de segurança necessárias?

Sim Não Às vezes

02. Você acha que utilizou e manipulou os reagentes e as vidrarias de laboratório de forma correta?

Sim Não Às vezes

03. Executou coletivamente as práticas propostas?

Sim Não Às vezes

04. Solicitou o auxílio do professor para aplicar a prática experimental e também para entender o conteúdo?

Sim Não Às vezes

05. Conseguiu entender o conteúdo proposto através das experiências?

Sim Não Às vezes

06. Avaliou minuciosamente os resultados obtidos?

Sim Não Às vezes

07. Você acha necessário usar práticas experimentais para aprender Química?

Sim Não Às vezes

08. Quais foram as suas dificuldades para entender o conteúdo de soluções?

APÊNDICE F – Questionário sobre a aprendizagem do conteúdo *Soluções* através de um *blog*

Eixo Temático 6: Sobre o uso do *blog* no ensino de Química

Durante a elaboração do blog no ambiente virtual sobre o conteúdo de *Soluções*, foram colocadas questões pelos participantes, citadas abaixo:

a) Por que as pipocas estouram?

b) Você sabe por que a Coca-Cola é um ótimo desentupidor de pia?

c) Você sabe qual é o combustível de um ônibus espacial?

01. Você respondeu corretamente as questões *a*, *b*, *c*, propostas pelo professor no Blog?

() Sim () Não () Às vezes

02. Você acha que conseguiu usar o Blog de Química abordando o conteúdo de *Soluções* de forma correta?

() Sim () Não () Às vezes

03. Teve dificuldade em usar o Blog de Química?

() Sim () Não () Às vezes

04. O uso do Blog motivou você a estudar Química?

() Sim () Não () Às vezes

05. Solicitou o auxílio do professor para aplicar a prática virtual (blog) e também para entender o conteúdo?

() Sim () Não () Às vezes

06. Entendeu os conteúdos estudados sobre *Soluções* de forma fácil e agradável usando o blog?

Sim Não Às vezes

07. Você acha importante usar o blog como ferramenta auxiliar do professor nas aulas de Química?

Sim Não Às vezes

08. Gostaria de fazer alguma observação sobre o uso do blog nas aulas de Química de modo geral?

| |
|--|
| APÊNDICE G – Aceitação de aulas experimentais e o uso do <i>blog</i> em Química |
|--|

| |
|---|
| Eixo Temático 7: Aprendizagem com o uso de <i>blog</i> e aulas experimentais |
|---|

01. Com as práticas experimentais utilizadas na pesquisa a sua aprendizagem sobre o tema *Soluções* foi facilitada?

() Sim () Não () Às vezes

02. A utilização do blog facilita o entendimento e a assimilação dos conteúdos e das tarefas propostas?

() Sim () Não () Às vezes

03. Marque com um “x” no quadro abaixo os adjetivos (ou acrescente algum outro adjetivo) que mais se adequam as aulas usando as ferramentas do blog ou experimentação para o ensino do tema *Soluções*.

| | Aula usando Blog | Aula usando experimentação |
|---------------|------------------|----------------------------|
| Dinâmica | | |
| Monótona | | |
| Agradável | | |
| Chata | | |
| Inovadora | | |
| Trabalhosa | | |
| Esclarecedora | | |

04. Tomando como base as duas ferramentas usadas para melhorar o entendimento do conteúdo *Soluções* (experimentação e blog), qual delas você considera mais eficiente para alcançar uma melhor aprendizagem na área de Química? Por quê?

05. Escreva as suas vivências no período que estava usando o blog no ambiente virtual e durante as aulas experimentais.

06. O trabalho coletivo deve ser estimulado para aquisição de novos conhecimentos? Por quê?

07. Você conseguiu aprender a contento o conteúdo de *soluções* com as tarefas realizadas?

08. Você aprendeu as técnicas de laboratório e aplicou-as nos procedimentos realizados no laboratório?

() Sim () Não

APÊNDICE H - Nível de conhecimento após o uso das Estratégias de Ensino**Eixo temático 8: Nível de conhecimento após as estratégias pedagógicas**

- 1- (FUVEST) Qual a massa de açúcar ingerida por uma pessoa ao beber um copo de 250 ml de limonada na qual o açúcar está presente na concentração de 80g/l.
- a) 20g
 - b) 10g
 - c) 30g
 - d) 25g
 - e) 15g
- 2- (UFBA) Uma solução de densidade igual a 1,2 g/ml é formada pela dissolução de 10g de um sal em 290g de água. Calcule o volume dessa solução.
- a) 100 ml
 - b) 150 ml
 - c) 200 ml
 - d) 250 ml
 - e) 300 ml
- 3- Baseado no enunciado da questão 2 calcule a concentração desse sal.
- a) 0,3 g/ml
 - b) 0,04 g/ml
 - c) 0,2 g/ml
 - d) 0,07 g/ml
 - e) 0,5 g/ml
- 4- (ITA-SP) A concentração, em mol/l de íons sulfatos 3SO_4^{2-} , sabendo que a concentração da solução é 0,3 molar.
- a) 0,10
 - b) 0,15
 - c) 0,30
 - d) 0,60
 - e) 0,90
- 5- (ITA-SP) A massa em gramas, do $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, sabendo que o volume da solução é 0,5l, a massa molecular do sal é 562g e a molaridade de 0,3 molar.
- a) 60
 - b) 63
 - c) 84
 - d) 120
 - e) 169

Gabarito

1-A / 2-D / 3-B / 4-E / 5-C

APÊNDICE I - PRODUTO EDUCACIONAL

BLOG SOBRE FÍSICO-QUÍMICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

**O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRÁTICAS
EDUCATIVAS NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO:
UM ESTUDO DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

FORTALEZA

2013

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

**O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRÁTICAS
EDUCATIVAS NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO:
UM ESTUDO DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Produto de Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.

Coorientador: Prof. Dr. Isaías Batista de Lima.

FORTALEZA

2013

Em primeiro lugar, a Jesus Cristo, e em seguida aos meus familiares: minha mãe, Dona Silvandira, meu pai, Sr. Raimundo, meu marido Everson e minhas filhas Marcela e Gabriela, que sempre me apoiaram nesta dissertação e que entenderam a minha ausência em muitos momentos.

TUTORIAL DO BLOG USADO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

O uso de metodologias diferenciadas tem se tornado cada vez mais evidente diante das necessidades da sociedade. A informação circula de forma mais rápida e eficiente atualmente, portanto a escola deve estar preparada para dotar o aluno de competências e habilidades pertinentes ao uso de novas tecnologias. Outra importante habilidade está no reconhecimento de fenômenos científicos em fatos cotidianos. Este trabalho tem como objetivo a utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs) para facilitar o processo de ensino/aprendizagem de Química.

