



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO TÉCNICO, MÉDIO E  
EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:  
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INERDISCIPLINARES**

**ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO**

**APLICAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO  
ENSINO DE QUÍMICA: DOS LIVROS DIDÁTICOS AOS SOFTWARES  
EDUCACIONAIS**

**Guarabira – PB  
2014**

**ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO**

**APLICAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO  
ENSINO DE QUÍMICA: DOS LIVROS DIDÁTICOS AOS SOFTWARES  
EDUCACIONAIS**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientador: Prof. Ms. José Otávio da Silva

**Guarabira – PB  
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S192a Sampaio, Alexandre Monteiro  
Aplicação de novas tecnologias educacionais no ensino de Química [manuscrito] : dos livros didáticos aos softwares educacionais / Alexandre Monteiro Sampaio. - 2014.  
54 p. : il. color.

Digitado.  
Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância, 2014.  
"Orientação: Prof. Me. José Otávio da Silva, Departamento de Educação".

1. Ensino de Química. 2. Recursos didáticos. 3. Tecnologias educacionais. I. Título.

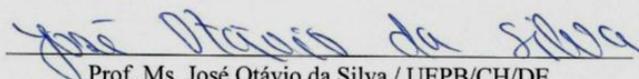
21. ed. CDD 372.35

**ALEXANDRE MONTEIRO SAMPAIO**

**APLICAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO  
ENSINO DE QUÍMICA: DOS LIVROS DIDÁTICOS AOS  
SOFTWARES EDUCACIONAIS**

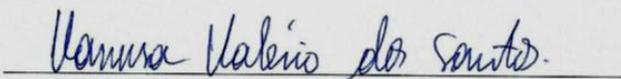
Monografia apresentada ao curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Aprovada em 18 de outubro de 2014.



Prof. Ms. José Otávio da Silva / UEPB/CH/DE

Orientador



Prof.<sup>a</sup> Ms. Vanusa Valério dos Santos / UEPB/CH/DE

Examinadora



Prof.<sup>a</sup> Ms. Mônica de Fátima Guedes de Oliveira / UEPB/CH/DE

Examinadora

## **DEDICATÓRIA**

A cada amigo e a cada familiar que têm me dado força e carinho, DEDICO.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, criador de todas as coisas e que é amor, acima de tudo.

Aos meus amigos que acreditam em meu potencial.

Ao amigo Bruno Pereira, que contribuiu para que esse trabalho fosse feito da melhor forma possível.

À minha família, que é meu porto seguro.

Ao prof. José Otávio, meu orientador, sempre tão prestativo e acessível.

A cada um dos meus alunos, que são a razão de todo o meu trabalho.

Triste época! É mais fácil desintegrar um átomo do que um preconceito.

Albert Einstein

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido ao término do Curso de Especialização em Práticas Pedagógicas Interdisciplinares, aplicando conhecimentos adquiridos ao decorrer do curso no campo de trabalho de qualquer professor: a escola. É lá onde o ensino e a aprendizagem acontecem e foi lá onde esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de traçar um retrato da escola onde foi concebido e melhorar em algum aspecto a realidade encontrada. Entrevistou alunos do ensino médio e levantou dados documentais e estruturais a respeito da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Odilon Alves Pedrosa, na cidade de Sapé – PB e do ensino de química nessa instituição. Com base nos estudos de educadores como Barreto (2001) e Vargas (1994), dados estatísticos oficiais produzidos pelo IBGE e leis e documentos oficiais que regem a educação nacional, após a diagnose da escola e dos métodos educacionais habitualmente praticados na escola campo, foi desenvolvido o trabalho que se propõe a resgatar recursos didáticos e práticas pedagógicas que mostrem alguma eficiência no ensino e aprendizagem assim como aplicar novas tecnologias educacionais no ensino de química. Para isso usou-se nas aulas de química, recursos variados: álbum seriado, balança digital, cilindros de vidro, programas computacionais: *build an atom*, *crocodile chemistry*, *acd/chemsketch*; banner, vídeo aulas, reportagem em vídeo, projetor e notebook. Desenvolvida entre janeiro e setembro de 2014, esta pesquisa constatou fatos esperáveis por já serem conhecidos problemas da educação nacional, como laboratório de química sucateado e livros didáticos subutilizados, mas também aponta fatos surpreendentes, como a inquestionável facilidade de manuseio dos programas computacionais por parte dos alunos, mesmo quando se trata de programas nunca vistos antes por eles.

**Palavras-chave:** Ensino de química. Recursos didáticos. Tecnologias educacionais.

## ABSTRACT

The following work was developed at the end of the Course of Specialization in Interdisciplinary Pedagogical Practices, applying knowledge acquired during the course in the field work of any teacher: The school. That's where teaching and learning happen and it was there where this work was developed with the objective of drawing a picture of the school where he was conceived and designed to improve in some aspect the reality found. We interviewed high school students and stood up documentary and structural data regarding the Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Odilon Alves Pedrosa, in the town of Sapé – PB and the teaching of chemistry in that institution. Based on studies of educators as Barreto (2001) and Vargas (1994), official statistics produced by IBGE and laws and official documents governing the national education, after the diagnosis of the school and the educational methods commonly practiced in the school field, the work intends to redeem teaching resources and pedagogical practices that show some effectiveness in teaching and learning as well as apply new educational technologies in teaching chemistry was developed. For it was used in chemistry classes, various resources: flipchart, digital scales, glass cylinders, computer programs: build an atom, crocodile chemistry, acid / ChemSketch; banner, video lessons, video report, projector and notebook. Developed between January and September 2014, this survey found predictable by facts are already known problems of national education, as scrapped chemistry lab and underutilized textbooks, but also points out surprising facts, such as the unquestionable ease of use of computer programs by students, even when it comes to programs never before seen by them.

**Keywords:** Teaching chemistry. Teaching resources. Educational technologies.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Uso do livro didático de química	<b>23</b>
<b>Tabela 2</b>	Adequação do LDQ à realidade do aluno	<b>24</b>
<b>Tabela 3</b>	Uso de recursos didáticos pelo professor de química.	<b>25</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Uso do livro didático de química	<b>23</b>
<b>Gráfico 2</b>	Adequação do Livro à realidade do aluno	<b>25</b>
<b>Gráfico 3</b>	Frequência de uso dos recursos didáticos.	<b>25</b>
<b>Gráfico 4</b>	Contribuição dos recursos audiovisuais para a aprendizagem significativa	<b>26</b>
<b>Gráfico 5</b>	Frequência de aulas experimentais	<b>27</b>
<b>Gráfico 6</b>	Que recursos didáticos o professor de química já utilizou	<b>28</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Laboratório de ciências da escola.	<b>27</b>
<b>Figura 2</b>	Avaliação experimental de soluções.	<b>32</b>
<b>Figura 3</b>	Avaliação experimental de soluções.	<b>32</b>
<b>Figura 4</b>	Avaliação experimental de soluções.	<b>33</b>
<b>Figura 5</b>	Avaliação experimental de soluções.	<b>33</b>
<b>Figura 6</b>	Interface do programa computacional <i>Build an Atom</i> .	<b>34</b>
<b>Figura 7</b>	Interface do jogo no programa <i>Build an atom</i> .	<b>35</b>
<b>Figura 8</b>	<i>Banner</i> com a tabela periódica dos elementos.	<b>36</b>
<b>Figura 9</b>	<i>Crocodile Chemistry</i> – chuva ácida.	<b>38</b>
<b>Figura 10</b>	<i>Crocodile Chemistry</i> – ácidos estomacais.	<b>38</b>
<b>Figura 11</b>	<i>Crocodile Chemistry</i> – pH e indicadores.	<b>38</b>
<b>Figura 12</b>	Aula com uso do <i>software Crocodile Chemistry</i> .	<b>38</b>
<b>Figura 13</b>	<i>Slide</i> efeitos do álcool no organismo.	<b>41</b>
<b>Figura 14</b>	<i>Slide</i> com questão de ENEM	<b>41</b>
<b>Figura 15</b>	Um dos álbuns seriados produzidos. Autora: Beatriz Basílio/ 3º ano G.	<b>42</b>
<b>Figura 16</b>	Interface do programa <i>ACD/ChemsKetch</i> .	<b>44</b>
<b>Figura 17</b>	Aluno do 3º ano H usando o programa para representar moléculas em 3D.	<b>45</b>
<b>Figura 18</b>	Projeção em 3D do etanol pelo recurso <i>3D viewer</i> do programa <i>ChemsKetch</i> .	<b>45</b>

## LISTA DE SIGLAS

EEEFMMOAP	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Odilon Alves Pedrosa.
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LDQ	Livro Didático de Química.
PDDE	Programa Dinheiro Direto na Escola.
PDDE-PB	Programa Dinheiro Direto na Escola – Paraíba.
PDE;	Programa de Desenvolvimento da Escola.
PNAE;	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1 AS NOVAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: CONCEPÇÕES TEÓRICAS.....</b>	<b>16</b>
<b>2 O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA: ASPECTOS OBSERVADOS DA PESQUISA.....</b>	<b>21</b>
2.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A ESCOLA.....	21
2.2 LEVANTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA.....	23
<b>3 O USO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: A PESQUISA E O PERCUSSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
SEQUÊNCIA DIDÁTICA N°1: Preparação de soluções e expressões químicas de concentração;.....	31
SEQUÊNCIA DIDÁTICA N°2: Atomística e tabela periódica.....	33
SEQUÊNCIA DIDÁTICA N°3: Ácidos e bases.....	36
SEQUÊNCIA DIDÁTICA N°4: Funções da química orgânica.....	39
SEQUÊNCIA DIDÁTICA N°5: Isomeria constitucional.....	42
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário do Aluno.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE B – Roteiro de aula prática.....</b>	<b>53</b>

## INTRODUÇÃO

As relações sociais evoluem com o passar dos tempos e a maneira como as coisas são feitas também vai mudando e evoluindo, cada passo novo que é dado tem sua grandeza devida aos passos anteriores e à ousadia de seguir em frente rumo ao desconhecido. Nessa evolução que atinge os mais diversos setores da sociedade: os meios de produção, a maneira de morar dos seres humanos, a maneira de nos comunicarmos, nos vestirmos. Enfim tudo evolui, e há algo que não poderia ficar de fora dessa evolução, um mecanismo social que teve suas atribuições e práticas revistas várias vezes ao longo da história brasileira e mundial, a ESCOLA.

