



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA – UNILAB
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA – ICEN
CURSO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA – CNeM**

VALDECI FERREIRA LIMA

**TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE QUÍMICA: O USO DE SOFTWARES
LIVRES COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO MÉDIO NAS
ESCOLAS ESTADUAIS DE REDENÇÃO, CEARÁ**

REDENÇÃO, CEARÁ

2015

Valdeci Ferreira Lima

Tecnologias digitais e o ensino de química: o uso de softwares livres como ferramenta metodológica para o ensino médio nas escolas estaduais de Redenção, Ceará

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Ciências da Natureza e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza e Matemática, com Habilitação em Química.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Xavier

Redenção, Ceará

2015

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira
Direção de Sistema Integrado de Bibliotecas da UNILAB (DSIBIUNI)
Biblioteca Setorial Campus Liberdade
Catálogo na fonte

Bibliotecário: Gleydson Rodrigues Santos – CRB-3 / 1219

L71t

Lima, Valdeci Ferreira.

Tecnologias digitais e o ensino de química: o uso de softwares livres como ferramenta metodológica para o ensino médio nas escolas estaduais de Redenção, Ceará. / Valdeci Ferreira Lima. – Redenção, 2015.

67 f.; 30 cm.

Monografia apresentada Curso de Ciências da Natureza e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira – UNILAB.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Roberto Xavier.
Inclui Quadros, Figuras e Referências.

1. Química (Ensino médio) - Estudo e ensino. 2. Tecnologias Digitais – Ensino. 3. Softwares Livres. I. Título.

CDD 540.724

Valdeci Ferreira Lima

Tecnologias digitais e o ensino de química: o uso de softwares livres como ferramenta metodológica para o ensino médio nas escolas estaduais de Redenção, Ceará

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Ciências da Natureza e Matemática, do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza e Matemática, com Habilitação em Química.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Antônio Roberto Xavier (Orientador)
Universidade da Integração internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. José Berto Neto (Examinador)
Universidade da Integração internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr^a. Sinara Mota Neves de Almeida (Examinadora)
Universidade da Integração internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Aos meus pais: Maria da Consolação Lima Ferreira e Valdemar Ferreira Lima;

Aos Companheiros do Curso de Ciências da Natureza e da Matemática, em especial ao amigo Sirlany Félix, pois sem eles nada disso seria possível;

A minha namorada: Adriana Lima, que me apoiou e me deu força nos momentos mais delicados dessa etapa de minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

No decorrer de uma formação de graduação muitas são as pessoas que cruzam e entrecruzam conosco deixando e levando memórias que fixam em marcas e contribuições que carregamos por toda vida. Não podendo citar todas essas pessoas optamos agradecê-las em nome de:

Deus;

Meus familiares e amigos que me apoiaram durante esta pesquisa;

Ao meu Orientador, Prof^o Dr. Antônio Roberto Xavier;

Ao meu primeiro Professor de Química dentro da academia, Dr. José Berto Neto;

À Banca Examinadora.

RESUMO

Esta pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo principal compreender e propor o uso de Softwares Livres como recurso metodológico indispensável para o ensino de química no âmbito das Escolas Públicas Estaduais do município de Redenção, Estado do Ceará, a partir dos Laboratórios de Informática. O processo de ensino-aprendizagem das ciências empírico-formais e formais no sistema escolar brasileiro em geral e, especificamente, em relação ao ensino de química, sempre se deparou e se depara com inúmeros obstáculos, dentre eles: a falta de profissionais com formação e qualificação para atuarem em suas respectivas áreas de ensino e a falta de infraestrutura (como laboratórios de pesquisas) necessária ao ensino-aprendizagem. Por outro lado, as tecnologias digitais de comunicação, principalmente com o computador têm ganhado seu espaço de destaque dentro da escola. Hoje, tanto a escola privada como a escola pública no Brasil, têm se utilizado das TIC's para a implementação de novas metodologias visando o melhoramento do processo de ensino-aprendizagem. Diante de tais premissas problematizadoras esta pesquisa constatou como resultado os principais desafios encontrados pelos docentes do Ensino Médio no das escolas públicas estaduais do município de Redenção em relação ao ensino de química e ao mesmo tempo aponta os softwares livres como ferramenta metodológica facilitadora para o ensino-aprendizagem dessa seara do conhecimento.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Softwares Livres. Ensino de Química. Ensino Médio

ABSTRACT

This Course Completion of research work aimed to understand and propose the use of open source software as a methodological resource essential to the chemistry education within the State Public Schools in the municipality of Redenção, Ceará State, from the Computer Labs. The teaching and learning of empirical-formal and formal sciences in the Brazilian school system in general and specifically in relation to the teaching of chemistry, always faced and faces numerous obstacles, including: a lack of professional training and qualification for act in their respective areas of education and the lack of infrastructure (such as research laboratories) needed for teaching and learning. On the other hand, digital communication technologies, mainly in computer figure has earned its prominent space within the school. Today, both the private school to public school in Brazil, have used ICT to implement new methodologies aimed at improving the teaching-learning process. Given these assumptions problematizing this survey found as a result of the major challenges faced by high school teachers in the public schools in the municipality of redemption with respect to chemistry teaching and at the same time points out the free software as a facilitator methodological tool for teaching Learning this harvest of knowledge.

Keywords: Digital Technologies. Free Software. Chemistry Teaching. High School

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 ESCOLAS PÚBLICAS E AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE INFORMATIZAÇÃO	13
2.1 Projetos e programas de informatização para as escolas do Brasil	15
2.2 O PROINFO INTEGRADO: Um Conjunto de Ações Formativas	17
3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE QUÍMICA	20
3.1 TIC'S: uma porta de interação de conhecimento.	23
3.2 As tecnologias na educação e reflexões necessárias	24
4 SOFTWARES LIVRES E SOFTWARES PROPRIETÁRIOS	29
4.1 Softwares livres de ensino de química	32
4.2 Vantagens do ensino de química com softwares livres	32
4.3 Softwares livres e seus endereços eletrônicos	34
5 COLETA, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	36
5.1 Descrição do <i>locus</i> da pesquisa	36
5.1.1 Coleta e Análise de dados.....	37
5.1.2 Perfil Docente.....	37
5.1.3 Fatores que Impossibilitam a Aplicação dos Softwares Livres para o Ensino de Química, nas Escolas.....	38
5.2 Receptividade dos alunos com os softwares livres	43
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
7 CONCLUSÃO	49
8 REFERÊNCIAS	51
9 APÊNDICE	54

1 INTRODUÇÃO

Indubitavelmente, estamos atravessando uma revolução tecnológica e a educação em sentido amplo está sendo afetada pelas Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTIC'S), proporcionando novas abordagens e novas perspectivas no âmbito do ensino-aprendizagem. Em sentido específico, as ferramentas tecnológicas softwares livres para o ensino de química encontra amparo diversificado e sofisticado com relação ao uso de tais ferramentas.

Nesse contexto, é racional salientar que fazendo parte das ferramentas tecnológicas supracitadas estão os softwares livres, que são programas de computação que se desenvolvem pelo processo colaborativo, e que têm como princípios básicos: respeito à liberdade e respeito ao senso de comunidade de seus usuários. Ou seja, seus usuários possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o software, se assim entender que deve ser feito. Tendo apenas como pré-requisito o acesso ao código fonte.