O *blog* é um espaço virtual desenvolvido na internet e que ficou muito conhecido na sociedade, tanto pela sua facilidade de manuseio como também pelo número de informações que comporta, sendo assim admirado por todas as idades. Segundo VEEN & VRAKING (2009, p. 43), os blogs “(...) são diários digitais que todos podem acessar. É possível escrever sobre qualquer coisa: histórias, convicções, experiências, fotos, jogos, qualquer coisa que você deseje compartilhar com o mundo”.

O que distingue o *blog* de um site convencional é a facilidade com que se podem fazer registros para a sua atualização, o que o torna muito mais dinâmico e mais simples do que os sites, pois sua manutenção é apoiada pela organização automática das mensagens pelo sistema, que permite a inserção de novos textos sem a dificuldade de atualização de um site tradicional (BARRO, FERREIRA, QUEIROZ, 2008).

Segundo os pesquisadores Brownstein e Klein (2006), é importante determinar o propósito do *blog*, conforme é apresentado na Figura 1. Nesse Gráfico as duas modalidades de blogs – Aprendizado e Interação – estão presentes no mapa como conceitos globais e a cada um dos conceitos encontram-se vinculados temas subordinados. Portanto, os temas designados “Argumento”, “Comentários”, “Pesquisas” e “Escrita” estão relacionados à modalidade de blogs de Aprendizado e os temas “Comunicação”, “Discussão”, “Pares” e “Comunidade” estão relacionados à modalidade de blogs de Interação.

Figura 1: Modalidades para os *blogs* em Educação

Fonte: Adaptado de Brownstein e Klein, 2006.

O uso de blogs no ensino tem sido alvo de interesse de muitos estudiosos que advogam em favor das suas potencialidades educativas. Entretanto, a sua utilização como meio de promover debates e discussões, resultando em uma aprendizagem mais efetiva, ainda é pequena. Para os pesquisadores Barro e Queiroz (2010), ao realizarem um trabalho sobre *Blogs* no Ensino de Química, onde avaliaram doze trabalhos apresentados em eventos científicos no período de 2006 a 2009, foi possível chegar às seguintes conclusões:

Os *blogs* têm sido utilizados no Ensino de Química principalmente com o objetivo de servirem como repositórios de informação e de promoverem a construção do conhecimento, enquanto que em outras áreas de ensino, os *blogs* têm sido utilizados tendo em vista uma gama maior de objetivos, dentre as quais destaca-se o objetivo de promover as aprendizagens reflexiva, colaborativa e cooperativa, a exploração didática e pedagógica dessa ferramenta na formação de professores e a prática reflexiva dos mesmos (BARRO E QUEIROZ, 2010).

Contudo, essa metodologia virtual pode ser importante na melhoria da aprendizagem de Físico-Química, pois desenvolve habilidades (como a interação, por exemplo) que pedagogicamente colaboram no processo de aprendizagem do aluno.

A criação do *blog* cujo título é Soluções Físico-Química

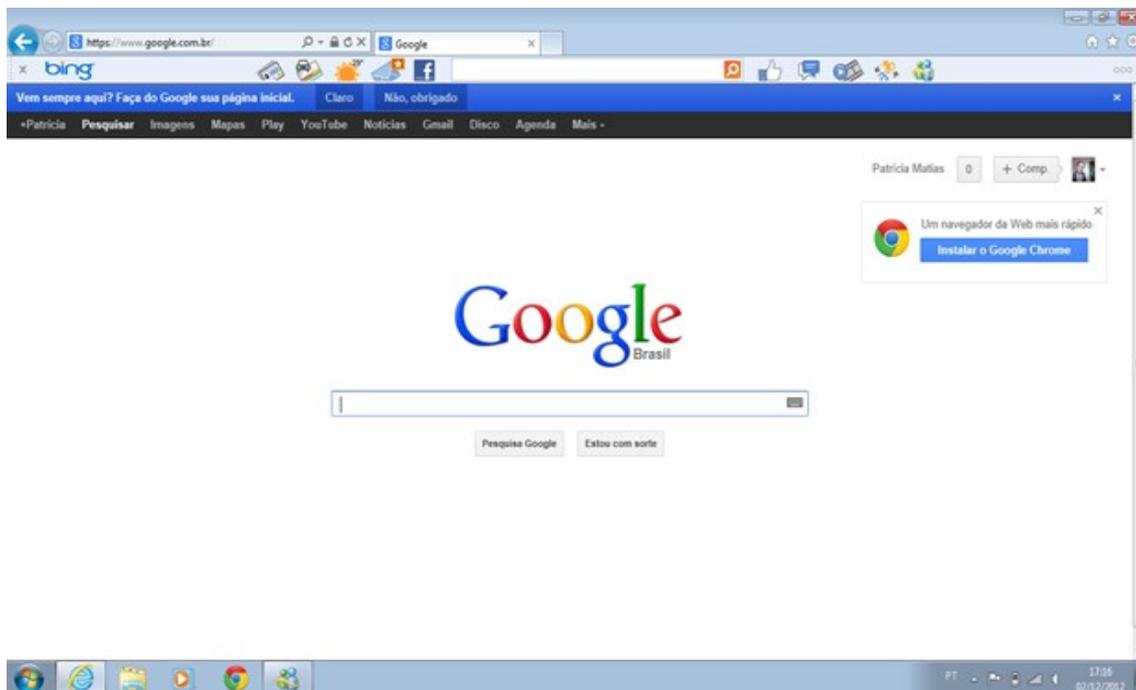
O tema “*Soluções*” foi escolhido por facilitar ao educando a sua inserção em um conteúdo que geralmente não é olhado com bons olhos por eles, já que é um tema que depende muito de cálculos matemáticos. Por ser bastante contemplado no currículo das escolas, ele passou a ser muito cobrado nos vestibulares, devido a seu elevado nível de complexidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999)

mostram que este campo da pesquisa é importante para o entendimento de conceitos científicos absorvidos pelos alunos.