A escola é o lugar onde os conhecimentos formais e informais são adquiridos e repassados. Sem algum mecanismo de transferência de conhecimento nenhuma sociedade evoluiria significativamente, os índios brasileiros repassavam seus conhecimentos com a prática ensinada às crianças, os meninos aprendiam com os homens a arte da pesca e caça e as meninas com as mulheres mais velhas aprendiam a cozinhar e a cuidar dos filhos, entre outras tarefas e todos ouviam respeitosamente as histórias contadas pelos anciãos que era uma forma de repassar de geração para geração os conhecimentos relevantes à sobrevivência de tal sociedade.

A sociedade em que vivemos transmite o conhecimento científico, entre outros tipos de conhecimentos, principalmente pela escola. O enfoque desse trabalho não está em “o que ensinar”, mas no “como ensinar”, propondo práticas de ensino que usem, os recursos disponíveis que venham a contribuir com a aprendizagem significativa dos estudantes.

A aplicação de novas tecnologias na sala de aula é algo que vem sendo estimulado nos cursos de formação de professores, como aponta Barreto (2004). Vivemos em um momento da história no qual as TIC – tecnologias da informação e comunicação vem ganhando um papel cada vez maior do discurso docente, assim como em outras épocas, outros recursos que se tinham a mão pelos educadores foram amplamente aconselhados a serem inseridos nas práticas docentes, como as cartilhas no século passado, com as quais nossos pais aprenderam o “bê-á-bá”.

Esta pesquisa é aplicada ao ensino de química. Buscou propostas de recursos didáticos que pudessem ser inseridos nas aulas dessa disciplina assim como a maneira de inseri-los. Partindo de um diálogo com estudantes do ensino médio, ouvindo suas experiências como alunos, a fim de perceber quais os fatores que devem estar presentes em uma aula de química para que haja uma compreensão melhor dos conteúdos e dando a essa escuta um tratamento estatístico que mostre de maneira eficaz esses aspectos. Foram propostos e executados cinco planos de aula que inserem em algum momento algum recurso didático que pode ser da mais simples maquete de modelagem molecular aos tão contemporâneos programas computacionais, essas cinco aulas são só uma amostra do imenso universo de recursos didáticos que podem ser usados de maneiras conhecidas ou reinventadas nas aulas de química.

O tratamento estatístico dado ao levantamento das informações recebidas dos alunos entrevistados não indica que este seja um trabalho onde os aspectos quantitativos se sobrepõem aos aspectos qualitativos, do contrário, por se tratar de relações humanas e principalmente por se tratar de educação, são os aspectos qualitativos que devem prevalecer nas observações e também nas ações desenvolvidas como propostas de soluções aos problemas detectados pela pesquisa deste trabalho.

Mais importante do que o recurso, é a didática do professor, não é porque durante a aula se usa um televisor ou um projetor que esta aula terá sucesso maior de que uma aula onde o professor só utilizou o quadro e o giz, o projetor pode estar servindo apenas para mostrar de uma maneira colorida o que seria passado em letras brancas no fundo verde do quadro. O desafio é pensar novas didáticas, novas maneiras de lecionar e que incluam esses recursos como uma marca dessa nova escola, mas sabendo que o computador ou a televisão não substitui o profissional que é o professor. É o domínio do conteúdo que abre as possibilidades de se descobrir maneiras novas de se apresentar o conteúdo.

Este trabalho, claro, é apenas um passo dado nessa direção, uma proposta que aponta a riqueza de possibilidades na busca de outras propostas que somadas e compartilhadas ajudem aos professores de química e inserirem novos recursos (ou velhos, desde que eficientes) em suas aulas, para assim evoluirmos como educadores e falarmos, finalmente, a mesma língua de nossos educandos.

## **CAPÍTULO I:**

### **AS NOVAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: CONCEPÇÕES TEÓRICAS**

Tecnologias são criadas diariamente. A velocidade, característica do século XXI, está enraizada em todos os meios de produção da sociedade contemporânea. Novos produtos são pensados e rapidamente materializados, ainda mais rapidamente estão disponíveis para a venda, e nem precisam mais de prateleiras, tudo pode ser negociado virtualmente e as tecnologias da informação e comunicação (TIC) são usadas para vender outras TIC.

Em meio a esse montante de novidades, nem sempre pensadas para a educação, uma série de produtos pode ser aplicada dentro da sala de aula, ou simplesmente, acabar com a necessidade de uma sala para que aconteça a aula – proposta da Educação à distância.

A apropriação das novas tecnologias para finalidades educacionais tem tomado um papel cada vez mais central nas pesquisas acadêmicas. A comunidade escolar vê com curiosidade e aceitação a tecnologia usada nos processos de ensino e aprendizagem.

A final, o que são as novas tecnologias educacionais? Segundo Barreto (2001), “novas são aquelas tecnologias que não se confundem com as ‘velhas’: lousa, caderno, lápis, caneta, livros didáticos, etc. Novas, assim, são as tecnologias da informação e da comunicação (TIC)”. Mas Barreto (2001) alerta para o fato de essas tais tecnologias serem consumidas apenas pelo seu modismo, e a maneira como elas têm sido utilizadas, que nem sempre contribui de fato para o aumento da compreensão dos conteúdos, ou pior, a compreensão do mundo pelos alunos. Barreto (2001) apoia-se em Martin-Barbero (1997) ao citar:

A imagem das “novas” tecnologias educa as classes populares latino-americanas na atitude mais conveniente para seus produtores: a fascinação pelo novo fetiche (...). Uma das “novidades” que as modernas tecnologias da comunicação supostamente apresentam é a contemporaneidade entre o tempo da sua produção nos países ricos e o do seu consumo nos países pobres: pela primeira vez não estaríamos recebendo as máquinas de segunda mão! Enganosa contemporaneidade, porém, uma vez que encobre a não-contemporaneidade entre objetos e práticas, entre tecnologias e usos,

impedindo-nos assim de compreender os sentidos que sua apropriação adquire historicamente. (1997, p. 255-6)

De acordo com Vargas (1994, p. 225) o termo tecnologia tem sido usado para designar: técnicas; máquinas, equipamentos, instrumentos, a fabricação, a utilização e o manejo dos mesmos e estudos dos aspectos econômicos da tecnologia e seus efeitos sobre a sociedade. Vargas aponta também que, na realidade, essas aplicações para o termo estão equivocadas, e tecnologia na concepção ocidental é a “aplicação de teorias, métodos e processos científicos às técnicas”.

A informática e as mídias eletrônicas marcam um novo momento nas práticas humanas. Em tudo o que se possa imaginar, há margem para a inserção da informática, dos aparelhos eletrônicos e da tecnologia de uma maneira geral. Esse marco é considerado por muitos autores como sendo a “Terceira Revolução Industrial ou Revolução Tecnológica” (Pinto, p. 2). Essa tendência a informatizar ou mesmo usar a tecnologia como suporte para o desenvolvimento das atividades diversas, não é de hoje, “bate à porta” da escola.

A escola não pode fechar-se para novas possibilidades, e essa não é a intenção dos educadores, de uma maneira geral, a dificuldade em aliar-se a essas novas tecnologias deve-se à falta de afinidade dos educadores com tais recursos. Torna-se necessário, cada vez mais, o incentivo e a divulgação dessas novidades tecnológicas, assim como as formações continuadas dos professores para que os investimentos nos recursos não sejam perdidos por esbarrarem em professores que não sabem utilizá-los.

Como um processo que se consolida com o tempo, as novas tecnologias vêm sendo inseridas no contexto escolar. Não como uma coisa que nasce pronta e atuante, mas como tudo o que é novo e que necessita de um certo tempo de adaptação. Um dos problemas para a escola estar atualizada com a tecnologia é a velocidade com a qual essa se torna obsoleta. Todos os dias surge algo novo e algo que era novo passa a ser visto como ultrapassado, e a escola, com sua imutável tendência a repetir as práticas anteriores fica engessada, não avança com velocidade no uso de tais recursos.

Há uma ressalva quanto à busca às tecnologias da informação, da comunicação e educacionais de uma maneira geral: é a técnica quem faz a diferença, é a didática do professor que faz a diferença no processo de ensino e aprendizagem, e os recursos midiáticos não são a “tábua de salvação” da educação, mas devem ser considerados como aliados nesse

processo. Tecnologias e aparatos existem em imenso volume, o desafio é usá-los de modo a melhorar as aulas, torná-las mais eficientes.

Os processos de formação de professores já identificaram a importância do alinhamento das tecnologias da informação e comunicação (TIC) ao discurso docente, e o espaço conferido à inserção das tecnologias nas salas de aula só tem aumentado. Uma espécie de nova aposta para a educação, como relata Barreto (2004, p. 1182):

Em outras palavras, as TIC têm sido apontadas como elemento definidor dos atuais discursos *do* ensino e *sobre* o ensino, ainda que prevaleçam nos últimos. Atualmente, nos mais diferentes espaços, os mais diversos textos sobre educação têm, em comum, algum tipo de referência à presença das TIC no ensino.

Barreto (2004) alerta, ainda, para o fato de as TIC serem postas como um novo elemento estruturante do novo discurso pedagógico e os perigos de se associar tamanha importância para essas tecnologias, correndo-se o risco de tornar as aulas “virtuais de mais”, esquecendo-se assim o mundo real.

As tecnologias educacionais mudam com o passar do tempo, e novos elementos são incorporados como recursos tecnológicos. Em um extremo dessa evolução encontram-se as chamadas velhas tecnologias, representadas principalmente pelo quadro-de-giz e os materiais impressos como livros e apostilas, passando nessa evolução pelos recursos audiovisuais e chegando às tecnologias da sociedade da informação, representadas principalmente pelos computadores, programas computacionais, tecnologias da informação e recursos midiáticos.