Os softwares livres de ensino de química são softwares de cunho educacional que podem auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem de química, dentro de sala de aula. Eles não costumam respeitar todos os princípios que regem os softwares livres em geral, por exemplo o código fonte. No entanto, são softwares livres, que podem ser adquiridos e instalados nos computadores para o ensino de química, sem custo nenhum. Levando assim, o professor a trabalhar o conteúdo de alguns temas abstratos do mundo da química, resultando numa melhor compreensão dos alunos.

Bastando apenas ter acesso à rede mundial de computadores para se fazer downloads e consequentemente fazer sua instalação. Estes objetos educacionais se caracterizam por possibilitarem o aluno estudar, compreender e visualizar virtualmente diversos fenômenos químicos no laboratório de informática, nas aulas de química, ou em seu domicílio, se assim ele desejar e puder. Elevando de forma consistente a interação aluno, professor e química, pois, o ensino tradicional já não pode levá-los além da visão macroscópica. .

Com isso, é sempre necessário enfatizar que esta ferramenta aplicada ao ensino não é uma substituição do educador, e nunca será. Tão pouco será motivo do professor ter que relaxar nos seus estudos diários. Desde já, esta pesquisa alerta ao professor que se propõe a fazer uso deste tipo de recurso à observação da obrigatoriedade dos estudos de aprimoramento continuado, para que uma vez aplicados em sala de aula, obtenha-se sucesso. Por isso, esta ferramenta educacional deve ser encarada como fomentadora de trocas e difusão do

conhecimento químico tão necessário à formação de cidadãos críticos e participativos nas decisões da sociedade.

Ao se estudar química percebemos que ela é uma ciência que trabalha diversos assuntos desafiadores, dentro de um ambiente educacional. Nas escolas estaduais, em especial estes desafios são cada vez mais notáveis, principalmente quando se observam as deficiências ocorridas por problemas no processo de ensino-aprendizagem. Atualmente as escolas em geral, não podem ignorar o contexto social na qual estão inseridas. Portanto, não podem fugir da realidade de uma sociedade cada vez mais informatizada. Considerando os diversos ambientes educacionais e softwares livres relacionados ao ensino de química que podem ser aplicados na aprendizagem dos alunos.

No entanto, observando a realidade das escolas estaduais, como por exemplo, as escolas de ensino médio localizadas em Redenção-CE, percebemos professores com diversas queixas e dificuldades ao repassar os conteúdos de química do mais simples aos mais complexos. Entretanto, simultaneamente, percebemos ferramentas educacionais, como os softwares livres disponíveis na rede mundial de computadores, que poderiam ser utilizados em suas aulas para obter melhores resultados.

Mediante as dificuldades e as facilidades da informática no ensino e aprendizagem de química cabe levantar os seguintes questionamentos: Por que os professores e as escolas ainda não utilizam os softwares livres de química para o processo de ensino e aprendizagem? Quais os impedimentos da sua utilização nas aulas? Visto que, já na década de 60 contávamos com ações estratégicas de inserções da tecnologia educacional, com o intuito de melhorar o ensino. E na década de 80 evidenciou-se a Política de Informática Educativa (PIE) para melhorar a utilização da informática dentro das escolas.

Logo, como possíveis causas (hipóteses): Primeiro, os professores não conhecem os softwares livres; Segundo, na sua formação não foram colocados em contato com estes recursos livres; Terceiro, As Escolas utilizam o sistema operacional Linux/Ubuntu, que é incompatível com os softwares livres de química. Quarto, a utilização é impedida devido à necessidade de às vezes ter um pouco de conhecimento básico de língua estrangeira, ou melhor, inglesa; e Quinto, os professores que ministram a disciplina de química não são licenciados em química.

Esta pesquisa tem como intuito compreender o uso de softwares livres como recurso metodológico indispensável para o ensino de química no âmbito da Escola Pública de Redenção/CE. Tendo também como objetivo: Apresentar o perfil do professor que ministra a disciplina química da escola estadual; Investigar atuais impedimentos e causas da não aplicação

da ferramenta softwares em sala de aulas de química; Perceber a receptividade dos alunos durante a aplicação dos softwares; Listar fontes eletrônicas, em que podem ser adquiridos os softwares de ensino de química e Propor a aplicação de softwares nos anos do ensino médio.

O interesse por este tema foi gerado a partir das primeiras visitas ao site phet.colorado.edu/pt_BR/, que apresenta diversos softwares Java, aplicáveis ao ensino das ciências naturais e matemática. Tendo em vista que uma pesquisa com este assunto trará grande colaboração para minha formação profissional. Como futuro professor da área da educação em química este tema softwares livres me levará a planejar e executar as intervenções no meio educacional de forma mais eficiente, gerando resultados satisfatórios. Além disso, vejo ao mesmo tempo a necessidade de uma reflexão sobre o uso da informática como ferramenta aplicada ao ensino de química dentro das escolas de ensino médio do Município de Redenção-CE.

Esta pesquisa colaborará com o ensino de química nas escolas de ensino médio deste Município. Onde temos escolas estaduais de ensino regular, equipadas com laboratórios de informática utilizados de forma dissociado do ensino das outras disciplinas, principalmente o ensino de química. Pois, comumente estes laboratórios são utilizados exclusivamente para as aulas de informática básica, ficando assim inativos na maior parte do tempo. Tão pouco utilizado como ferramenta interdisciplinar, causada pela falta de motivação ou vontade de inovar dos educadores que estão atuando no meio escolar.

Assim, este trabalho servirá de fonte para os profissionais do ensino de química, em Redenção. Funcionando como referência e ampliador da visão educacional, destes professores. Ajudará ainda, a retirar alguns medos dos educadores da atualidade, como exemplo, o medo de serem substituídos pelo computador no momento do ensino. Levando-se, sempre sobre tudo a uma reflexão dos desafios e as perspectivas do ensino de química com os softwares livres.

Os procedimentos metodológicos empregados para a realização desta pesquisa coadunam com sua natureza, status e método pertinentes. Cabe ressaltar que esta pesquisa é do tipo descritivo-exploratória, de abordagem qualitativa e método empírico-analítico, prevalentemente. Neste sentido, este trabalho teve fundamentação de fontes secundárias validadas pela pesquisa de campo, empírica e vice-versa. Concernente aos instrumentos de coleta de dados, além da observação participante diretamente *in loco*, fora aplicado três questionários: um aos professores e dois aos alunos com aplicação anterior a aplicações dos softwares Livres e posterior, respectivamente.

Este trabalho está dividido em quatro capítulos. O capítulo um traz informações sobre algumas das políticas de informatização de forma genérica para as escolas públicas do Brasil. O capítulo dois mostra algumas reflexões sobre a aplicação das Tecnologias Digitais no ensino de química. O capítulo três aborda os softwares livres como ferramentas metodológicas para o ensino de química como forma de o aluno se envolver com a química, modificando assim algumas percepções errôneas sobre o ensino-aprendizagem de química. E por último o capítulo quatro, no qual é realizado o levantamento do Perfil do Professor de Química das escolas estaduais da sede Redenção e a receptividade dos alunos diante do uso de softwares livres como ferramenta metodológica para o ensino-aprendizagem de química.