Passos para criação de uma conta no Google:

1. Primeiramente você criará uma conta no Google;
2. Se você possui Gmail, a conta Google já foi criada e, para acessar esta conta, basta entrar com o endereço do Gmail e a sua senha na página www.google.com.br;
3. Quando a tela inicial do Google aparecer, você encontrará no lado direito da parte superior o link “Fazer login”, que deve ser clicado para dar continuidade ao processo;
4. Depois que clicar no botão “Fazer login”, aparecerá uma tela, e no seu canto superior direito estarão duas caixas de diálogo: uma pedindo para ser digitado o seu endereço de e-mail e a outra pedindo para ser digitada a sua senha;
5. Digitado o e-mail e a senha, depois é só clicar na palavra login que está abaixo das caixas de diálogo e será aberta a página da sua conta com seu nome escrito no lado direito superior, conforme a Figura 1.1;

Figura 1.1 – Portal Google



Fonte imagem: Disponível em <<https://www.google.com.br>>, acesso em 02/12/2012

6. Abrindo esta página, leva-se o cursor até a caixa do lado direito do nome do proprietário do e-mail e clica-se na seta, mostrando uma caixa de diálogo com a frase “Configurações da conta”;

7. Clicando em “Configurações da conta”, você é levado para a página que tem um layout com vários links que são os serviços que o Google oferece para quem tem uma conta cadastrada;

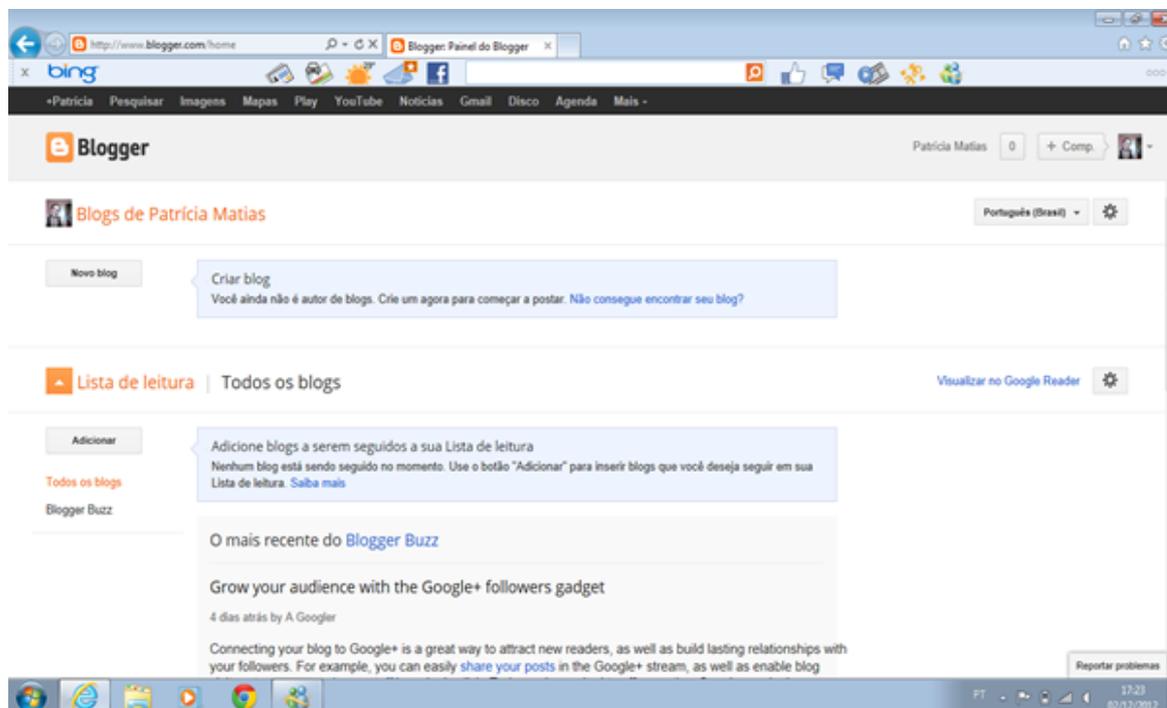
8. Clica-se no botão Blogger;

Passos para a criação de um *blog* utilizando a ferramenta *Blogger*:

1. Clica-se primeiro no link “blogger”, na página da conta Google, mostrando perfil, configurações pessoais e produtos da conta Google;

2. Em seguida aparecerá a tela painel do Blogger, que pode ser personalizada até mesmo com a foto do proprietário da conta. Nesta tela permite-se o acesso e o gerenciamento dos blogs de sua propriedade. Está destacado o link “criar Blog”, que deve ser clicado para dar início à criação do mesmo, que é o produto deste tutorial conforme a Figura 1.2;

Figura 1.2 – Página do Blogger contendo o link criar Blog.



Fonte imagem: Disponível em <<https://www.blogger.com/home>>, acesso em 02/12/2012

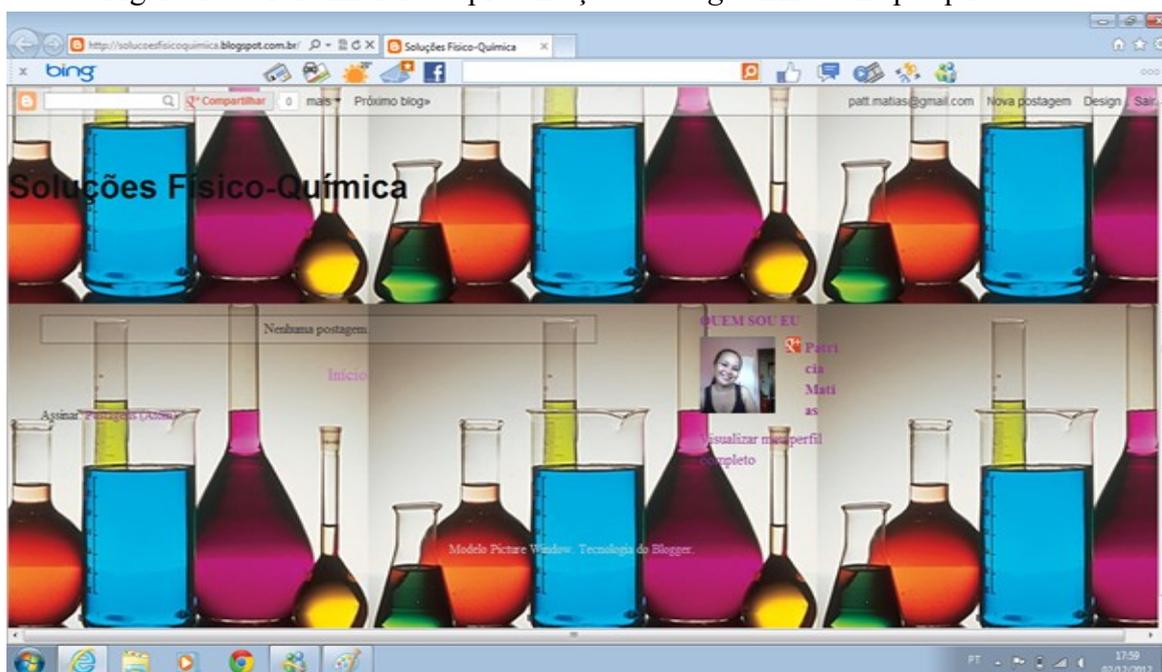
3. Clicando-se no botão “criar blog”, aparecerá uma tela onde deverá ser colocado o título do blog (nesta dissertação foi escolhido o título “Soluções Físico-Química”), e logo em seguida será escolhido o endereço do *blog* tendo a estrutura “xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.blogspot.com.br”. Onde tem x será colocado o título do Blog, que é uma sequência escolhida pelo proprietário do Blog. O final “blogspot.com.br” é de uso exclusivo do Blogger que será sua identificação na ferramenta Blogger;