O Manual de Equipamentos e Materiais Didáticos do MEC (2007) traz a seguinte classificação para recursos audiovisuais:

Recursos visuais: álbum seriado, cartazes, exposição, fotografias, flanelógrafo, gráficos, gravuras, mapas, modelos, mural, museus, objetos, quadro de giz, quadros e transparências.

Recursos auditivos: Aparelho de som, discos, fitas cassete, CDs, rádio e CD-ROM.

Recursos audiovisuais: filmes, diapositivos e diafilmes com som, cinema sonoro, televisão, videocassete, programas para computadores com som, aparelho de DVD, computador.

Mais recursos audiovisuais existem, mas nem todos os possíveis materiais e equipamentos foram listados aqui, até porque, recursos novos podem ser criados a qualquer momento.

Um dos programas que o Governo Federal possui no sentido de incentivo à disseminação desses recursos é o Programa de Apoio Tecnológico à Escola (PAT), como descreve Menezes (2014), também conhecido como Kit Tecnológico, que foi instituído pelo FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação), em junho de 1995, com o objetivo de fornecer a todas as escolas públicas de ensino fundamental um kit composto por uma televisão, um videocassete, uma antena parabólica e uma caixa de fitas VHS.

Esse programa, sobretudo leva a possibilidade das escolas de Ensino Fundamental a aproveitarem os programas da TV Escola como apoio pedagógico. De acordo com dados do MEC no ano de 1997, 31.883 (trinta e uma mil, oitocentas e oitenta e três) escolas possuíam o Kit Tecnológico, em 2003 esse número era de 57.370 (cinquenta e sete mil, trezentas e setenta) escolas, conforme aponta Nogueira (2012), o que mostra uma preocupação das políticas públicas educacionais em inserirem os recursos midiáticos nas escolas desde os anos 90.

A TV Escola é o canal de televisão do Ministério da Educação, sua programação é inteiramente voltada para a melhoria da qualidade do ensino nas escolas públicas brasileiras, assim como o enriquecimento dos processos de ensino-aprendizagem.

Nos dias atuais existem novos mecanismos de disponibilização dos programas da TV Escola, sem que haja a necessidade da gravação de fitas cassete nas escolas, o advento da internet facilitou esse processo. Através do portal “domínio público” são disponibilizados alguns de seus programas para *download*, além de contar com mais de 123 mil obras em seu acervo, figurando assim como a maior biblioteca virtual do país.

Existe também o programa DVD Escola, que tem a função de democratizar a educação básica, oferecendo às escolas, caixas com mídias em DVD de aproximadamente 150 horas de gravação da programação da TV Escola.

A tecnologia DVD já chegou às casas das famílias brasileiras, assim como a *internet*. De acordo com o IBGE, no ano de 2005, da população brasileira entre 15 e 17 anos de idade, 33,9 % possuíam acesso à *internet* através de microcomputadores (não necessariamente em suas casas). Em dias atuais, o senso comum aponta para números maiores de pessoas com acesso a essas tecnologias. A escola precisa acompanhar essa democratização da tecnologia da informação e comunicação não só em termos tecnológicos, mas, principalmente metodológicos.

## **CAPÍTULO II:**

### **O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA: ASPECTOS OBSERVADOS DA PESQUISA**

#### **2.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A ESCOLA:**

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Odilon Alves Pedrosa, está situada na rua Padre Zeferino Maria, 375, Centro, em Sapé, Estado da Paraíba.

A **Escola Estadual Monsenhor Odilon Alves Pedrosa (EEEFMMOAP)**, é mantida pelo Poder Público Estadual e administrada pela Secretaria de Estado da Educação, por meio de gestão democrática e colegiada, com base nos dispositivos constitucionais vigentes, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996) e no Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990), respeitadas as disposições normativas do Conselho Estadual de Educação, da Secretaria Estadual de Educação e da Inspeção Técnica de Ensino, será regida pelo presente regimento.

##### **2.1.1 Histórico da escola**

A EEEFM MONSENHOR ODILON ALVES PEDROSA foi fundada em 11 de dezembro de 1956, sob a denominação de Ginásio de Sapé, e, posteriormente, em 1978, pela Lei n.º 4.011, de 23 de agosto, denominada de Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Odilon Alves Pedrosa.

A escola está localizada na zona urbana da cidade de Sapé, porém sua clientela é advinda não apenas das suas imediações. A escola atende a alunos de cidades vizinhas tal qual Mari, Sobrado e Riachão do Poço e das zonas rurais de Sapé e cidades vizinhas, além dos alunos da zona urbana do município.

Atualmente, possui 21 salas funcionando em três turnos, totalizando 63 turmas. Entre o corpo docente e o pessoal técnico e de apoio possui um número significativo de profissionais, sendo 43 funcionários e 88 professores, destes 19 são temporários e 69 são efetivos.

Todos os professores lecionam em sua área do saber, alguns ainda concluindo a graduação, fato este que facilita a organização pedagógica da escola por área de estudo.

O conselho escolar é formado por 11 pessoas, distribuídas as seguintes atribuições:

- 1 presidente – Professora Severina Pedro da Silva.
- 3 representantes dos professores, sendo um de cada turno.
- 3 representantes dos funcionários, sendo um de cada turno.
- 3 representantes dos pais, sendo um de cada turno.
- A secretária da escola.

A escolha dos membros do conselho é feita por eleição, onde têm direito ao voto, os professores, pais de alunos e alunos. O mandato do conselho é de 2 anos.

A escola possui Proposta pedagógica - PP e Regimento interno, reformulados pela última vez em 2013.

No ano de 2014, há matriculados na escola 1970 alunos distribuídos de tal forma nos três turnos:

- Manhã: 687 alunos;
- Tarde: 528 alunos;
- Noite: 755 alunos.

Os alunos são em sua maioria de média e baixa renda: classes C,D e E.

A escola conta com os seguintes programas governamentais:

- PNAE;
- PDE;
- PDDE;
- PDDE-PB;
- Mais educação, coordenado pelas professoras Josicleide Gomes e Lúcia de Fátima, com 150 alunos inseridos.

## 2.2 LEVANTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA NA ESCOLA

Para se ter um retrato da realidade a respeito dos processos de ensino-aprendizagem da disciplina de química, foi realizada uma pesquisa direta com os alunos, por amostragem. Foram, aleatoriamente, selecionados 3 alunos, o que corresponde a 10% de cada uma das 8 turmas de ensino médio analisadas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Monsenhor Odilon Alves Pedrosa, localizada na cidade de Sapé, zona da mata paraibana, submetida à primeira Gerência Regional de Ensino da Secretaria de Estado de Educação da Paraíba.

A pesquisa teve como instrumento de coleta de dados um questionário de 8 perguntas objetivas que encontra-se como apêndice deste trabalho (APÊNDICE A). Os resultados da pesquisa são discutidos abaixo, com o uso de tabelas e gráficos a fim de facilitar a compreensão dos resultados.

Foram aplicados ao todo 24 questionários, entre os alunos do turno da tarde e da noite, sendo dessas turmas, 6 de 3º ano do ensino médio e duas de 1º ano.

Respostas dos alunos às perguntas do questionário:

Você utiliza o livro didático de química:				
Frequência de uso	Sempre	Regularmente	Raramente	Nunca
Número de respostas	1	4	10	9

**Tabela 1: Uso do livro didático de química**



**Gráfico 1: Uso do livro didático de química.**

Percebe-se, pelas respostas dos alunos, que o livro didático é um recurso pouco utilizado por eles. Apenas um dos 24 alunos entrevistados afirma sempre utilizar o LDQ. Entre as razões para esse desuso, encontra-se, certamente, o fato de 2014 ser o último ano do PNLD 2012/2013/2014 e o número de exemplares do LDQ ser muito menor do que o número de alunos. É fato que apenas uma das turmas entrevistadas recebeu o LDQ, o restante não recebeu, porque a escola não dispunha de mais exemplares.

Você considera o livro didático de química da sua escola adequado à sua realidade? (ele traz exemplos que refletem seu dia-a-dia? O nível das questões é adequado?)				
Nível de adequação	Sim, muito adequado	Parcialmente adequado	Totalmente inadequado	Não sei, pois nunca o utilizo
Quantidade de respostas	4	7	2	11

**Tabela 2: Adequação do LDQ à realidade do aluno**

A segunda pergunta do questionário evidencia a falta de uso do LDQ, quando 11 respostas, o que equivale a 45,8% da amostra afirma que não conhece o livro o suficiente para responder à pergunta.

Apesar disso, outros 11 alunos (45,8%) consideram o livro muito adequado ou parcialmente adequado à sua realidade. O LDQ da EEEFMMOAP no corrente ano é o livro Química: Meio Ambiente, Cidadania e Tecnologia, da autora Martha Reis, editora FTD, escolhido pelos professores da escola em 2011 para o ciclo 2012-2014

Observa-se, no gráfico a seguir, que o segundo maior volume de respostas foi que o livro é parcialmente adequado à realidade do aluno, o que é um fator positivo, pois para ser completamente adequado, só se o livro tivesse sido pensado para a realidade específica da escola, porém é um publicação nacional.



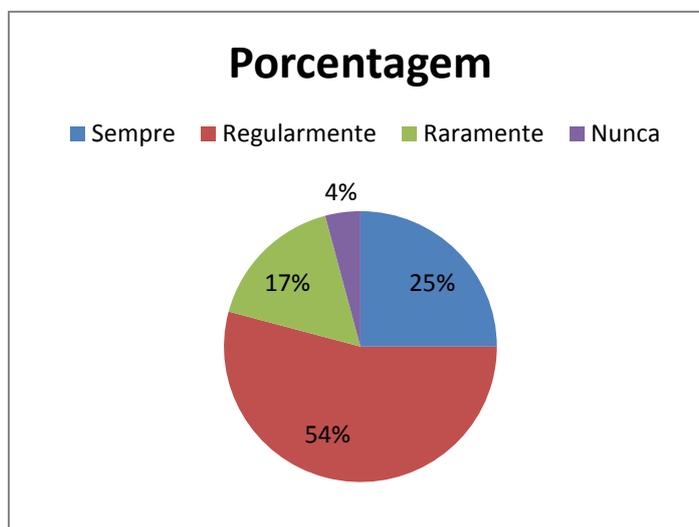
**Gráfico 2: Adequação do Livro à realidade do aluno**

A terceira pergunta do questionário é referente ao uso de recursos didáticos pelos professores de química durante as aulas.