2 ESCOLAS PÚBLICAS E AS POLÍTICAS DE INFORMATIZAÇÃO

O Ensino Público é uma garantia estabelecida pela Lei de nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases), onde está expresso no Art.4º o dever do estado de garantir vaga e qualidade na escola para todo cidadão. Logo, também somos assegurados pela Constituição Federal de 1988, como estado democrático de direito. Sendo assim, está implícito que a educação é dever do estado. Com isso, o estado sempre procura dar assistência a sociedade com políticas públicas ou direcionamentos sociais, a fim de proporcionar uma educação de qualidade minimizando os problemas sociais.

Em linhas gerais, uma política pública é uma resposta à um problema público. Trata-se de um conjunto de decisões inter-relacionadas de curto, médio e longo prazo, tomadas pelos atores políticos, bem como o conjunto das ações que delas decorrem, que buscam coordenar e aplicar recursos financeiros e humanos, materiais e imateriais, instituições, normas e valores tendo em vista a resolução de um problema público. (FALCÃO *et al*, 2005, p.18-19).

A sociedade está se tornando mais consciente da legalidade assegurada pela LDB, PCN, PCNEM, e também do momento cibernético que está se instaurando. Em vista disso, classificam as escolas segundo seus recursos tecnológicos. Por exemplo, é comum vermos escolas que despontam em termo de popularidade, sendo citadas inúmeras vezes pela qualidade e pelos seus equipamentos tecnológicos, responsáveis por proporcionar um sucesso no ensino e aprendizagem mais fácil e eficiente.

O novo modelo social exige escolas equipadas tecnologicamente. Esta necessidade faz com que escolas busquem a todo custo, o desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, escolas atuantes tanto no âmbito público como no privado se encontram na necessidade de promover a assistência completa para seus alunos, até mesmo aquelas menos assistidas. Isto pode ser comprovado sem muito trabalho, nas redes de ensino de qualquer cidade. Onde as escolas com laboratórios de ciências e de informática bem equipados, são mais procuradas na época da abertura das matrículas.

De acordo com o novo contexto social a qual as instituições de ensino estão inseridas, ao escolher uma escola para fazer o ensino médio, por exemplo, percebe-se que os adolescentes estão tendendo ou optando pelas escolas que mais se adequam a sua época ou contextualização. Dessa forma, escolas que tem laboratório de informática bem equipados e acesso à internet livre, são mais sedutoras e acabam caindo no gosto dos alunos. Consequentemente, influenciam na hora da matrícula, realizadas pelos pais. Tendo em vista que os adolescentes com

personalidade já formada segundo as teorias psicogenéticas (MOREIRA, 1999), participam decisivamente na hora da escolha da escola na qual irão se matricular.

Considerando toda essa discussão, cabe agora retratarmos um pouco sobre a real situação das escolas do Brasil. É importante ressaltar que hoje a maioria das escolas possuem equipamentos de informática em seus dependências, mas nem sempre foi dessa forma.

Em termos nacionais Tajra (2008) explica que o Brasil começou a ser despertado para a informática por volta de 1965, quando o então Ministério da Marinha manifestou o interesse em desenvolver um computador com tecnologia própria. Manifestação que só veio a ter uma decisão definitiva de construção, por necessidades navais, mais de cinco anos depois, em 1971.

Até chegar à sua Lei de Informática em 1984, o Brasil passou por tomadas de decisões que o tornaram mais organizado em termos de burocracia no período de 1972 a 1983. Um fato que pode ser citado como exemplo, foi a transferência da Coordenação de Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE) até então ligada administrativamente ao Ministério do Planejamento, para assuntos de importações e exportações da informática e resolver confrontos de interesse entre o Brasil e os estrangeiros em termos de economia.

Ao transferir as ações da CAPRE para Secretaria Especial de Informática (SEI) administrativamente ligada ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), causou um pouco de desconforto na época, pois vivíamos o período da ditadura militar (TAJRA, 2008).

Mesmo passando por um período um tanto complicado – pois, o Brasil estava em plena ditadura militar, o País procurava se impor economicamente no mundo. Contudo, como qualquer Estado-Nação precisava desenvolver sua própria ciência e tecnologia, no entanto, faltavam-lhe recursos humanos. Assim, segundo Tajra (2008, p.26) “o governo passou a intensificar os investimentos na área de educação de 1º e 2º grau.”

O caminho encontrado pelo governo neste cenário foi aplicar ações que tinham como intuito instalar computadores na área da educação, em escolas que trabalhavam com 1º e 2º grau. Método que já havia sido aplicado em países de primeiro mundo, como Estados Unidos, França e Espanha. Mesmo não tendo um modelo uniforme, haviam percebido que para serem potências econômicas deveriam se adequar ao novo modelo de desenvolvimento e poder.

Deste modo o poder estava intrinsicamente ligado à melhoria das escolas. Novos métodos tinham que ser aplicados à educação, de forma que os alunos tivessem uma formação segura e pudessem ter acesso ao conhecimento por meio de uma tecnologia utilizada pela sociedade moderna. Portanto o Brasil, como outros países, tendeu a imitar o modelo europeu nas ações de informatização, ações muito presentes nas escolas atuais.

2.1 Projetos e programas de informatização para escolas do Brasil

Quando falamos de programas de informatização nas escolas, geralmente cita-se em primeira instância o PROINFO (Programa Nacional de Tecnologia Educacional), que consiste em um programa federal com intuito educacional, que tem como objetivo a utilização da informática, como recurso pedagógico na rede pública de educação básica.

Conforme Brasil (*online, Sd*) no site do MEC Ministério da Educação:

O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias.

Contudo, precisamos debater um pouco sobre o caminho percorrido pela informática na educação antes de 1995, ano de criação deste programa. Para só então falarmos de forma efetiva do PROINFO.

Desse modo, o Brasil começou com políticas de informatização na educação, a partir do momento que apresentou-se a necessidade de mão de obra qualificada, ou seja, de acordo com o novo contexto o País precisava de cidadãos dominadores da informática, recursos humanos à sociedade. Segundo Bonilla e Pretto (2000, p. 5),

[...] o objetivo do uso da Informática na Educação era desenvolver e capacitar recursos humanos em informática, elaborar e desenvolver experiências-piloto a nível educacional, além do desenvolvimento de softwares educativos, buscando-se com isso preservar os valores nacionais e estimular a indústria e a pesquisa local. (apud MORAIS, 1995, p. 21).

Os anos 70 e 80 foram decisivos para o processo de informatização educacional e para a situação que hoje vivenciamos no Brasil em termos de computador na escola. Pois, de acordo com os autores citados, foi nesta época que tudo se iniciou. A partir da discussão do uso do computador no ensino, pelas universidades do Brasil, visando a promoção de seminários de cunho que levassem a experimentação dos recursos tecnológicos.

Tajra (2008), Bonilla & Pretto (2000) citam que as universidades brasileiras que participaram com afinco deste processo foram as UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), UFPE (Universidade Federal Pernambuco), UFRG (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas-SP).

Outro impulso à ser mencionado, que contribuiu para informatização no ensino, ocorreu nos anos de 1981 e 1982 respectivamente, I e II Seminário Nacional de Informática. O primeiro, foi realizado em Brasília, e o segundo em Salvador. Ambos, realizados por fomento e organização da SEI, MEC e o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ). Embora os dois seminários trabalhassem a questão da informática na educação, ambos tinham propostas que os diferenciavam, em termos de ações de informatização para as escolas.