4. Depois de escolhido o título do Blog, clica-se em continuar;

5. Abre-se uma tela com vários designers de Blogs para serem selecionados. Clique em um preferido e depois em continuar;

6. Pronto, criou-se um Blog. Este modelo pode ser alterado de acordo com seu desejo. Inicialmente, o Blog desta dissertação tinha a tela de apresentação conforme Figura 1.3. O mesmo foi modificado a critério do proprietário do Blog e passou a ser conforme a Figura 1.4. Feitas as personalizações, o Blog já pode ser usado. Como o seu blog ainda não tem nenhuma postagem, clique no botão “nova postagem”, que fica na parte superior do lado direito. Aparecerá a caixa de diálogo. Clique dentro da caixa de diálogo e escreva o título da 1ª postagem. Como exemplo, a tela da Figura 1.4 com o título “Trabalhando o conteúdo soluções”;

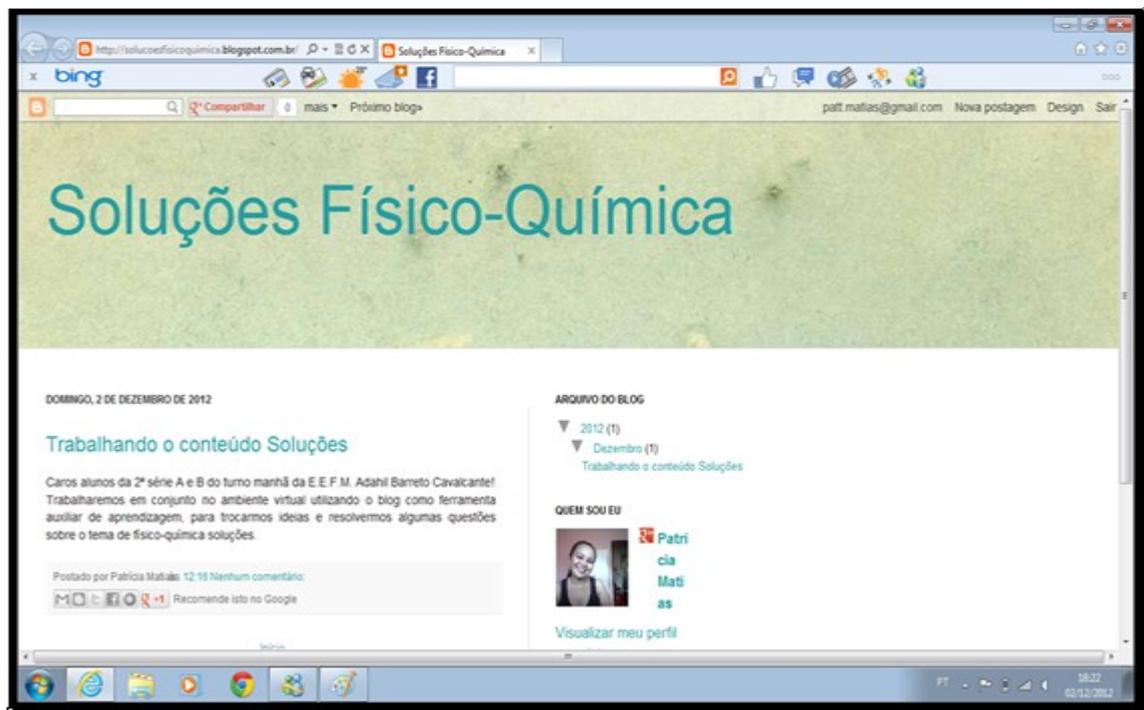
Figura 1.3 - Tela inicial de apresentação do *blog* utilizado na pesquisa



Fonte da imagem: Disponível em < <http://www.solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>>, acesso em

02/12/2012

Figura 1.4 - Tela de Apresentação confirmando o *blog* utilizado na pesquisa com a 1ª postagem



Fonte da imagem: Disponível em <<http://www.solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>>, acesso em 02/12/2012.

7. Esta página na verdade possui vários links. Entre estes links existem as abas com as opções de “nova postagem”, “design”, “compartilhar”. Destas, a aba com o título “nova postagem” oferece uma caixa de diálogo com duas abas: “editar html” e “escrever”. Clica-se no botão “escrever”. Escreve-se como se fosse uma mensagem de e-mail, com a ajuda da barra de ferramentas situada na parte superior da tela. Depois de escrito, clica-se em publicar no blog. Logo em seguida aparecerá a mensagem: postagem feita com sucesso. Tem-se a 1ª postagem. Com a mensagem confirmando a publicação, aparecerão links permitindo a visualização da postagem ou do Blog, ou ainda criar uma nova postagem;

8. Clicando no botão “visualizar blog”, tem-se a página geral do blog com todas as postagens, e na caixa de endereços aparecerá o endereço real do blog, neste exemplo, <<http://solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>> Porém, se você clicar em “visualizar postagem”, aparecerá apenas a postagem editada naquele momento, conforme Figura 1.5.

Figura 1.5 - Tela do *blog* utilizado na pesquisa com a 2ª postagem



Fonte da imagem: Disponível em <<http://www.solucoesfisicoquimica.blogspot.com.br/>>, acesso em 02/12/2012

Os *blogs* também se classificam em esportivos, pessoais, educacionais, etc., de acordo com o material nele contido, e seus links são encaminhados a páginas relacionadas.

Inicialmente, os *blogs* não foram utilizados como metodologia de ensino; entretanto, eles possuem características, como por exemplo a interação entre os participantes, que permitem que sejam utilizados como ferramenta pedagógica.