Seu professor de química costuma fazer uso de recursos didáticos durante as aulas?				
Frequência de uso	Sempre	Regularmente	Raramente	Nunca
Volume de respostas	6	13	4	1

**Tabela 3: Uso de recursos didáticos pelo professor de química.**

Em porcentagens, esse quesito indica que é comum o uso de recursos didáticos, uma vez que 54% dos alunos entrevistados afirmam que o professor de química faz uso regular dos recursos didáticos. Conforme observa-se no apêndice A, o questionário lembra que os recursos didáticos são: modelos moleculares de bolas e varetas, retroprojeter, data show, programas computacionais, entre outros.

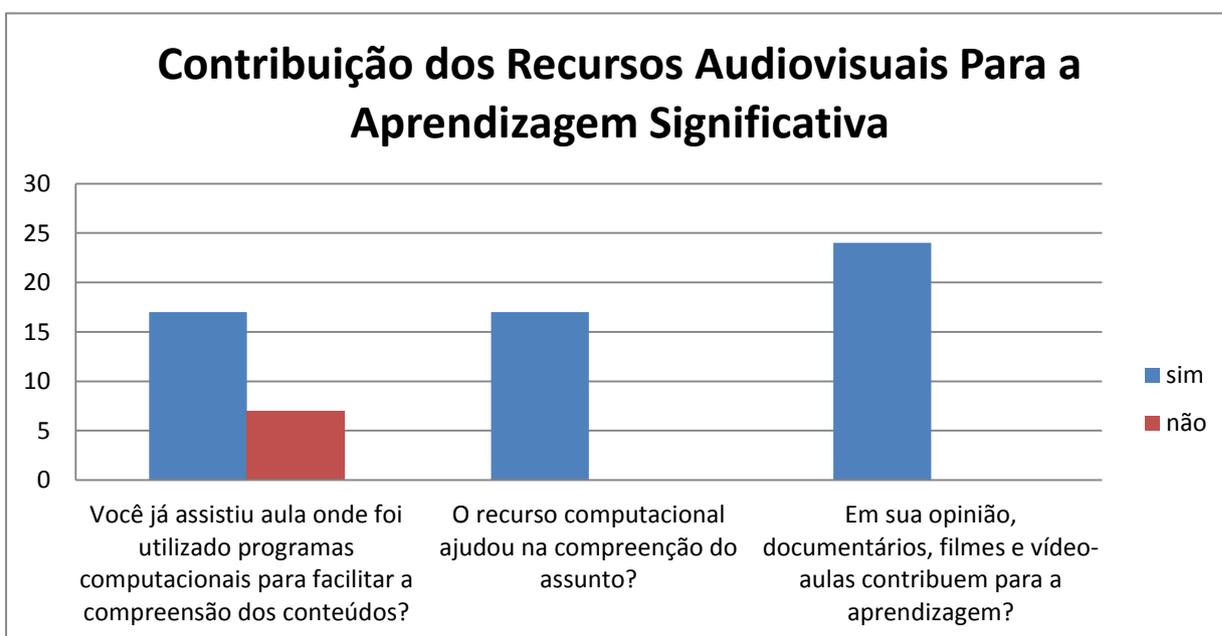


**Gráfico 3: Frequência de uso dos recursos didáticos.**

O gráfico 4 mostra o uso de recursos computacionais nas aulas de química na EEFMMOAP e a opinião dos alunos sobre a contribuição dos recursos audiovisuais para a

aprendizagem significativa: Dos 24 alunos entrevistados, 17 responderam que sim, já assistiram a alguma aula com uso de programas computacionais como ferramenta didática. Desses 17 foi unânime a opinião quanto ao aproveitamento do programa facilitando a aprendizagem, todos os 17 afirmaram que a aula foi mais proveitosa e que o programa ajudou na compreensão dos conteúdos.

Também houve unanimidade quando a pergunta foi sobre os filmes, vídeo-aulas e documentários. Os 24 alunos entrevistados afirmaram que esse tipo de aula facilita o aprendizado.



**Gráfico 4: Contribuição dos recursos audiovisuais para a aprendizagem significativa**

Essas três perguntas mostram resultados claros sobre a convergência entre a opinião dos alunos e a proposta desse trabalho. Todos concordamos que as aulas podem ser dinamizadas e terem o aproveitamento melhorado quando são agregados novos elementos às aulas.

Para as aulas de química existe um aspecto bem peculiar da disciplina que são as aulas experimentais, em um modelo ideal de escola, nem sempre encontrado na realidade das escolas públicas brasileiras, toda escola de ensino médio deveria contar com um laboratório de ciências devidamente aparelhado para que sejam ministradas aulas experimentais.

A escola campo dessa pesquisa possui um laboratório sucateado, inadequado para esse tipo de aula, pois conta com número reduzido de vidrarias (figura 1) e absolutamente nenhum reagente. Porém o laboratório não é o único ambiente onde as aulas experimentais podem ser desenvolvidas, é possível improvisar e desenvolver esse tipo de aula com objetos que não necessariamente são de laboratório, com isso 75% dos alunos entrevistados responderam ter aulas experimentais regularmente durante seu ensino médio. Um resultado extremamente positivo, dadas as condições da escola. O gráfico 5 mostra a frequência das aulas experimentais pela resposta dos alunos.



**Figura 1: Laboratório de ciências da escola**      **Gráfico 5: Frequência de aulas experimentais**

A oitava e última pergunta do questionário foi um levantamento dos recursos didáticos que já foram utilizados pelos professores de química desses alunos, ao longo do ensino médio durante as aulas de química. Os resultados são expostos no gráfico 6.

Como nota-se, a pesquisa na internet lidera entre o que mais tem sido utilizado pelos professores e alunos. 19 alunos afirmam já ter utilizado esse tipo de pesquisa, enquanto apenas 12 consideram o uso do livro didático. Resultado que certamente seria diferente se esse questionário tivesse sido aplicado há 10 anos atrás, isso é mais um sinal de como os recursos computacionais vêm ganhando espaço na escola, a proposta dessa pesquisa é um levantamento de todos os possíveis mecanismos que possam facilitar o ensino-aprendizado de química. Os livros didáticos não podem ter sua importância desprezada, mas os computadores estão ganhando cada vez mais destaque na escola.

A pergunta sobre a lousa digital foi feita por ser sabido que a escola possui esse equipamento, porém este nunca saiu da caixa.

Dos resultados da pesquisa, é possível perceber que existe uma utilização ainda discreta dos recursos didáticos por parte dos professores de química da escola, mas essa prática já existe.



**Gráfico 6: Que recursos didáticos o professor de química já utilizou**

A proposta desse trabalho é executar pesquisas a respeito de novas tecnologias que possam vir a contribuir para o aprendizado dos alunos, sem desprezar os recursos já consolidados, e observar a resposta dos alunos frente aos tradicionais recursos e os novos, e assim perceber, se a tecnologia realmente traz um diferencial na aprendizagem do aluno ou se têm a mesma contribuição dos antigos recursos, apenas com nova roupagem.

## **CAPÍTULO III:**

### **O USO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: A PESQUISA E SEU PERCURSSO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Processo metodológico**

Esta pesquisa é de caráter exploratório e teve como objetivo “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, ou a constituir hipóteses” (Gil: 2002, 41). Ainda segundo Gil (2002), este tipo de estudo proporciona o aprimoramento das ideias e possibilita o surgimento de informações das mais variadas sobre o fenômeno estudado, principalmente quando se trata de estudos colhidos a partir de ações exercidas no âmbito escolar como é o caso do estudo em questão.

A análise qualitativa foi a mais apropriada para este estudo, uma vez que esse tipo de análise trabalha com o universo de significados, valores, crenças e atitudes, correspondendo a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a uma questão meramente quantitativa.

Os sujeitos dessa pesquisa foram formados por alunos do ensino médio, tendo em vista que os mesmos fazem parte do universo do pesquisador, considerando aspectos da pesquisa-ação, uma vez que trata-se de elementos da relação professor e aluno.

A fim de dinamizar as aulas de química, foram selecionados alguns recursos didáticos que poderiam vir a contribuir com o aprendizado dos estudantes dentro dos conteúdos programáticos da disciplina, interdisciplinares e transdisciplinares.

A abordagem escolanovista, apoiada pelo biólogo, filósofo e epistemólogo suíço Jean Piaget (1896-1980) aponta para a importância de se valorizar a criatividade do estudante, pelos princípios da atividade, do interesse e da cooperação, conforme lembram Brandoli e Niemann (2012 p. 2). Obedecendo aos preceitos da educação construtivista, é possível se dividir as responsabilidades do processo de ensino aprendizagem com os educandos. A função do educador passa a ser de orientador nesse processo. Sendo assim alguns dos recursos didáticos

utilizados nos processos de aprendizagem assistidos por este trabalho, tiveram suas construções delegadas à responsabilidade dos próprios alunos que iriam utilizá-los posteriormente.

### 3.2 Conteúdos Abordados

- Preparação de soluções e expressões químicas de concentração;
- Atomística;
- Tabela periódica;
- Ácidos e bases;
- Funções da química orgânica;
- Isomeria.

Foi selecionado, no mínimo, um recurso didático para ser utilizado em cada um dos conteúdos, de acordo com a sua aplicabilidade.

### 3.3 Recursos Didáticos Utilizados

- Álbum seriado;
- Balança digital;
- Cilindros de vidro;
- Programa computacional: *Build an atom*;
- Programa computacional: *Crocodile Chemistry*;
- Programa computacional *ACD/ChemSketch*
- Banner;
- Vídeo aula: *Aí tem Química: Isomeria*;
- Vídeo-aula: *chuva ácida*;
- Reportagem em vídeo: *Eutrofização da lagoa das furnas*;
- Projetor;
- Notebook.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº1

### 1. TEMA

As soluções em nosso dia-a-dia: concentrações de nutrientes em mananciais aquáticos e o processo de eutrofização.