Com isso, o I Seminário propunha que ocorresse a separação das atividades de informática educativa dos valores culturais, sociopolíticos e pedagógicos brasileiros. Também alertava que os recursos computacionais não seriam a solução de todos os problemas da educação. Por fim, propunha a criação de projetos pilotos que tinham como intuito a experimentação, isto é, realização de pesquisas sobre a utilização da informática dentro do processo educacional.

O II Seminário, por sua vez, tinha como proposta que os núcleos de estudos fossem vinculados às universidades, com trabalho de caráter interdisciplinar voltado ao 2º grau, que hoje é o ensino médio. Em termos de alerta, indicou que o computador deveria ser um recurso auxiliar no processo educacional, e não deveria ser o determinador do ritmo e processo educacional. Defendeu que o professor devia ser envolvido no processo de pesquisa e experimentação da tecnologia, que por sua vez deveria ser nacional.

No mesmo ano da realização do segundo seminário criou-se o Projeto Educom – Educação com Computadores. Este projeto foi considerado a primeira ação brasileira oficial que levou computador para dentro das escolas públicas. Criando-se centros pilotos, que ficaram responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa e pela aplicação do computador no processo de ensino e aprendizagem, no ambiente escolar. Como todo e qualquer projeto contaram com fomentos, sendo neste caso garantido pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Fundação Centro Brasileira de TV Educativa (FUNTEVÊ) e do CNPQ.

O projeto EDUCOM se desenvolveu com as universidades parceiras em favor de uma única meta dentro dos centros pilotos. Para que se alcançasse o objetivo, as universidades teriam que fazer uma divisão de ações, que se refletiriam em pesquisas diferentes, que ao final promoveriam a informática na educação.

Por exemplo, na UFRJ, as pesquisas foram voltadas para o desenvolvimento de tecnologias de softwares educacionais. Por conseguinte, a UFMG concentrou suas pesquisas na informatização escolar, desenvolvimento e avaliação de programas educativos. Já a UFPE voltou-se para formação de recursos humanos e informática aplicada na educação especial. A

UFRG pesquisou e elaborou aplicação de ambientes virtuais, onde ocorre a interação professor-aluno voltada sempre para uma filosofia construtivista. Por fim, a UNICAMP voltou-se para desenvolvimento de linguagem de programação, formação de recursos humanos, e a verificação do potencial de aprendizagem ao se aplicar a utilização de computadores.

Assim, é necessário enaltecer que desde sua criação no ano de 1983, até a implantação da nova política de informatização ou de inclusão digital como o PROINFO, o projeto EDUCOM desenvolveu um papel muito importante no Brasil. Já que, foram levantadas inúmeras ações ou direcionamentos decisivos, para a formação de recursos humanos dominadores da tecnologia de informatização ou das tecnologias digitais. Ou seja, abriu-se portas para novas e ambiciosas ações de política de inclusão social e digital em nível nacional.

Feito essas considerações, cabe falarmos agora sobre o PROINFO, que teve seu início em 1995 com ambiciosos objetivos para a informatização do ensino no Brasil.

Os objetivos do programa nacional de informática na educação são:

- Melhorar a qualidade do processo de ensino aprendizagem.
- Possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias de informação pelas escolas.
- Propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico.
- Educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida. (TAJRA, 2008, p. 32).

Como pode ser visto, os objetivos propostos nesta proposta de informatização, consistia em um grande programa audacioso. Cujas os objetivos de inclusão digital jamais tinham sido sugeridos na história educacional do Brasil. Quando passamos a tratá-lo no passado não é que ele não exista mais, a verdade é que o PROINFO, passou por um processo de reformulação em 2007, que lhe agregou novas metodologias que, a priori, deixa a sensação de parecer ser um outro programa, inédito.

2.2. Proinfo integrado um conjunto de ações formativas.

De acordo com o portal do MEC:

O ProInfo Integrado¹ é um programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no

¹Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional

cotidiano escolar, articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais. (MEC, *on line*).

Conforme Xavier e Xavier (2015) no Ceará, a reformulação do Programa, com essa nova modelagem tem colaborado para elaboração de novos pensamentos, e apresentado novos pontos de vista em relação ao estudar, ensinar e trabalhar no âmbito educacional fomentando, principalmente, uma cultura digital. Toda escola pública pode e deve estar informatizada com laboratórios que proporcionam um ensino de qualidade para toda sua comunidade estudantil.

Ao serem contempladas submetendo seus projetos ao Programa de informatização, as escolas estarão fornecendo aos professores um caminho contemporâneo que pode despertar no aluno o interesse pela disciplina. Principalmente quando estamos nos referindo às disciplinas da área da Ciências Naturais e Exatas, enfatizando a disciplina de química no qual este trabalho se desenvolve. Para tornar a escola participadora do programa Proinfo integrado, o professor ou gestor interessado deve manifestar este desejo junto a Secretária de Educação do Estado ou do Município, observando a sua esfera administrativa educacional. É claro que, não depende apenas das secretarias de educação, que são os órgãos responsáveis pela implantação deste importante programa de inclusão digital Nacional nas escolas.

Segundo Xavier e Xavier (2015) no Ceará, além da Secretaria de Educação do Estado do Ceará, a implantação do Proinfo conta com as parcerias dos seguintes órgãos: Secretaria de Educação a Distância (SEED), Departamento de infraestrutura tecnológica (DITEC) e a Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDE), que desenvolvem um trabalho de acompanhamento administrativo com a implantação e infraestrutura nos Laboratórios Educacionais de Informática (LEI).

Ao observar o número de órgãos envolvidos no processo, com certeza, logo se pensa na burocracia que a implantação de um programa como este necessita. Para que se possam usufruir desta política de inclusão digital. Sendo notório que seu andamento só é possível por causa das parcerias firmadas. Contudo, cabe salientar que este processo pode ser lento, resultado da morosidade existentes nos órgãos públicos, concernentes de questões processuais.

Este grande número de parceiros que participam do processo de implantação e implementação do Proinfo integrado, leva-nos a uma reflexão de que este, é um programa ambicioso e importante a nível nacional. Mostra-se assim, desde sua criação em 1995 e a sua reformulação em 2007. Contar com um grande número de órgãos colaboradores é reconhecer

que este programa é muito importante para sociedade, e que ele é complexo para poder ficar a cargo de uma só coordenação. Assim, podemos reconhecer que esta implantação deve ser burocrática mediante as grandes colaborações.

Por isso, nesta seção gostaríamos de enfatizar que a política de inclusão digital está bastante acessível, por meio do Proinfo integrado, voltado principalmente para o uso didático-pedagógico das (TIC's). Deste modo, qualquer escola de ensino público está apta a concorrer à informatização do meio educacional. Que caracteriza uma série de benefícios para discentes e docentes, garantindo não só uma inclusão digital, mas também inclusão social por causa do saber. Visto que, um cidadão em formação, ao adquirir o conhecimento, começa a entender e interagir com os diferentes meios, pois aumenta sua capacidade analítica, crítica, reflexiva e discursiva, garantidas e facilitadas pelo processo de ensino-aprendizagem qualificado e contemporâneo.

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E O ENSINO DE QUÍMICA

Nos últimos tempos temos observado uma onda de informatização das escolas. Hoje, tanto a escola privada como a escola pública, no Brasil, têm se utilizado das tecnologias digitais de comunicação para o processo de ensino-aprendizagem. É bem verdade, que essa informatização dentro currículo escolar não está sem propósito. Já que, observamos que é um procedimento imposto pela sociedade contemporânea, que exige cidadãos cada vez mais críticos e atuantes no meio social em que vivem. Desta forma, para termos cidadãos com estas características, é necessário ter o mínimo de compreensão e interação com as tecnologias colocadas na atualidade.