De acordo com MORESCO & BEHAR (2006),

Cada blog pode ser considerado um laboratório de vida, um atelier ou um seminário maiêutico, onde se pode sistematizar um assunto, organizando-o de acordo com as necessidades específicas do grupo, refletir e trocar ideias com outros sujeitos, construindo conhecimentos, segundo a concepção interacionista de Jean Piaget. (MORESCO & BEHAR, 2006, p. 06)

Portanto, essa ferramenta virtual pode ser essencial na construção do conhecimento de Físico-Química, pois desenvolve habilidades como a leitura e a escrita, que são importantes na hora da compreensão dos conteúdos e resolução de

exercícios dessa disciplina, proporcionando uma aprendizagem significativa, em contraposição à aprendizagem mecânica.

REFERÊNCIAS

- BARRO, M. R.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Blogs: aplicação na Educação em Química. **Química Nova na Escola**, v. 30, p. 10-15, 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/03-EQM-5108.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- BARRO, M. R.; QUEIROZ, S. L. Blogs no ensino de química: análise dos trabalhos apresentados em eventos da área. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DEQUÍMICA (ENEQ), 15, 2010, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: Sociedade Brasileira de Química, 2010. Disponível em:<<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0831-1.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2013.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- BROWNSTEIN, E.; KLEIN, R. Blogs: applications in science education. **Journal of College Science Teaching**, v. 35, n. 6, p. 18-22, 2006.
- MORESCO, S. F. S. & BEHAR, P. A. **Blogs para a aprendizagem de física e Química**. Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE). V. 4 nº 1, Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/download/14121/7996>> Acesso em 11 jul. 2013.
- VEEN, WIN & VRAKKING, BEN. **Homo zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

APÊNDICE J - PRODUTO EDUCACIONAL

MANUAL DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DE FÍSICO-QUÍMICA

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

MARIA MOZARINA BESERRA ALMEIDA

MANUAL DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DE FÍSICO-QUÍMICA



<http://integrandoquimica.blogspot.com.br/2009/10/integrado-upf-aula-pratica-de-quimica.html>

Fortaleza-Ceará

2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

**O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRÁTICAS EDUCATIVAS
NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

FORTALEZA
2013

PATRÍCIA MATIAS SENA DE CARVALHO

**O USO DE BLOGS E AULAS EXPERIMENTAIS COMO PRÁTICAS EDUCATIVAS
NO ENSINO DE FÍSICO-QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DESCRITIVO A PARTIR DO CONCEITO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Produto de Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Mozarina Beserra Almeida.

Coorientador: Prof. Dr. Isaías Batista de Lima.

FORTALEZA

2013

Em primeiro lugar, a Jesus Cristo, e em seguida aos meus familiares: minha mãe, Dona Silvandira, meu pai, Sr. Raimundo, meu marido Everson e minhas filhas Marcela e Gabriela, que sempre me apoiaram nesta dissertação e que entenderam a minha ausência em muitos momentos.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 - INTRODUÇÃO | 06 |
| 2 - A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA | 07 |
| 3 - PRÁTICAS EXPERIMENTAIS | 11 |
| Prática experimental 1 – Aplicação da química do cotidiano – preparação de sabonete | 11 |
| Prática experimental 2 – Estequiometria das reações: reagente limitante e reagente em excesso | 12 |
| Prática experimental 3 – Preparação de soluções a partir de soluto sólido e de soluto líquido | 13 |
| Prática experimental 4 – Produção de desinfetante com ação detergente .. | 15 |
| Prática experimental 5 – Produção de água sanitária | 16 |
| Prática experimental 6 – Produção de detergente | 17 |
| Prática experimental 7 – Mistura de soluções | 18 |
| Prática experimental 8 – Preparação do soro caseiro | 19 |
| Prática experimental 9 – Observando o volume de soluções | 19 |
| Prática experimental 10 – Titulação ácido-base | 20 |
| Referências | 22 |

1 INTRODUÇÃO

Este manual é um dos produtos educacionais destinados à Escola de Ensino Fundamental e Médio Adahil Barreto Cavalcante. Este produto está descrito na Dissertação de Mestrado cujo título é “O uso de blogs e aulas experimentais como práticas educativas no ensino de Físico-Química para o Ensino Médio: um estudo descritivo a partir do conceito de Aprendizagem Significativa”.

O uso de metodologias diferenciadas tem se tornado cada vez mais evidente diante das necessidades da sociedade. A escola deve estar preparada para dotar o aluno de competências e habilidades pertinentes ao reconhecimento de fenômenos científicos em fatos cotidianos. Este trabalho tem como objetivo a utilização de atividades experimentais para facilitar o processo de ensino/aprendizagem de Química. Por isso, há um enorme anseio de que este manual de práticas experimentais possa orientar e motivar os professores e alunos nas experiências de Laboratório de Química. Procurou-se fazer um produto contextualizado, que refletisse práticas do dia-a-dia dos alunos, buscando uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem de Físico-Química.

A pesquisa foi realizada com alunos da 2ª série do Ensino Médio, que foram divididos em grupos, um dos quais teve aulas de Química apenas por meio da metodologia tradicional enquanto os outros tiveram acesso a um *blog* e a aulas experimentais. O conteúdo programático deste manual apresenta 10 experimentos referentes ao tema Soluções, iniciando com técnicas de trabalho experimental e apresentando a Físico-Química dentro do capítulo de Soluções. Utilizamos uma linguagem técnica, mas acessível a todos os educadores e educandos que desejem trazer para si um maior entendimento sobre a Físico-Química.

Portanto, com o intuito de fomentar a Química com aulas experimentais na escola pública, desenvolveu-se este manual como importante ferramenta pedagógica capaz de auxiliar a prática docente, buscando uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem de Química.

2 A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Conceitos estudados

Manuseio correto e manutenção adequada de vidrarias e reagentes.

Competências e habilidades

Utilizar adequadamente equipamentos e vidrarias no laboratório;

Transferir sólidos e líquidos corretamente;

Praticar química com responsabilidade.

Técnicas de laboratório

As técnicas e os cuidados abordados a seguir são básicos e devem ser assimilados e utilizados cotidianamente, em qualquer procedimento realizado no laboratório.

Limpeza da vidraria

É importante que toda vidraria seja minuciosamente limpa e seca antes de ser usada em alguma experiência. Deve-se criar o hábito de limpar todo o equipamento após seu uso, pois, nesse caso, sabemos com certeza a natureza das “sujidades”, e o melhor método para eliminá-las, visto que o processo de limpeza se torna mais difícil com o passar do tempo, principalmente depois que os solventes evaporam e os resíduos secam, aderindo ao vidro.