### 2. PÚBLICO ALVO

Segundo ano do ensino médio.

### 3. OBJETIVOS

- Mostrar os diferentes tipos de soluções.
- Elucidar conceitos: solvente, soluto e solução.
- Entender o processo e as causas da eutrofização de mananciais aquáticos.
- Preparar soluções aquosas em diferentes concentrações de solutos.

### 4. CONTEÚDOS

Preparação de soluções e expressões químicas de concentração;

### 5. DURAÇÃO

A duração da aula será de 3 horas divididas em 4 encontros de 45 minutos, cada.

### 6. RECURSOS

Reportagem em vídeo: Eutrofização da lagoa das furnas, lousa, *notebook*, projetor, vidrarias de laboratório aferidas, cilindros de vidro, marcador permanente, filtro de água, balança de precisão, substâncias químicas diferentes.

### 7. METODOLOGIA

Aula explicativa elucidando os termos como, solvente, soluto, solução e concentração.

Apresentar a reportagem: Eutrofização da lagoa das furnas.

Discutir a concentração dos nutrientes nos mananciais aquáticos afetados pelas ações antrópicas e as consequências desse tipo de poluição.

Demonstrar cada expressão para concentração de soluções: concentração comum, densidade, título em massa, título em volume, parte por milhão (PPM) e molaridade.

## 8. AVALIAÇÃO

Divididos em grupos de quatro alunos, cada grupo receberá um roteiro de aula prática para executar durante a aula e apresentar relatório. Cada uma das práticas está relacionada a um tipo diferente de concentração ou diluição de solução. Um dos roteiros de aula prática encontra-se no anexo B junto ao modelo de relatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao expor o vídeo, os alunos apresentaram-se surpresos ao perceber que o processo de eutrofização, era na verdade, algo que já haviam visto antes, como alguns deles são residentes na zona rural, perto de suas casas existe açudes eutrofizados, e eles não sabiam as causas desse processo, que é um tipo de poluição por fertilizantes, nem o termo que nomeia tal processo, conforme relatou um aluno, “água coberta de mato”.

A avaliação por meio de atividade experimental mostrou-se positiva e didática, os alunos se envolveram na realização dos processos experimentais, como pesagem, pipetagem, diluição, obtiveram êxito nos cálculos, sendo as notas desta turma todas iguais ou superiores a 8,0 (oito).



**Figura 2: Avaliação experimental de soluções.**



**Figura 3: Avaliação experimental de soluções.**



**Figura 4: Avaliação experimental de soluções.**



**Figura 5: Avaliação experimental de soluções.**

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº2

### 1. TEMA

A química à nossa volta: do que as coisas são feitas.

### 2. PÚBLICO ALVO

Primeiro ano do ensino médio.

### 3. OBJETIVOS

- Conceituar prótons, elétrons, nêutrons, átomos, elementos, moléculas e substâncias;
- Estudo dos isótopos, isóbaros e isótonos.
- Esclarecer a estrutura atômica;
- Entender a lógica na organização periódica dos elementos.

### 4. CONTEÚDOS

Atomística e tabela periódica;

### 5. DURAÇÃO

Cinco aulas de 45 minutos, cada.

### 6. RECURSOS

Lousa, *banner*, programa computacional *build an atom*.

## 7. METODOLOGIA

Aulas expositivas e explicativas, tendo como base o modelo atômico de Rutherford-Bohr. Após aulas explicativas de atomística usar o programa computacional *build an atom* para mostrar as animações dos átomos e permitir a interação dos alunos por meio dos jogos do programa.

Na parte de organização periódica dos elementos, será exposto um *banner* impresso com uma tabela periódica para ser usado nas aulas explicativas.

## 8. AVALIAÇÃO

Exercício de verificação da aprendizagem com consulta à tabela periódica dos elementos e o desempenho no jogo do programa *build na atom*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A compreensão das partículas subatômicas e a participação de cada uma dessas partículas nos átomos de cada elemento é pré-requisito fundamental para a compreensão da estrutura da tabela periódica, por isso foi importante trabalhar primeiro atomística para depois entrar no assunto de classificação periódica dos elementos.

No estudo da atomística foi utilizado, o programa computacional *Build an Atom*, o programa foi de fácil inserção na aula, por possuir uma interface muito didática e simples. No programa foi possível se trabalhar os conceitos: átomo, íon, massa atômica, carga nuclear, prótons, elétrons, nêutrons.

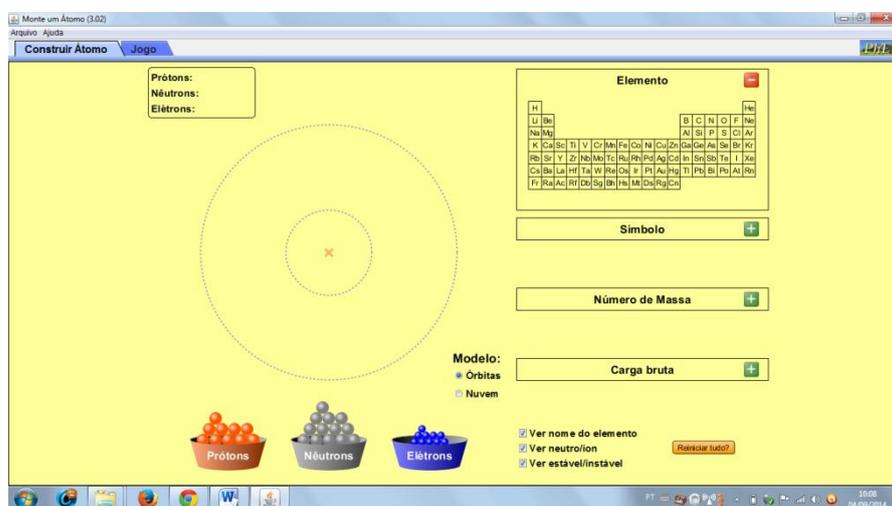
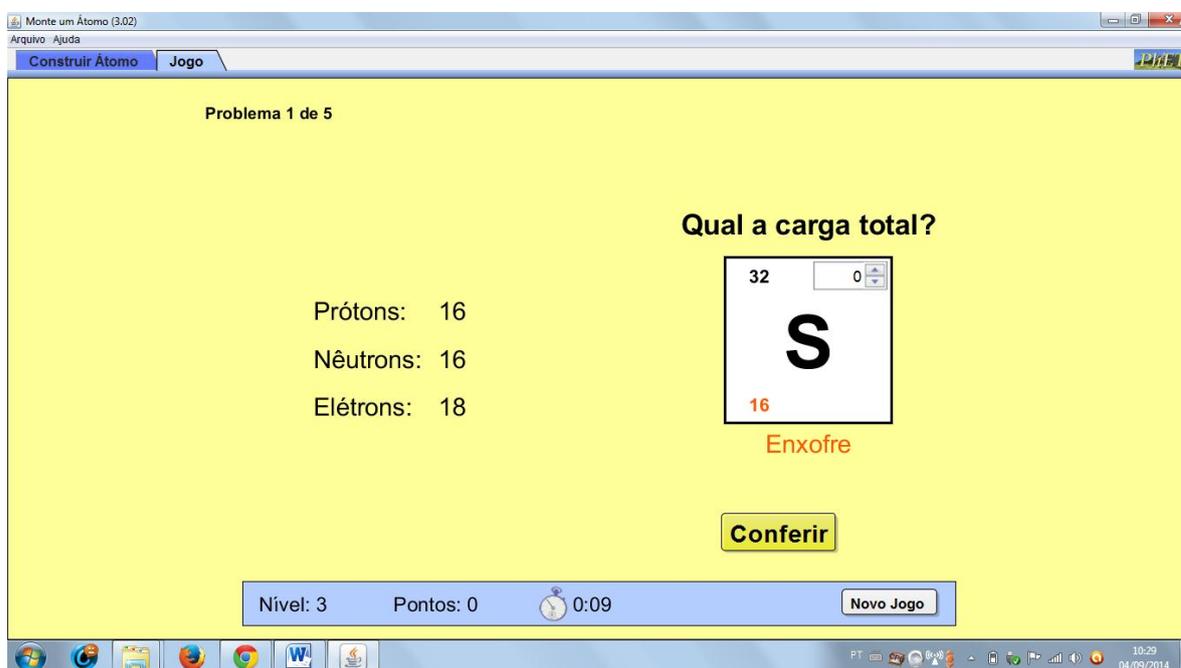


Figura 6: Interface do programa computacional *Build an Atom*.

A proposta desse *software* é que o estudante “pegue” nos recipientes da parte inferior da tela as partículas subatômicas e montem um átomo. À medida que vão sendo colocadas as partículas na região correta do átomo, o programa informa o elemento químico formado, se é um íon ou átomo neutro e se é estável com a quantidade de nêutrons inserida no núcleo. Essas informações podem ser suprimidas a fim de testar a compreensão do aluno.

Na aba “jogo”, o programa inicia um *quiz* sobre atomística que trabalha todos os conceitos mencionados acima, o programa mostra uma representação de um átomo em notação ou em figura e faz uma pergunta ao participante.

O programa foi executado em apenas um computador, devido à precariedade dos recursos disponíveis, mas esse computador ligado a um projetor abriu a possibilidade de participação da turma inteira. A sala foi dividida em duas equipes para responder ao *quiz*, a equipe vencedora foi premiada com um ponto. A competitividade impulsionou o jogo, que serviu, inclusive, como uma forma do professor avaliar a compreensão dos alunos a respeito do conteúdo.



**Figura 7: Interface do jogo no programa *Build an atom*.**

Encerrando a parte de atomística, chegando o momento de trabalhar a classificação periódica dos elementos, foi utilizado um recurso simples, um *banner* com a tabela periódica

impressa, coisa que a escola não possuía, portanto foi custeada pelo professor, para auxiliar na apresentação do conteúdo. Apesar de simples, um recurso eficiente, que é indispensável a essa aula.

The image shows a banner with the periodic table of elements. The title is "Classificação Periódica dos Elementos". The table is color-coded and includes element symbols, names, atomic numbers, and groups. It covers elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og). The banner is mounted on a light-colored surface.