As tecnologias digitais de comunicação, principalmente na figura do computador, tem ganhado seu espaço de destaque dentro da escola. Resultando, principalmente, em uma reflexão sobre a escola e na formação dos futuros cidadãos que irão atuar fora dela. Acima de tudo tem incitado o educador a repensar e reciclar o modo de ensinar, para andar em constante harmonia com a sociedade e o que se pratica fora da escola.

O computador está inserido na sociedade como aparelho essencial para o desenvolvimento de algumas atividades produtivas, participando também do lazer e cada vez mais sendo incluído na educação. Esta inclusão parte do princípio da necessidade da promoção na escola do desenvolvimento de competências e habilidades do cidadão, além de contribuir para a formação de pessoas com senso crítico apurado. Há também a necessidade crescente imposta pelo mercado de trabalho em oferecer oportunidade para pessoas com habilidade para o uso de novas tecnologias, tais como o computador. Deste modo, a escola e seus profissionais devem adequar-se à nova realidade. (SANTOS; WARTHA; SILVA FILHO, 2010, p. 1)

É necessário salientar também, que ao mesmo tempo em que ocorre essa imposição da sociedade sobre a informatização do ambiente escolar, temos, concomitantemente, uma naturalização da ação, pois, a aplicação das mídias se faz necessária em muitos contextos. Principalmente, nas ciências exatas e da natureza, porque é uma área que trabalha com muitos conteúdos abstratos e complexos na visão macroscópica, que se não forem associados às mídias de simulações representativas, tendem a resultar em um emperramento parcial do ciclo ensino-aprendizagem. Assim, o que podemos notar na verdade é apenas um encaixe numa lacuna, que provoca democratização do ensino. Pois, não podemos dizer que não se aprendia ou se aprende por falta das tecnologias, mas, sim, podemos dizer que a partir da inserção de Mídias e

Softwares Educacionais é que teremos um número maior de participantes da aprendizagem do assunto a ser ensinado, na sala de aula.

Quando pensamos na inserção das mídias como recurso didático, com sua representação maior que é o computador, devemos ter clareza do que se propõe fazer para a melhoria da educação. Pois, uma inserção impensada pode não atingir o objetivo de melhoria, e acabar causando assim, uma ampliação de problemas já existentes dentro da escola. Para Silva (2007, p. 15),

A simples adição do computador ao ensino não garante o sucesso da aprendizagem, e inclusive pode ampliar as dificuldades e problemas que já existem. Portanto, o seu uso na educação deve ser muito bem planejado, visando a sua harmonia, com técnicas, estratégias e métodos de ensino que aproveitem suas potencialidades. Desse modo, deve se conhecer os recursos disponíveis, suas limitações e as exigências relacionadas com a sua utilização. (apud VINCINGUERA (2002, p. 13).

Isso nos mostra que quando pensamos em agir sobre a educação em qualquer dos seus aspectos, deve ser levado em conta que, qualquer que seja esta ação, deve ser um ato bem pensado, e acima de tudo, bem articulado. Pois, a educação em si, é um organismo complexo, que é constituído de muitos outros organismos, de menor massa, mas de maior complexibilidade.

A complexibilidade da educação pode ser comparada à complexibilidade do corpo humano, já que o corpo humano em situação de problemas de saúde não receberá qualquer tipo de medicação e tão pouco qualquer quantidade acima do recomendado. Pois, do contrário correria-se o risco de agravamento de qualquer quadro clínico ou desenvolvimento de um outro problema de saúde, ocasionado a utilização de várias outras drogas. Originando assim um ciclo de remediação.

De acordo com Silva (2007), um detalhe deve ser observado, visto que não devemos utilizar o computador, ou melhor, qualquer recurso tecnológico apenas para apresentar conceitos. Porque, ao utilizarmos apenas como ilustrador de conceitos, estaremos igualando-o ao retroprojetor, data show e vídeos. Por isso, devemos utilizá-lo como provocador da curiosidade do aluno, e transformador do ambiente escolar, de forma que a escola se torne um ambiente atraente.

Nesta mesma linha crítica, Leite (2015) explana que já existe uma utilização das ferramentas de mídias, porém mal elaborada como estratégia tortuosa, de ser a única maneira de manter o controle de sala de aula, ou seja, ter atenção dos alunos por alguns professores.

Dessa forma, é necessário acordarmos com o pensamento destes dois autores, pois estas práticas pedagógicas se tornaram em um curto período de tempo, algo bem corriqueiro dentro das escolas públicas.

Resultante deste cenário equivocado, é possível que existam pessoas que se questionem ou simplesmente não acreditam no poder desta ferramenta como opção educacional. Uma vez que, foram educadas em um ambiente escolar onde exercitou-se constantemente a prática do engano duplo: onde o professor fingi que está ensinando e o aluno fingi que está aprendendo. Com isso, percebemos claramente o emperramento do processo ensino-aprendizagem, e consequentemente uma necessidade urgente do docente refletir sobre o seu papel de educador na sociedade.

Ainda sobre esta observação Leite (2015) consegue ser ainda mais enfático dizendo que:

O uso das TIC's facilita o interesse dos alunos pelos conteúdos, pois estamos falando de diferentes tecnologias digitais, portanto de novas linguagens, que fazem parte do cotidiano dos alunos e das escolas. Esses estudantes já chegam com o pensamento estruturado pela forma de representação propiciada pelas novas tecnologias. Portanto, utilizá-las é se aproximar das gerações que hoje estão nos bancos das escolas. Percebe-se que baseado nos três pilares (adição, realidade e estratégia) para usos das TIC's no ensino, o professor deve entender que: *Nem tudo é tecnologicamente viável e pertinente em termos educacionais é realizável em todos os contextos educacionais.* (LEITE, 2015, p. 28.).

Neste aspecto o autor nos enriquece com seu ponto de vista, pois embora defendamos o uso das TIC's no ensino, por outra perspectiva não podemos aceitar a utilização delas pelos docentes como muletas metodológicas, ou estratégias desvirtuadas. Porque achamos que toda ação de utilizar a tecnologia a favor da construção do conhecimento deve realmente se embasar nos três pilares que autor expõe no trecho.

A adição é inevitável na educação, pois, o aluno já está inserido nesse meio, portanto, já lhe é intrínseco. Mas, importante é a estratégia pertencente ao professor. Devendo este se perguntar: que estratégia deve utilizar para obter o sucesso nas aulas? Pois, assim acreditamos que seja um caminho válido, onde de nenhuma maneira deve ser encarado como receita. Mas, como um caminho a ser pensado por todos que fazem da educação uma realidade.

3.1 TIC'S: Uma Porta de Interação de Conhecimentos

Quando refletimos sobre o conhecimento ou ciência, pensamos em prateleiras de assuntos bem definidas, com cada área no seu canto sem nenhuma interação. Este pensamento é reflexo cultural do nosso meio educacional, que vem deste o ensino fundamental passando para o ensino médio, e dependendo de que forma você caminhe dentro da universidade, este raciocínio só tende a se cristalizar.