O método mais simples é usar um sabão comercial que contenha um abrasivo que não arranhe o vidro, colocando diretamente na vidraria umedecida com um pouco de água; é ideal a utilização de uma escova para tubos de ensaio para retirar os resíduos mais aderentes. A operação deve ser repetida, se necessário, até que toda “sujeira” seja removida; ao final do processo de lavagem deve-se passar água destilada.

A vidraria está realmente limpa, quando a água destilada escorre completamente de seu interior, sem que nenhuma gota permaneça aderida à superfície do vidro.

Leitura do nível de um líquido-menisco

Para ler corretamente o nível de um líquido contido num tubo estreito como uma bureta ou uma proveta é importante olhar pela linha tangente ao menisco, que é côncavo no caso de líquidos que “aderem ao vidro”, como a água, e convexo, no caso de líquidos que “não aderem ao vidro”, como o mercúrio.

Transferências de sólidos

Quando pequenas amostras de substâncias precisam ser transferidas, utiliza-se uma espátula limpa e seca para efetuar a transferência, tomando-se cuidado de não derramar a substância na bancada.

Não se deve utilizar a mesma espátula para transferir amostras de substâncias diferentes, para que não ocorra contaminação dos reagentes e invalidem o resultado da experiência.

Quando a amostra a ser transferida é maior, pode-se deixar a substância cair do frasco diretamente no béquer, por exemplo, tendo o cuidado de girar o frasco nos dois sentidos durante a operação, para evitar que a substância seja derramada ou então, pode-se utilizar um funil improvisado feito de papel de filtro.

Transferência de líquidos

Para evitar que o rótulo do reagente fique manchado com alguma gota de líquido que possa escorrer durante a transferência, é importante, ao inclinar o frasco, manter o rótulo voltado para cima.

-Tubo de ensaio: normalmente, a transferência de líquidos é feita através de um conta-gotas;

-Recipientes de boca larga: posiciona-se um bastão de vidro inclinado e encostado na parede interna do recipiente, por exemplo, um béquer, fazendo-se o líquido escorrer pelo bastão de vidro para o fundo do recipiente;

-Recipientes de boca estreita: utiliza-se um funil de vidro apoiado em uma argola sustentada por um suporte universal. A haste do funil deve ser mantida encostada na parede interna de recipiente, por exemplo, um erlenmeyer, para evitar que o líquido respingue para fora.

Quando se necessita de um volume preciso do líquido, a transferência é feita com a ajuda de uma pipeta volumétrica ou bureta.

Não esqueça, é muito perigoso pipetar líquidos com a boca, utilize sempre um instrumento apropriado, como a pera, para fazer isso.

Uso da capela

Sempre que for necessária a manipulação de reagentes concentrados, é imprescindível o uso da capela, principalmente para aqueles reagentes que liberam vapores

tóxicos. A capela possui um sistema de exaustor que remove os vapores e gases tóxicos, impedindo que eles se propaguem pelo laboratório, contaminando o ambiente.

Um procedimento básico feito na capela é a diluição de ácidos concentrados. Lembre-se de que, nesse caso, é fundamental adicionar o ácido sobre a água, lentamente e sob agitação, nunca o contrário.

A adição de água sobre o ácido concentrado é um processo extremamente exotérmico, capaz de volatilizar o ácido, projetando-o para fora do recipiente e causando queimaduras graves.

Chuveiro de segurança e lava-olhos

É importante manusear ácidos e bases (mesmo diluídos) com muito cuidado. Se uma dessas substâncias entrar em contato com a pele, lave o local imediatamente com água corrente, durante um longo tempo, em seguida, use um neutralizante:

- Bases: use vinagre ou suco diluído de limão.
- Ácidos: use solução de bicarbonato de sódio.

Quando a área do corpo atingida pelo reagente for muito grande, utilize o chuveiro de segurança, que deve estar sempre disponível numa área de fácil acesso do laboratório. Se atingir os olhos, use o lava-olhos demoradamente e em seguida procure um médico.

Preparação de soluções

A concentração de uma solução líquida, em geral, é expressa pela quantidade de soluto existente em 1 litro de solução e não de solvente. Ao se preparar uma solução em laboratório, devemos observar o procedimento básico descrito a seguir (considere, por exemplo, uma solução de hidróxido de sódio em água, cuja concentração é expressa em g de hidróxido de sódio/L de solução):

- Pesar a massa de hidróxido de sódio em um béquer;
- Acrescentar um pouco de água para dissolver (solução intermediária);
- Transferir a solução intermediária para um balão volumétrico, com capacidade para um litro;
- Lavar um béquer com água destilada e transferir para o balão volumétrico;
- Completar o volume com água destilada até a marca de 1 litro.

Note que o volume final não é de 1 litro de água e sim de 1 litro de solução (mistura homogênea de água e hidróxido de sódio).

Medida de massa

Para que a balança mantenha sempre sua precisão, é importante manuseá-la com cuidado, de acordo com as instruções do fabricante.

Nunca se deve medir a massa das amostras diretamente no prato da balança; sempre use um suporte adequado, cuja massa deve ser medida previamente. Faça a tara do suporte

3 PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

As práticas trabalhadas a seguir foram escolhidas pelos próprios alunos que participaram da pesquisa. Essas práticas experimentais foram retiradas de livros também escolhidos por eles como fonte de pesquisa bibliográfica.

Procurou-se estimular a pesquisa, já que cada prática traz uma introdução e, com isso, favoreceu ao educando fazer uma comparação da prática trabalhada com o seu cotidiano.

Prática experimental 1 – preparação de sabonete

Introdução

Atualmente, consumimos uma enorme quantidade de produtos derivados de sabões e detergentes em nosso cotidiano. Por esse motivo, saber como essas substâncias são produzidas, como agem e como são degradadas pela natureza, torna-se fator importante para que nossa interação com o meio ambiente seja mais consciente.

Conceitos estudados

Polaridade, bases fortes e reação de saponificação.

Objetivos

Competências e habilidades: entender o processo de saponificação e compreender a importância da base forte no processo.

Material Utilizado

- 20g de ácido esteárico;
- Corante;
- Papel de pH;
- 20g de óleo de coco;
- 5ml de essência;
- Solução de ácido cítrico;
- 18g de óleo de mamona;
- Béquer de 500ml;
- 9ml de NaOH (34,96%);
- 12ml de álcool 96° GL;
- Espátula;
- Formas de plástico.

Procedimento Experimental

1. Dissolva 35g de NaOH em água até atingir 100ml de solução;
2. Derreta os óleos e o ácido esteárico. Retire do fogo e em seguida adicione o NaOH, mexendo até formar uma pasta. Adicione o álcool e aqueça novamente;
3. Meça o pH. Se o mesmo estiver acima de 8,0, adicione solução de ácido cítrico até pH 7,0;
4. Retire do fogo e espere a temperatura atingir 60°C; adicione algumas gotas de corante e essência;
5. Coloque nas formas, e espere esfriar para desenformar.