Figura 8: *Banner* com a tabela periódica dos elementos.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº3

### 1. TEMA

O que a chuva ácida e seu estômago têm em comum?

### 2. PÚBLICO ALVO

Primeiro ano do ensino médio.

### 3. OBJETIVOS

- Aproximar os conteúdos de ácidos e bases do contexto social do educando;
- Explorar as questões ambientais envolvendo a chuva ácida;
- Entender as reações de neutralização.

### 4. CONTEÚDOS

Ácidos e bases;

## 5. DURAÇÃO

Três aulas de 45 minutos, cada.

## 6. RECURSOS

Vídeo documentário sobre a chuva ácida, Programa computacional *crocodile chemistry*.

## 7. METODOLOGIA

Aula expositiva e explicativa sobre o assunto, explicar a escala de pH e a presença da acidez e da basicidade em produtos como xampus e condicionadores, o pH da pele e a influência disso nos aromas dos perfumes.

Será levantado o questionamento sobre o conhecimento prévio dos estudantes a respeito do fenômeno da chuva ácida, suas causas e efeitos, após esse debate, será apresentado o vídeo sobre o fenômeno, exposto no projetor multimídia e encerrar o debate.

Usar o programa computacional *Crocodile Chemistry* na aula pronta sobre acidez estomacal. Utilizar o programa em um computador ligado ao projetor de multimídia e fazer a relação entre o pH da chuva ácida e o dos ácidos estomacais, assim como a reação de neutralização do excesso de ácido no estômago com o uso de antiácidos de pH básico.

## 8. AVALIAÇÃO

Avaliar a participação dos estudantes nos debates e a compreensão da animação do *Crocodile Chemistry*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os ácidos e as bases são duas classes de compostos extremamente presentes no cotidiano de qualquer ser humano da sociedade dos dias de hoje. A chuva ácida e a acidez estomacal são apenas dois exemplos de contextos onde essas substâncias são encontradas ou utilizadas.

Conforme a proposta da sequência didática foi exposto um vídeo a respeito das chuvas ácidas, extraído do site *youtube* para que fossem observados pelos alunos as causas e efeitos desse fenômeno. A palavra ácido costuma provocar cautela às pessoas que a escutam,

enquanto a palavra base passa despercebida. É com certo espanto que os alunos escutam o quanto as bases também são reativas e perigosas, e mais ainda causam espanto as reações de neutralização, que são reações entre essas duas substâncias que como resultado produz um sal mais moléculas de água.

O uso do programa computacional *Crocodile Chemistry* simula um laboratório de química, com um banco de reagentes e vidrarias além de aulas prontas a respeito de alguns conteúdos. Foram trabalhadas três aulas virtuais: Chuva ácida, ácidos estomacais e pH e indicadores.

A seguir são mostradas as bancadas virtuais de cada experimento e o momento da aula. O programa possui interfaces simples, porém a compreensão fica condicionada ao conhecimento da língua inglesa. Não existe versão em português do programa que precisa de uma licença do desenvolvedor para ser utilizado.

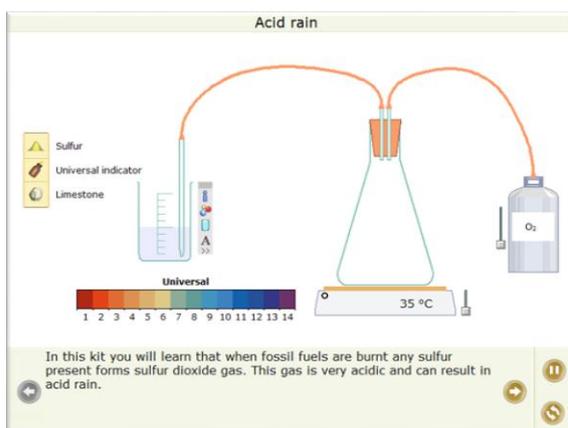


Figura 9: *Crocodile Chemistry* – chuva ácida.

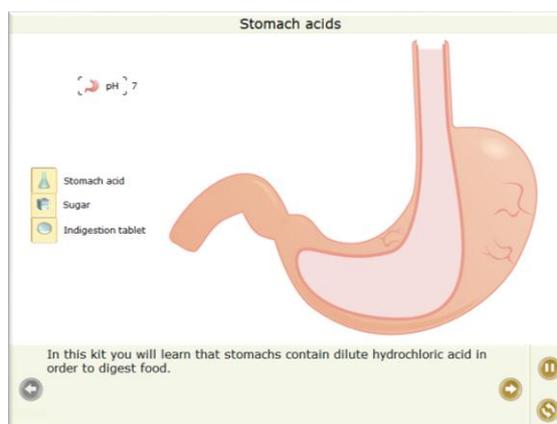


Figura 10: *Crocodile Chemistry* – ácidos estomacais.

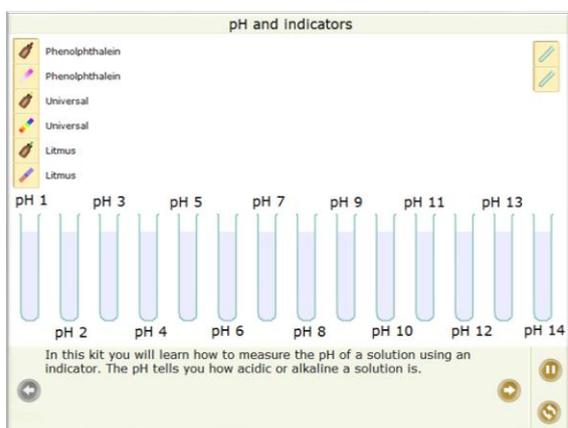


Figura 11: *Crocodile Chemistry* – pH e indicadores.



Figura 12: Aula com uso do software *Crocodile Chemistry*.

O programa educacional acima citado ter recursos riquíssimos para serem utilizados em sala de aula. Como todas as TIC é bem aceito pelos estudantes que possuem curiosidade a respeito dessas tecnologias. Na falta de laboratórios de ciências funcionando nas escolas, esse programa é um laboratório virtual que pode ser utilizado por quem possuir a licença. O professor também precisa ter um nível de inglês razoável, até para traduzir para os alunos, as frases que surgem na tela do programa e trazem informações pertinentes ao conteúdo.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA N°4

### 1. TEMA

Os diferentes tipos de compostos orgânicos: qual a função de cada um em minha casa.

### 2. PÚBLICO ALVO

Terceiro ano do ensino médio.

### 3. OBJETIVOS

- Entender os diferentes tipos de classes funcionais;
- Ter a capacidade de identificar a função orgânica do composto químico pelo nome do mesmo;
- Descrever a nomenclatura de compostos orgânicos;
- Produção de um material didático pelo aluno, a fim de ser usado pelo mesmo.

### 4. CONTEÚDOS

Funções da química orgânica.

### 5. DURAÇÃO

Sete aulas de 45 minutos, cada.

## 6. RECURSOS

Lousa, modelo molecular de bolas e varetas, projetor de multimídia e computador, álbuns seriados em dimensões reduzidas produzidos por cada aluno.

## 7. METODOLOGIA

A primeira aula começará explicando a polissemia da palavra função, onde nesse caso significa: classe de compostos. Ainda na aula introdutória serão estabelecidas relações entre essas classes de compostos e suas nomenclaturas, por exemplo, a relação entre a cocaína, a cafeína, a taurina, a guaranina e a nicotina, que são todas aminas. Serão ministradas aulas explicativas e expositivas sobre cada uma das 12 principais funções da química orgânica: hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, éteres, ésteres, fenóis, aminas, amidas, nitrocompostos, haletos orgânicos.

Cada aula será destinada ao estudo de duas classes funcionais, totalizando 6 aulas explicativas e expositivas com uso da lousa e do projetor.

## 8. AVALIAÇÃO

Ao término da terceira aula será explicado aos alunos o que é um álbum seriado e como requisito à nota referente ao conteúdo, será cobrada a produção de um álbum seriado nas dimensões de uma folha A4, esse tamanho é intencional para facilitar a portabilidade desse consolidado instrumento pedagógico que será usado pelos próprios autores em aulas posteriores. Os alunos serão orientados a produzirem os álbuns usando, sem restrições a sua criatividade. O álbum precisa ser estético, chamativo à curiosidade do leitor, mas sem perder o caráter científico de seu conteúdo.

Será realizado um exercício de verificação da aprendizagem, onde cada aluno terá à sua disposição para pesquisar, o seu próprio álbum seriado, com isso surge uma auto avaliação: os álbuns bem produzidos darão subsídios ao autor para responder ao exercício.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As aulas foram ministradas conforme o proposto, com o uso de *datashow* para dinamizar e contextualizar mais os compostos orgânicos, com *slides* que trazem figuras e

questões de ENEM que seriam muito longas para serem trabalhadas sendo escrita na lousa, conforme as figuras posteriores.

O ponto alto da proposta dessa sequência de aulas esteve no comparativo entre as novas e as velhas tecnologias educacionais, sendo usado o computador para planejar aulas e expor o conteúdo com um projetor de multimídia, sem desprezar as antigas ferramentas didáticas a exemplo do álbum seriado.

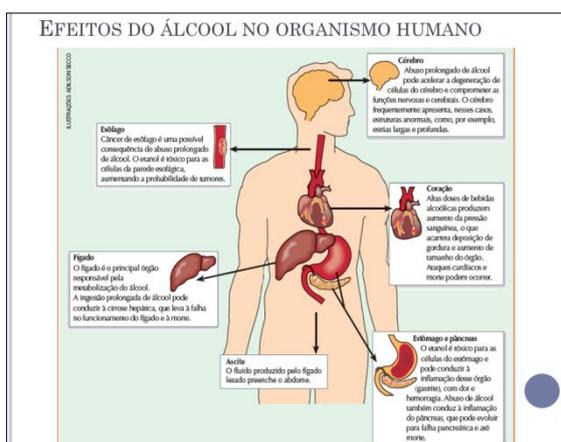


Figura 13: Slide efeitos do álcool no organismo.