O conhecimento pode até didaticamente ser apresentado em fatias, porém, não poderá ser vivido e ensinado como uma partícula individual sem nenhuma interação com outras partículas ou outras áreas. Culturalmente, costumamos nos centralizar em área que nos convém, que passa conforto. Isto é uma tendência natural dos seres humanos, que não se propõem sair da zona de conforto, esquecendo ou rejeitando a troca, a interação e a união de conhecimentos.

A escola atual difundi a conduta de cada área dentro do seu limite, e também é difusora dos professores cada um com sua disciplina ou sala em particular. De forma que acontece um fenômeno interessantíssimo, onde professores da mesma disciplina ou área, não socializam o conhecimento uns com os outros, isto é, não interagem. Comprometendo dessa forma, a existência de um aprendizado coletivo, pois, limitam-se a saber apenas em quais salas ou turmas os companheiros passam, isso quando não vão pesquisar na planilha, que fica geralmente na sala dos professores.

Quando pensamos em educação devemos raciocinar que o princípio da individualidade, precisa dar mais espaço para o princípio da coletividade. Sim, dar mais espaço, por que não é que não precisemos da individualidade. Precisamos muitas vezes da individualidade e idiossincrasia do sujeito que integra o meio educacional. Mas, o então momento da educação, pede que o coletivo ganhe espaço, ao mesmo tempo em que, percebe-se a imposição pelos documentos que regem a educação.

Como percebemos esta imposição nos documentos educacionais? A imposição, indicação ou solicitação é percebida nos Parâmetros Curriculares Nacional(PCNS), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) quando estes tratam da interdisciplinaridade, que é uma defesa de ensino integrado, coletivo e acima de tudo, coerente com a proposta inicial da escola, de formar agentes transformadores.

Por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacional para o Ensino Médio (PCNEM) de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias quando trata de química expressa que ao trabalhar o conteúdo deve se trabalhar com diversificação de materiais didáticos. Por trás desta

orientação, vemos a intenção de demonstrar que o conhecimento é feito de multilinks, pois um conteúdo pode ser apresentado de diversas maneiras.

[...] é importante e necessária a diversificação de materiais ou recursos didáticos: dos livros didáticos, aos vídeos e filmes, uso do computador, jornais, revistas, livros de divulgação e ficção científica e diferentes formas de literatura, manuais técnicos, assim como peças teatrais e música dão maior abrangência ao conhecimento, possibilitam a integração de diferentes saberes, motivam, instigam e favorecem o debate sobre assuntos do mundo contemporâneo.[...] uso do computador no ensino é particularmente importante nos dias de hoje. A busca e a articulação de informações são facilitadas pelos dados disponíveis na rede mundial de computadores. É claro que a confiabilidade das fontes de informações deve ser objeto de atenção do professor. (PCNEM ,2000, p.106)

Ao se ler este trecho do PCNEM percebemos a indicação de vídeos, filmes e computadores e muitos outros para serem utilizados como recurso didático. Com a aplicação desses recursos proporcionaremos aos nossos alunos uma nova visão, que passarão a ver interações de áreas, ou melhor, passarão a ver metaforicamente o conhecimento como um corpo multi-interacionado. Pois, estas TIC'S podem ser vistas como portas abertas para interação de conhecimento.

3.2 As tecnologias na educação e reflexões necessárias

Ao mesmo tempo em que é oferecido e apresentado um discurso promissor para as TIC's, é necessário lembrar que existem outras vertentes ou linhas de pensamentos que se contrapõem estes pontos de vistas. Onde são levantadas características pessimistas ou de ceticismo, que provocam uma certa desconfiança dos professores em geral, para com a utilização das TIC's nas suas práticas de ensino.

Pozo e Aldama (2014, p.12) em seu artigo “As mudanças nas formas de ensinar e aprender na era digital”, tratam das diferentes visões referentes às TIC's, apresentando-as sob as óticas: otimista, pessimista e ceticista. Do ponto de vista otimista, observa-se que esta visão encontra-se inserida em todo escopo deste capítulo. Por isso, direcionaremos nossa atenção para apresentar e discutir as visões pessimistas e ceticistas.

As visões pessimistas e ceticistas devem ser vistas como algo complementar às otimistas. Já que, somos conhecedores que se tratando de educação, nenhuma ação poderá ser unânime, pois se trata de um ambiente multi-culturalizado. Características como esta, oferecem

um grande benefício para nossa sociedade, pois, dessa forma ela pode estar em constante reformulação ou evolução mediante ao passar dos tempos.

Para Pozo e Aldama (2014) as principais visões ou questionamentos recorrentes na perspectiva pessimista consiste em:

1. **EMPOBRECIMENTO COGNITIVO NA ÁREA DIGITAL:** os alunos estão acostumando-se a um acesso imediato à informação, que não requer deles um processo de reflexão e construção pessoal. Além disso, é comum realizarem várias tarefas ao mesmo tempo, o que impede um processamento elaborado.
2. **GESTÃO DE SALA AULA:** são frequentes as dificuldades na gestão da sala de aula com introdução das TIC's, devido à escassez de recursos (na absoluta maioria dos casos, os alunos são obrigados a compartilhar os computadores) e perda do controle sobre as tarefas que os alunos realizam.
3. **OS COMPUTADORES NÃO PODEM ENSINAR TUDO:** as novas tecnologias proporcionam conteúdos, mas em nenhum caso chegarão a ensinar tudo que é necessário. As aprendizagens sociais e atitudinais devem ser medidas pelo docente.
4. **AUTORIDADE E ENSINO:** alguns docentes, acostumados a que sua autoridade repouse sobre os conhecimentos e sabedoria que compartilham com os alunos, sentem-se ameaçados ao constatar que as TIC's estão cumprindo suas funções. Se antes o único conhecimento legítimo que emergia em uma sala de aula era aquele proporcionado pelo docente, hoje a informação e suas fontes multiplicaram-se quase indefinidamente. Esses condicionantes supõem um desafio e um esforço redobrados para os docentes, que se veem forçados a modificar seus modelos de ensino e instrução. (POZO; ALDAMA, 2014, p. 12).

Lendo estas observações percebemos que o Empobrecimento Cognitivo na área digital, não existe. O que na verdade ocorre é a falta de orientação dos discentes ao utilizar estas tecnologias. Logo, uma ação que contornaria esta colocação dos pessimistas, é uma reeducação seletiva e reflexiva em que os principais protagonistas seriam os alunos e os professores. Os alunos colaborando com sua atividade e os professores como direcionadores e mediadores.

Ao debatermos o ponto vista da gestão na sala de aula, nota-se que a argumentação utilizada pelo autor é limitada. Visto que, atualmente entre os discentes, os smartphones são os modelos mais preferidos, pois apresentam-se de forma vantajosa, contendo acesso à internet e muitos aplicativos que podem auxiliar aos professores em suas aulas. A utilização deste tipo de recurso associado ao uso de computadores com internet podem ajudar o professor em qualquer atividade de ensino-aprendizagem que vai da Língua portuguesa as disciplinas das ciências exatas.

Os tópicos seguintes são pontos muito interessantes, porque são bastante evidentes na nossa sociedade, principalmente, se forem observados sob a ótica educacional. A utilização do computador na educação, ou aplicação de qualquer outra tecnologia deve ser pensada como

recurso metodológico que facilite o processo de transmissão do conhecimento. Ao achar que no século XXI, o professor deva ser a única fonte de conhecimento, consiste em uma visão distorcida dos fatos que deve ser debatido nas escolas. O professor não é detentor de todo o conhecimento, ou seja, aquele ser que de tudo ou de todas as coisas sabe. Pessoas assim nunca existiram e talvez nunca existirão. O professor atuante na sociedade contemporânea, tem que ganhar o respeito dos seus alunos, não devendo ser tecnofóbico², achando que vai perder sua autoridade ou o controle sobre sua sala de aula.