Anotações

Prática experimental 2 – Estequiometria das reações: reagente limitante e reagente em excesso

Introdução

Para explicarmos reagente limitante e reagente em excesso usaremos como exemplo a preparação de detergente neutro. Quando se prepara um detergente neutro, deve-se adicionar soda cáustica até que o pH fique igual a sete. Neste ponto, o detergente está pronto. Significa dizer que todo ácido sulfônico reagiu com a soda cáustica formando o detergente, que é um sal. Neste exemplo, a reação foi limitada pela quantidade de ácido.

Conceitos estudados

Estequiometria da reação. Qual o limite de uma reação química? Quanto se deve colocar de cada reagente para que a reação seja total?

Objetivos

Competências e habilidades: preparar soluções quantitativas. Medidas de massa e volume. Qual o significado dos coeficientes nas equações químicas?

Material utilizado

- Béquer de 50ml;
- Cloreto de sódio;
- 2 pipetas de 5ml;
- Funil;

- Nitrato de prata;
- Vidro de relógio;
- Papel de filtro;
- Estufa.

Procedimento Experimental

1. Pese em um béquer de 50ml, 0,3g de cloreto de sódio. Dissolva esta amostra de cloreto de sódio em 5ml de água. Use uma pipeta de 5ml;
2. Pese em um béquer de 50ml, 0,3g de nitrato de prata e dissolva em 5ml de água. Use uma pipeta de 5ml;
3. Adicione a solução de cloreto de sódio ao béquer que contém o nitrato de prata. Observe a formação do precipitado;
4. Filtre o precipitado usando um papel de filtro previamente tarado;
5. Coloque o papel de filtro com o precipitado obtido em um vidro de relógio (previamente tarado) e deixe secar na estufa;
6. Pese o produto. Anote o resultado.

Anotações

Prática experimental 3 – Preparação de soluções a partir de soluto sólido e de soluto líquido

Introdução

Na preparação de soluções, devemos observar os seguintes itens:

- A diluição de uma solução consiste na adição de uma maior quantidade de solvente;
- O número de mols de uma solução é alterado quando se adiciona uma maior quantidade de solvente;
- Toda solução saturada é também uma solução concentrada.

Conceitos estudados

Soluções, concentração de soluções, diluição.

Objetivos

Competências e habilidades: compreender e relacionar diversos modos de expressar concentração de soluções.

Material utilizado

- Béquer de 100ml;
- Etiquetas;
- Balões volumétricos de 50ml, 100ml e 200ml;
- Cloreto de sódio;
- Bastão de vidro;
- Etanol;
- Probeta de 100ml;
- Ácido clorídrico concentrado;
- Espátula;
- Hidróxido de sódio.

Procedimento Experimental

I. Etapas da preparação de soluções a partir de soluto sólido

1. Calcule a massa de soluto necessária para preparar um determinado volume de solução de concentração desejada e pese em um recipiente apropriado a massa de soluto calculada;
2. Dissolva a massa pesada num certo volume de água destilada. Use o bastão de vidro para dissolver o sólido e agitar a solução;
3. Transfira para um balão volumétrico e complete o volume com água destilada até a marca da aferição do balão. Agite a solução para completa homogeneização e armazene-a. Rotule o frasco;

II. Etapas da preparação de soluções a partir de soluto líquido

1. Calcule o volume de soluto necessário para preparar um determinado volume de solução de concentração desejada e meça em pipeta o volume de soluto calculado;
2. Transfira o volume medido, a um béquer contendo certo volume de água destilada. Use o bastão de vidro para agitação da solução;
3. Transfira para um balão volumétrico e complete o volume com água destilada até a marca de aferição do balão. Agite a solução para completa homogeneização e armazene-a em frasco adequado. Rotule o frasco.

III. Preparação de soluções

1. Prepare 200ml de solução de NaCl a 1,5%;
2. Prepare 50ml de solução de etanol 1:2;
3. Prepare 100ml de solução de HCl a 0,1M.

Anotações

Prática experimental 4 – Produção de desinfetante com ação detergente

Introdução

Na nossa casa, é muito comum o uso de desinfetantes, que são utilizados com o objetivo de combater os microrganismos presentes, em locais em que há grande facilidade de reprodução dos mesmos, como banheiros e cozinhas. Esses produtos, além de eficientes germicidas, apresentam um odor agradável e podem ter ação detergente.

Conceitos estudados

Disperso, dispersante, soluto, solvente, diluição de soluções, agente bactericida.

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar dados contidos em rótulos.

Material utilizado

- 100ml de formol;
- 400 a 800ml de sabão líquido ou detergente;
- Corante;
- Balde de plástico de 15 litros;
- Proveta de 100ml;
- Béquer de 500ml;
- 400 a 800ml de álcool comercial;
- 100ml de essência;
- 200ml de ricinoleato de sódio;
- Proveta de 100ml;
- Colher de plástico;
- Água q.s.p 10 litros.

Procedimento experimental

1. Coloque no balde 7,5 litros de água, adicione formol e misture;
2. Dissolva a essência com o ricinoleato de sódio e o detergente no béquer;
3. Misture a essência dissolvida no balde onde se encontram a água e o formol;
4. Dissolva o corante no béquer com 200ml de água e adicione a solução inicial até a cor desejada;
5. Adicione o restante da água e misture.

Anotações

Prática experimental 5 – Produção de água sanitária

Introdução

O cloro é usado para os mais diferentes fins, como alvejante de polpa de madeira, de papel, de fibras de algodão e de linho, na produção de plástico, tratamento de água potável, tratamento de piscinas, na produção de solventes clorados, e na síntese de muitos outros produtos.

Somente nos Estados Unidos, a produção anual de cloro é superior a 20 milhões de toneladas, sendo que em torno de 75% dessa produção é usada na obtenção de compostos orgânicos clorados. Os compostos mais usados são: hipoclorito de sódio, dióxido de cloro, clorito de sódio e hipoclorito de cálcio. O cloro não existe em estado livre na natureza, mas apenas combinado.

Conceitos estudados

Preparar soluções, entender as reações, identificar as funções químicas, entender equilíbrio químico, indicador de pH (escala de pH: 0 a 14)

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar dados contidos em rótulos. Tomar decisões adequadas na seleção de soluções para resolver problemas do cotidiano.