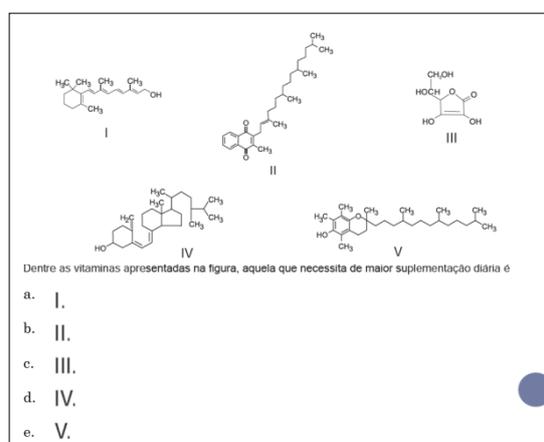


Figura 14: Slide com questão de ENEM

Os estudantes, unanimemente, não sabiam o que era um álbum seriado, pois esse recurso, assim como o flanelógrafo e o quadro de pregas já não figuram mais entre os recursos didáticos frequentemente utilizados pelos professores. Como parte da avaliação cada aluno ficou encarregado de produzir um álbum seriado com as doze funções orgânicas estudadas. O resultado disso foi muito positivo, refletindo nas notas dos alunos (houve melhoras) e também no aprendizado destes que se mostraram empolgados em produzir este material expositivo.

O mais agradável nessa experiência docente foi a empolgação dos alunos em produzirem seus álbuns, mostrando-os orgulhosos às outras pessoas, que por sua vez, mostravam-se curiosas em ver aqueles trabalhos e ler um pouco sobre química, uma disciplina estigmatizada como chata e de difícil compreensão. Uma prova de que mesmo as antigas tecnologias tem seu valor quando são utilizadas para somar no ensino aprendido.

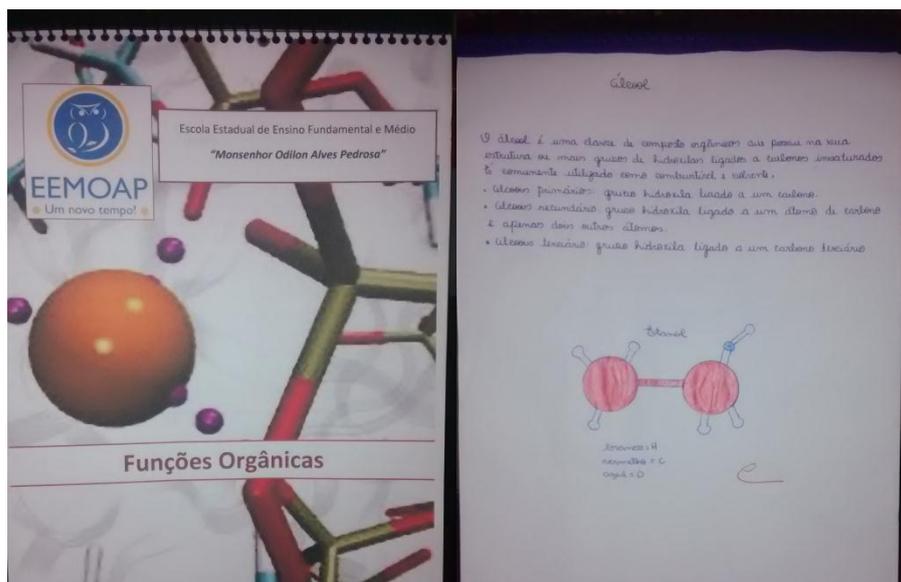


Figura 15: Um dos álbuns seriados produzidos. Autora: Beatriz Basílio/ 3º ano G.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA Nº5

### 1. TEMA

Remédio ou veneno, composições iguais, reações diferentes.

### 2. PÚBLICO ALVO

Terceiro ano do ensino médio.

### 3. OBJETIVOS

- A compreensão do fenômeno da isomeria.
- A diferenciação entre a isomeria constitucional da estereoisomeria.
- Uso de recursos tecnológicos para ensinar de uma maneira diferente o conteúdo da isomeria.

### 4. CONTEÚDOS

Isomeria constitucional.

## 5. DURAÇÃO

Duas aulas de 45 minutos, cada.

## 6. RECURSOS

Computador com projetor de multimídia, programa computacional ACD/ChemSketch, vídeo-aula “Aí tem química: isomeria”.

## 7. METODOLOGIA

Após terem sido ministradas aulas explicativas e expositivas sobre isomeria constitucional, elucidando seus casos particulares: isomeria funcional, estrutural, posicional e dinâmica; serão ministradas as aulas propostas.

A aula será iniciada pela vídeo-aula “Aí tem química: isomeria”, baixada do *site youtube*. Concomitante ao conhecimento adquirido nas aulas anteriores, o vídeo exporá o conteúdo de maneira diferente ao exposto nas aulas, assim podem surgir novas dúvidas por parte dos alunos. Após breve discussão a respeito do tema, será aberto o programa computacional *ACD/ChemSketch* em um computador ligado ao projetor, o professor apresentará o programa aos alunos, procederá com a representação, identificação nominal e das propriedades físicas e químicas das moléculas dos isômeros constitucionais e dividida a sala em duplas, cada dupla receberá o nome de duas moléculas de isômeros constitucionais, e terá o tempo máximo de 5 minutos para realizar a representação, identificação nominal e das propriedades físicas e químicas das moléculas dos isômeros constitucionais que foram recebidas pela dupla no computador ligado ao projetor.

## 8. AVALIAÇÃO

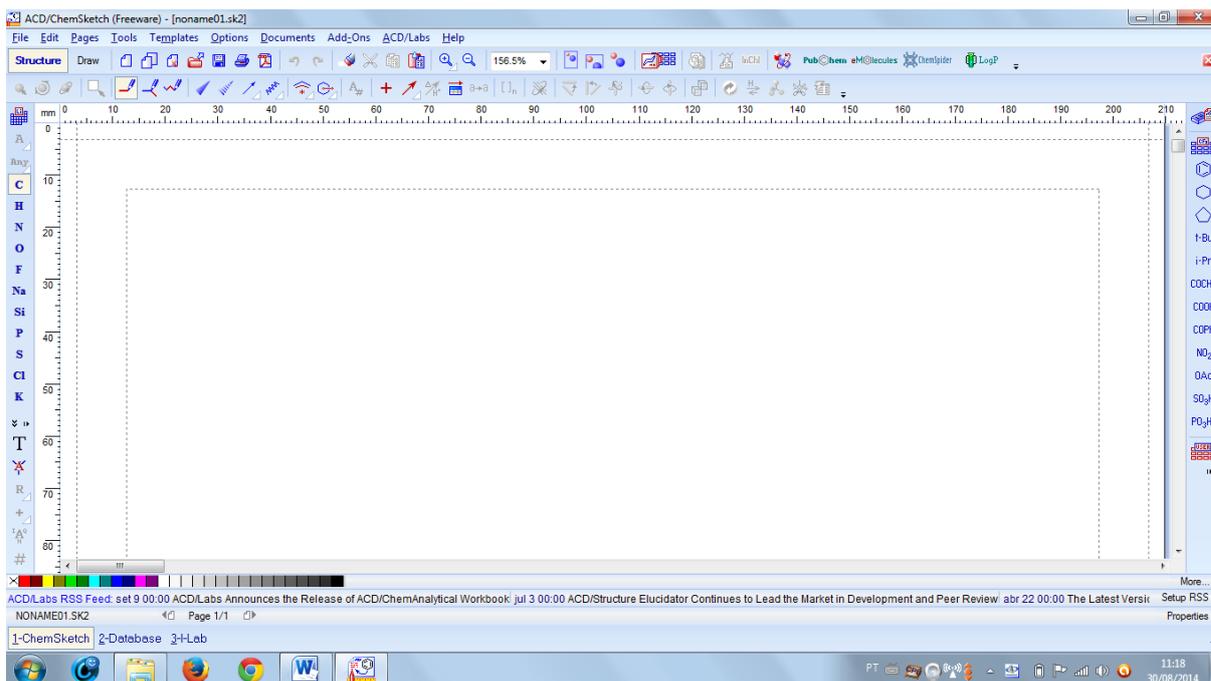
Será avaliada a realização, ou não, das tarefas propostas para serem desenvolvidas no computador.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do programa *ChemSketch* teve como referência as propostas dadas no livro Ação e

Reação: Ideias Para Aulas Especiais de Química, fornecido pelo MEC, que chegou até a escola, o programa foi baixado do site da ACD Labs gratuitamente.

Foi recomendado aos alunos que baixassem em seus computadores pessoais o programa para que se familiarizassem ao mesmo antes de utilizá-lo em sala de aula. O programa, apesar de ser em inglês, possui uma interface de fácil compreensão, o que facilitou o seu uso.



**Figura 16: Interface do programa ACD/ChemsKetch.**

Foram distribuídos aos alunos das turmas de 3º ano do ensino médio os seguintes pares de isômeros constitucionais:

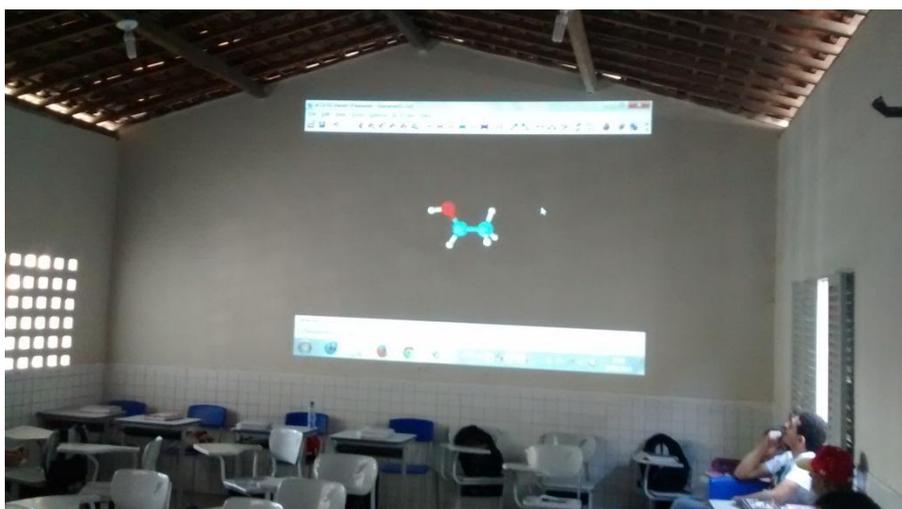
1. Butanol e metoxipropano;
2. Ácido hexanoico e etanoato de butila;
3. Pentan-2-ona e pentanal;
4. 2-metil,3-etilhexano e nonano;
5. Ciclohexano e hex-3-eno;
6. Butanamina e N-metilpropanamina;
7. Heptan-3,5-diol e heptan-2,2-diol;
8. But-1-ino e but-2-ino;
9. Propoxipropano e etoxibutano.