Devemos salientar que os alunos deste século são nativos tecnológicos, ou seja, nascidos pós-início da terceira Revolução Industrial ou Revolução da Tecno-infomática, onde o principal patrimônio não é terras, nem prédios. Mas, patrimônio intelectual e o conhecimento Tajra (2008). Com isso, os nossos discentes da atualidade são em sua grande maioria tecnófilos³, e o professor precisa entender que precisa se reformular, adaptar-se aos novos alunos do século XXI.

Analisando sob a ótica dos Céticos, Pozo e Aldama (2014) apresentam os seguintes argumentos à serem refletidos:

1. **ESTRATÉGIAS DE SELEÇÃO DAS INFORMAÇÕES:** os alunos não sabem buscar e selecionar as informações relevantes, deixando-se levar pelo próprio fluxo e formato em que se apresentam.
2. **TRADUÇÃO DA INFORMÁTIZAÇÃO DE UM CÓDIGO A OUTRO:** os alunos têm dificuldade quando as informações são apresentadas em códigos diferentes (textos, imagens, etc.) e é necessário traduzi-las de um para outro.
3. **INTEGRAÇÃO DE DIFERENTES FONTES E TIPOS DE INFORMAÇÃO:** para além da dificuldade de tradução, há problemas quando os alunos deparam-se com informações diversas ou contraditórias, como ocorre nos espaços virtuais, onde nunca se tem um saber consolidado e estabelecido.
4. **TENDÊNCIA A REPRODUZIR EM VEZ DE REFLETIR SOBRE A INFORMAÇÃO ENCONTRADA:** no melhor dos casos, quando se deparam com informações diversas, os alunos tendem a usar o “recortar e colar” em vez de procurar construir sua própria visão, integrando essas diversas posições. (POZO; ALDAMA, 2014, p. 12).

Quando se escuta algumas afirmações que converge com o primeiro ponto apresentado pelos céticos, devemos lembrar que se o aluno soubesse selecionar as informações, as escolas talvez nem existissem, com isso já nasceriam prontos de caráter com todo perfil de cidadão bem definido. No entanto, ao nascer não são definidos de caráter, a seleção das coisas é feita pelos

² Pessoa que tem aversão a tecnologia, ou medo de utilizar as tecnologias em gerais.

³ Pessoas entusiastas da tecnologia, em que tudo o que fazem envolve tecnologia.

pais de forma bem definida até aproximadamente aos 7 (sete) anos. Com certeza neste processo a escola já desempenha na pessoa do professor uma parceria, que auxilia o aluno a selecionar as informações que são jogadas todos os dias. Porque, o professor já desempenha intrinsecamente a mediação entre o aluno e a informação.

Pelo segundo ponto “Tradução da informação de um código a outro” em dizer que os alunos têm dificuldade em converter uma informação em outra. Ao refletirmos, não vejamos isto como uma verdade, nos seres humanos começamos a se comunicar com desenhos e o uso da oralidade, segundo a nossa história da humanidade. Com o tempo, a escrita ganhou espaço e sua importância em registrar informações históricas para as gerações futura. Quando o cético diz algo a respeito de dificuldade, ele na verdade não reconhece que um (texto, imagens, etc.) tem várias formas de se interpretar, além disso, a idiosincrasia é algo muito importante de se avaliar no momento da interpretação. Cada um interpreta a sua cultura, e a não uniformidade talvez provoque nos cético esta falsa impressão.

Em relação ao terceiro ponto da “Integração de Diferente Fontes e Tipos de Informação” o que podemos dizer é que tudo se resume ao professor, que deve ser ou é o encarregado de fazer a integração das fontes de informação, devendo contextualizar com as fontes utilizadas pelos alunos. Quanto às informações contraditórias, devemos lembrar que muitas vezes os próprios livros didáticos trazem uma ou outra informação errada, que leva a incoerências. O professor bem atualizado e conhecedor do conteúdo sabe mostrar ao aluno o verdadeiro conteúdo. Nos ambientes virtuais as informações contraditórias apresentam-se de forma muito complicada, em termos de controle. Deste modo, observa-se que se este ambiente está sendo acessado dentro da escola, este tipo de informação equivocada não deve se perpetuar.

Em “Termos de Reproduzir em vez de Refletir Sobre as Informações Encontradas” devemos recordar o pensamento de Leite (2015) afirmando que este hábito não é algo dessa era da modernização tecnológica, mas devemos lembrar que a cópia do livro, ou responder um questionário com respostas encontradas no livro, apenas se disfaçaram e começaram a se modernizar. Ou seja, é um ato que já vem sendo praticado a algum tempo. Isso pode ser desconstruído com atuação de conscientização e pratica de leituras, que promovam uma reflexão sobre o contexto e conteúdo, apresentado em sala de aula.

Bem, mas se tudo depende do professor, será que ele dará conta desta situação? Olha, o que nós observamos não é nada que o professor já não venha fazendo ou já não esteja se deparando com a obrigatoriedade de ter que fazer dentro de sala. Desde que a informática passou a ser acessível a um maior números de pessoas, ela passou a ser considerada em alguns

momentos, um problema. Apontado como problema que faz o aluno se distanciar dos conteúdos que o professor está a repassar.

Devemos analisar que todo o conteúdo que o professor deva transmitir ao aluno, está disponível na internet. Dessa forma, já não mais precisaria ir à escola para ter acesso ao conhecimento, pois, bastaria ter um equipamento eletrônico com acesso à internet disponível. Visto que, se fosse da vontade do aluno, poderia estudar em casa e ter acesso a vários outros tipos de conteúdo, inclusive aqueles que norteiam as regras morais e éticas presentes na sociedade que são essenciais para formação civil de qualquer pessoa.

Entretanto, além de não se permitir que uma criança seja educada em casa, na nossa sociedade muitas famílias não possuem estrutura econômica, cultural e política que possa oferecer ao seus filhos uma ótima formação, tão boa quanto a que uma escola possa lhe repassar. Além disso, o jovem não tem discernimento suficiente para escolher e filtrar as informações virtuosas ao conhecimento, tornando assim a presença do professor na sua vida indispensável para a sua formação.

Um avanço que pode ser citado em relação a este aspecto consiste na presença do professor que já tem sido reconhecida pelos órgãos que regem a educação neste País. Pois, a profissão de professor tem sido repensada para contemporaneidade, conforme Leite (2015). O educador hoje tem sido cobrado pela sua atualização, pois o professor que se atualiza, ou melhor, dá prosseguimento a sua formação, de forma voltada principalmente para a sociedade, tem uma melhor aceitação no mercado, por isso consegue interagir com o aluno de forma dinâmica sem nenhum obstáculo. Por que, ao invés do aluno ir ao nível do professor, o professor vem ao nível do aluno para que assim, possam crescerem juntos na construção do conhecimento.

4 SOFTWARES LIVRES E SOFTWARES PROPRIETÁRIO

Antes de tudo é necessário definirmos o que seria um software. Software são programas de Computadores que segundo a Lei Brasileira nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998,

[...] é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados.