Material utilizado

- 2,5 litros de hipoclorito de sódio;
- Balde de plástico de 15 litros;
- 100g de carbonato de sódio;
- Proveta de 250ml ou 500ml;
- 10g de NaOH;
- Béquer de 500ml;
- 8 litros de água.

Procedimento Experimental

1. Meça 8 litros de água e coloque no balde plástico;
2. Adicione 2,5 litros de hipoclorito de sódio e misture bastante;
3. Dissolva a barrilha em 1 litro de água, adicione e misture novamente;
4. Verifique se o pH = 11. Caso não esteja, adicione soda cáustica até o pH atingir 11 e adicione o restante da água que falta para completar os 10 litros. Misture e engarrafe.

Anotações

Prática experimental 6 – Produção de detergente

Introdução

A saponificação é o nome que recebe a reação de um éster com uma base de Arrhenius, produzindo um sal de ácido carboxílico e um álcool.

Conceitos estudados

Preparo de soluções, cálculo estequiométrico, reações químicas, indicadores de pH.

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar dados contidos em rótulos, como a composição dos detergentes e sabões.

Material utilizado

- 1kg de ácido sulfônico;
- 100g de sal;
- 1 balde de 15 litros;
- 200g de NaOH;
- 20ml de essência;
- 1 proveta de 250ml;
- 10ml de formol;
- 20g de corante;
- 1 béquer de 500ml;
- 200ml de amida;
- 8 litros de água.

Procedimento Experimental

1. Prepare a soda a 25°Be;
2. Num recipiente de plástico dissolva o formol em 70% de água. Em seguida, adicione ácido sulfônico e misture até ficar homogêneo;
3. Adicione soda até que o pH fique entre 4 e 5 em seguida dissolva a amida. Aguarde 20min e verifique novamente o pH. Se estiver menor que 7, adicione soda até pH=7;
4. Dissolva o sal em água e misture até alcançar a viscosidade desejada. Em seguida, dissolva a essência em um pouco do detergente e misture. Por fim, dissolva o corante em água e adicione ao detergente até adquirir a cor desejada.

Anotações

Prática experimental 7 – Mistura de soluções

Introdução

Para que sólidos ou líquidos formem misturas homogêneas (soluções), é necessário que existam forças de atração entre as partículas da substância que vai ser dissolvida (soluto), e as partículas da substância em que irá ocorrer a dissolução (solvente). Assim, em uma solução, as forças de atração mantêm unidas as partículas de soluto e solvente.

Conceitos estudados

Preparo de soluções, cálculo estequiométrico, indicadores de pH.

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar quais as soluções que se misturam e quais as que não se misturam.

Material utilizado

- 1 béquer de 250ml;
- Água;
- Óleo;
- Vinagre;
- Álcool.

Procedimento Experimental

1. Junte em um béquer, dois a dois, pequenas quantidades de água, óleo, vinagre e álcool;
2. Anote no caderno as observações feitas para cada mistura.

Anotações

Prática experimental 8 – Preparação do soro caseiro

Introdução

Nos laboratórios, nas indústrias e em nosso dia-a-dia, as soluções de sólidos em líquidos são as mais comuns. Tanto no soro fisiológico como na água sanitária, o solvente é a água e os demais sólidos dissolvidos nessas soluções.

Conceitos estudados

Preparo de soluções, cálculo estequiométrico.

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar dados contidos em rótulos.

Material utilizado

- 1 béquer de 1000ml;
- Açúcar;
- 1 litro de água filtrada;
- 1 colher de chá;
- Sal de cozinha;
- 1 colher de café.

Procedimento experimental

1. Acrescente, ao litro de água, 1 colher (de café) de sal de cozinha e 1 colher (de chá) de açúcar;
2. Misture bem.

Anotações

Prática experimental 9 – Observando o volume de soluções

Introdução

Nesse tipo de solução, pelo menos um dos componentes deve estar no estado líquido. Quando pensamos em uma solução líquida, geralmente nos vem à mente uma substância sólida dissolvida em água. Essa ideia é muito restrita, uma vez que existem vários tipos de solução líquida.

Conceitos estudados

Preparo de soluções, cálculo estequiométrico.

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar os tipos de soluções.

Material utilizado

- 2 provetas de 100ml;
- Bastão de vidro;
- Água;
- Açúcar;
- Álcool.

Procedimento experimental

1. Coloque 50ml de água no cilindro graduado;
2. Adicione 3 colheres (de sopa) de açúcar e misture bem até dissolução;
3. Observe o volume da solução resultante e anote no caderno;
4. Lave bem o material;
5. Coloque 40ml de água no cilindro graduado;
6. Meça 40ml de álcool em outra proveta e adicione-os aos 40ml de água do primeiro cilindro;
7. Observe o volume da solução resultante e anote no caderno.

Anotações

Prática experimental 10 – Titulação ácido-base**Introdução**

Nesse tipo de solução, se o ácido e a base forem eletrólitos fortes, a solução será neutra no ponto de equivalência e terá pH igual a 7. Se o ácido ou a base forem um eletrólito fraco, a solução resultante será ligeiramente básica ou ligeiramente ácida.

Conceitos estudados

Preparo de soluções, concentração de soluções, cálculo estequiométrico, indicador ácido-base.

Objetivos

Competências e habilidades: interpretar os tipos de soluções. Determinar a quantidade exata de ácido que é quimicamente equivalente à quantidade de base presente.

Material utilizado

- 1 funil de vidro;
- 1 garra com mufla para bureta;
- 1 pisseta com água destilada;
- 1 papel de filtro;
- 1 béquer de 100ml;
- Solução alcoólica de 1% de fenolftaleína;
- 1 suporte com haste;
- 1 pipeta volumétrica de 5ml;
- Solução 0,1 mol/l de NaOH;
- 1 argola com mufla para funil;
- 1 proveta de 50ml;
- Suco de limão.

Procedimento experimental

1. Filtre o suco de limão, pipete 5ml do filtrado e transfira para o erlenmeyer;
2. Adicione 25ml de água e 3 gotas de fenolftaleína;
3. Complete adequadamente a bureta com a solução de NaOH;
4. Titule a solução de concentração desconhecida;
5. Anote no caderno o volume gasto de NaOH até o ponto de viragem.

Anotações

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ceará. Secretaria de Educação. **Prática de Química: de Lavoisier ao biodiesel** / Secretaria de Educação; Augusto Leite Coelho... [et. al.]. – Fortaleza: Secretaria de Educação, 2009.

FELTRE. R. **Química, volume 2**. São Paulo: Moderna, 2004.

Práticas de Química/Francisco Fábio Castelo Branco, organizador; Gilberto Telmo Sidney Marques... [et. al.]. – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2004.