Entre os pares de isômeros acima encontram-se isômeros constitucionais funcionais, estruturais e posicionais. O tipo de isômero ou as demais informações a respeito desses compostos não foi fornecido aos alunos, que tiveram como parte das atribuições, estudar as informações a respeito dos isômeros, perguntas foram realizadas no momento da apresentação.

Logo no primeiro contato com o programa não houve grandes dificuldades em utilizá-lo, pois o computador estava ligado a um projetor e todos acompanhavam e até opinavam na atividade.



**Figura 17:** Aluno do 3º ano H usando o programa para representar moléculas em 3D.



**Figura 18:** Projeção em 3D do etanol pelo recurso 3D viewer do programa *ChemsKetch*.

As aulas de isomeria com o uso do programa computacional manipulado pelos alunos foram mais atrativas aos mesmos do que as aulas tradicionais. Foram aulas diferentes, com uso de ferramentas modernas, mas é a metodologia de ensino que faz o recurso agregar, ou não, valores à aula.

As moléculas podem ser representadas também usando-se modelos feitos com isopor e palitos de madeira, mas um problema quanto ao uso desses objetos é espaço físico para guardar os trabalhos após serem apresentados, pois são bastante volumosos e delicados. Geralmente o professor devolve o trabalho ao aluno que acaba por jogá-lo no lixo. O uso da realidade virtual para representar as moléculas do composto não tem esse problema, evitando assim um pequeno dano ambiental, que multiplicado pela quantidade de alunos em uma sala e mais uma vez multiplicado pelo número de salas de aula onde cada professor leciona, transforma-se em um relevante dano ambiental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é parte integrante da estrutura da sociedade em que vivemos, assim como de outras sociedades. A formação da cidadania dos estudantes assim como o preparo para o mercado de trabalho e o convívio social são prerrogativas desse aparelho ideológico do estado. O formato de nossas escolas tem um modelo consolidado há séculos na sociedade ocidental, porém os estudantes das escolas de hoje não são mais os mesmos de séculos atrás, pois não vivem o contexto social dos séculos anteriores. Dessa evolução das relações humanas surge um problema para a escola como a conhecíamos. Darwin já dizia que aquilo que não se adapta às mudanças do meio não sobrevive nas novas condições, e a escola precisa adaptar-se ao novo meio social do século XXI.

Vivemos uma era onde a tecnologia está inserida em tudo, todos os meios de produção, todos os utensílios, desde a mais simples atividade, como acender o queimador de um fogão até a maneira de nos comunicarmos e relacionarmos já não é mais como antes. Por que razões a escola deveria ficar de fora dessa inserção tecnológica?

Uma das principais razões é o fato de ensinarmos aquilo que aprendemos, tendendo a fazer da maneira com a qual aprendemos, o que gera um ciclo difícil de romper: os professores de hoje foram os alunos de ontem, e dos alunos de hoje sairão os educadores de amanhã.

Novas experiências devem ser valorizadas, tudo o que se refira a mudança de paradigmas ainda é muito experimental, mas é com práticas novas, por vezes repetidas e melhoradas que poderemos trazer mudanças significativas a longo prazo às escolas onde trabalhamos e nossos filhos estudam.

Esse trabalho buscou dar sua contribuição a essas novas experiências, inserindo tecnologias educacionais às aulas de química dentro das possibilidades do contexto onde foi desenvolvido o trabalho: uma escola pública da rede estadual paraibana de ensino de cidade do interior.

Buscou-se nesse trabalho não chocar por completo aos alunos com propostas demasiadas *high tech* que com o passar das aulas se tornem insustentáveis por falta de

recursos, estrutura pedagógica ou tempo de aula. Esse trabalho reconhece a importância de consolidados recursos didáticos, não despreza o livro didático ou trabalhos produzidos manualmente pelos estudantes, mas agrega a esses recursos, novos meios que no trajeto educacional dos alunos somará novos pontos à sua formação.

A novidade nos *softwares* educacionais e tecnologias da informação e comunicação começam em vantagem pelo chamamento da atenção dos alunos por sua impetuosa e natural curiosidade para aquilo que é novidade, e termina por falar a sua linguagem de nascidos do século XXI. Mesmo os programas nunca utilizados antes por eles são manuseados com extrema facilidade, pois chegamos ao dia em que todos os alunos têm algum nível de acesso ao computador e à internet e isso facilita a comunicação escola-sociedade-tecnologia.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, R.G. (Org.). *Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas*. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.

BARRETO, Raquel Goulart. **Tecnologia e Educação: Trabalho e Formação Docente.***Educ. Soc.*, Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1181-1201, Set./Dez. 2004. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>

BRANDOLI, F; NIEMANN, F. de A. **Jean Piaget: um aporte teórico para o construtivismo e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da Língua Portuguesa e da Matemática.** IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012.

CCEAD/PUC-RIO. **Vídeo: Aí tem química: isomeria.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=djcY11FKIHA>>. Acesso em: 23 ago. 2014.

FREITAS, Olga. **Equipamentos e materiais didáticos.** Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. **Pesquisa Suplementar Sobre Acesso à Internet e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal.** Rio de Janeiro – 2005.

LIMA, Pierre Sousa. **Vídeo: Eutrofização da Lagoa das Furnas – São Miguel Açores.** Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=9p-c96eRjjA>>. Acesso em 23 ago. 2014.

MAIA, Valdenor. **Vídeo: chuva ácida.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=d8bb8QRYw9Y>>. Acesso em 23 ago. 2014.

MARTIN-BARBERO, Jesús. **Dos meios às mediações.** Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

MEC – Ministério da Educação. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/> >. Acesso em 19 jul. 2014.

MENEZES, EbenezerTakunode; SANTOS, Thais Helena dos. "PAT (Programa de apoio tecnológico à escola)" (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, Disponível Em: <http://www.educabrasil.com.br>, visitado em 28/6/2014.

NOGUEIRA, Danielle Xabregas Pamplona. **Programa TV Escola: um olhar crítico sobre suas múltiplas relações**. 2012. 245 f. Tese (doutorado em educação) –Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília. 2012.

PINTO, Aparecida Marcianinha. **As novas tecnologias e a educação: DFE/UEM/CRC**.

RUBINGER, Mayura Marques Magalhães; BRAATHEN, Per Christian. **Ação e reação: Ideias para aulas especiais de química**. Belo Horizonte, RHJ, 2012.

VARGAS, Milton (Org.) **História da técnica e da tecnologia no Brasil**. São Paulo, Ed. Unesp: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

**APÊNDICE A****UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO  
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES****Instruções:**

- I. Este questionário possui fins meramente estatísticos, portanto não precisa assinar seu nome.
- II. Responda às perguntas levando em consideração as **aulas de química**.
- III. Leia atentamente cada pergunta e as responda marcando apenas uma das alternativas.
- IV. Caso nenhuma das alternativas corresponda exatamente à sua resposta, escolha a que mais se aproximar da mesma.

**Questionário do aluno:**

1. Você utiliza o livro didático de química:

sempre       regularmente       raramente       nunca

2. Você considera o livro didático de química da sua escola adequado à sua realidade? (ele traz exemplos que refletem seu dia-a-dia? O nível das questões é adequado?)

Sim, muito adequado     parcialmente adequado  
 totalmente inadequado     não sei, pois não o utilizo

3. Seu professor de química costuma fazer uso de recursos didáticos durante as aulas? (entenda por recurso didático: modelos moleculares de bolas e varetas, retroprojektor, data show, programas computacionais, etc)

sempre       regularmente       raramente       nunca

4. Você já assistiu a alguma aula de química na qual tenha sido utilizado programa(s) computacional(is) para facilitar a sua compreensão dos conteúdos?

sim     não

5. Se a resposta anterior foi “sim”, o recurso computacional ajudou na compreensão desses conteúdos?

sim     não

6. Em sua opinião, apresentação de documentários, filmes ou vídeo-aulas contribuem para uma aprendizagem significativa?

sim     não

7. Ao longo de seu ensino médio, os professores de química ministraram aulas experimentais:

sempre     regularmente     raramente     nunca

8. Assinale os recursos didáticos que já foram utilizados pelo seu professor de química:

- Livro didático
- Programa computacional
- Projetor
- Lousa digital
- Televisão e DVD/ vídeo K7
- Pesquisa na internet
- Banner
- Modelos moleculares de bolas e varetas
- Artigos de revistas educacionais



## APÊNDICE B

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO  
MONSENHOR ODILON ALVES PEDROSA

GRUPO: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Nota:
-------

Atividade: Aula experimental: Soluções

### Roteiro da Prática

#### Grupo2:

1. Em um béquer, triture 2 comprimidos de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) em um pouco de água e transfira para a proveta de 500mL, prepare 500mL de solução  $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ .
2. A partir da solução anterior, prepare 100 mL de solução  $\text{KMnO}_4(\text{aq})$  de concentração equivalente a  $1/3$  da solução estoque.
3. A partir da solução estoque, prepare 100mL de solução  $\text{KMnO}_4(\text{aq})$  de concentração equivalente a  $1/5$  da solução estoque.

### Relatório

1. Quais os objetivos desta aula prática?

---



---



---



---

2. Que materiais foram utilizados?

---

---

---

---

---

3. Resultados e discussão:

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Conclusões:

---

---

---

---

---