Partindo dessa premissa legal, é possível perceber que a literatura da informática explana que um software é considerado software livre quando ele respeita os quatro princípios de liberdade dos usuários. O primeiro deixa claro que o usuário poderá executar o programa para quaisquer finalidades. O segundo concede ao usuário o direito de estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades. O terceiro princípio seguinte confere ao usuário dos programas a liberdade de redistribuir cópias, de modo que auxilie outras pessoas. Deste modo, o último princípio dá a liberdade de aperfeiçoamento do programa e sua distribuição para o público, beneficiando toda a comunidade.

Segundo Falcão *et al* (2005, p. 10) “As duas últimas condições constituem o que se denomina de cláusulas de compartilhamento obrigatório”. Ou seja, impõe ao usuário o dever de compartilhar, desde que entre no ciclo dos softwares livres e comece a acionar as liberdades. Portanto, intrinsecamente estará o usuário é obrigado a compartilhar suas informações. Vale ressaltar que o acesso ao código-fonte é também uma condição prévia para o exercício da liberdade.

Os softwares Livres, na verdade, constituem o resultado de um movimento que teve início nos anos 80, mais precisamente no ano 1985. A partir dos esforços do grande defensor e idealizador Richard Stallman, pesquisador de MIT (Massachusetts Institute of Technology). Chateado com algumas atitudes de empresas dessa época, detentoras dos códigos-fontes de programas, cria a Fundação Software Livre (*Free Software Foundation*), com o intuito de provocar o desenvolvimento coletivo de softwares, ou seja, todo e qualquer usuário acrescentaria suas colaborações e teriam acesso às colaborações de outros usuários, havendo uma troca de conhecimentos.

Em perspectiva de crescimento de usuários devemos observar que trata-se de um número que vem crescendo a cada dia. Os softwares livres representados principalmente pelo

o Sistema Operacional Linux⁴ têm ganhado muitos adeptos. Sobretudo nas repartições públicas, como escolas, Secretarias Estaduais e Municipais e repartições Federais. Sendo que o funcionamento e conhecimento sobre este sistema vem sendo cobrado principalmente em concursos onde são cobrados assuntos de informática.

Conforme afirmam Avelar e Fabris (Sd; p.1) a administração pública tem sido um dos ambientes que faz uso dos softwares Livres devido ao seu baixo custo.

“[...] No Rio de Janeiro, por exemplo, ao adotar-se o ODF (Open Document Format), lei 5.978/11, o estado economizará R\$ 20 milhões⁵. Em âmbito nacional, ao aprovar-se a alteração da lei de licitações 8.666/93, Projeto de Lei 2269/99, que prioriza a adoção de softwares livres em todas as repartições públicas espera-se economizar R\$ 20 bilhões⁶. Esse dinheiro gasto com as licitações podem ser redirecionado para a solução de problemas como melhor equipamento ou mesmo redirecionado para a educação e saúde”. (AVELAR, FABRIS, sd, p.1).

Além disso, apresenta-se como algo positivo para a administração pública, algo que tem levantado o interesse de muitos setores da sociedade, principalmente, os empresários que viram na tecnologia apoio para o seu retorno financeiro (lucro).

A aplicação dos softwares livres tem ganhado visibilidade fundamentada em algumas tendências e expectativas específicas. Destarte, Sabino e Kon (2009, p. 9), relatam que estas tendências estão vinculadas:

- crescimento da adoção de software livre pelo usuário final, na forma de ferramentas de produtividade e aplicações de negócio;
- diferenças na adoção de software livre de acordo com ramo de atividade, com fábricas adotando fortemente o software livre em sua infraestrutura enquanto serviços financeiros usam o software livre em aplicações de mais alto nível;
- uso de software livre em aplicações de missão crítica, serviços e produtos;
- altos índices de satisfação em relação a custo e qualidade do software livre;
- diversidade de critérios como motivadores para adoção de software livre, destacando custo, independência, flexibilidade e inovação;
- adoção, por parte das empresas, das boas práticas e princípios da comunidade de software livre;
- crescimento de provedores de serviço e centros de competência para prover suporte comercial para produtos de software livre. (apud FORRESTER (2008).

⁴ Sistema operacional (Software Livre) que foi desenvolvido pelo finlandês Linus Torvalds, programador e entusiasta de tudo que envolve tecnologia, enquanto estudava no Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Helsinki.

⁵diariodepetropolis.com.br/2011/05/25/agora-e-lei-administracao-publica-adoptara-formato-desoftware-livre/Acesso em domingo 04 jun. 2011

⁶<http://www.sourcebrasil.org/content.php?news=50> Acesso em 04 jun. 2011

Entretanto os softwares proprietários são produtos que não levam em consideração nenhum dos princípios na íntegra, diferente dos softwares livres. Visto que, a grosso modo, o usuário paga, mas não leva o seu produto. Por exemplo, você compra uma camiseta, e por algum motivo ela fica frouxa, por isso você quer fazer alguns ajustes. A empresa por sua vez, não lhe permitirá fazer os ajustes necessários. Por que, fica subentendido que você comprou o direito de vestir e usar, mas a empresa não lhe vendeu o código-fonte então você não poderá alterá-la. Assim são os softwares proprietários, as empresas donas desses programas não fornecem, sobre nenhuma hipótese, o código-fonte ao comprador (usuário). Portanto, é um produto com direitos exclusivos do produtor.

O software proprietário Microsoft Windows ainda tem o maior número de usuários, embora o Linux e os softwares Livres em geral, tenham apresentado um aumento no número de adeptos. Gusmão (2014) explica que em uma pesquisa realizada em 17 países e 849 empresas, o Brasil apresentou que cerca de 41% das empresas utilizavam o Linux, 78% utilizavam o Windows, 10% o Mac OS e 28% utilizavam sistema operacional móvel. Explica ainda que a soma é mais de 100%, pois tem empresa que utiliza mais de um sistema operacional. Embora o Windows ainda permaneça como uma grande parcela do mercado.

Fomentando essa pesquisa a Associação Brasileira de Profissionais de Tecnologia da Informação (ASSESPRO) e a Associação das Empresas de TI da América Latina, Caribe, Portugal e Espanha (ALETI) explicam que em termos de Brasil, o resultado não é muito bom quanto se esperava, pois houve muito incentivo por parte do governo. O problema encontra-se nas ações do governo, que se concentraram no próprio governo, inalterando a situação do mercado, ou melhores incentivos para as empresas se adequarem aos softwares livres.

Em outros Países como Argentina, Paraguai, Bolívia, Chile e Uruguai 58% das empresas usam LINUX, sendo o México e América Central com 49% das empresas. Isto explica um pouco o motivo de não ser tão animador os resultados atribuídos ao Brasil. Pois, o País trabalhou uma política de incentivo que não surtiu um efeito esperado ou resultado parecido com os que vem sendo apresentado pelos níveis de outros países.

Embora se apresente um cenário não compatível com o esperado ou desejável, percebe-se que realmente não é tão fácil crescer no mercado de adeptos, principalmente quando fazemos parte de uma sociedade capitalista em que a propriedade intelectual é algo vendável. Dessa forma, é perceptível que, em cima do Software Proprietário tem o marketing, elemento que faz a diferença, influenciado em toda e qualquer mercadoria que está à venda no mercado privado.

4.1 Softwares livres de ensino de química

Softwares Livres são Ferramentas Educacionais ou recursos metodológicos que auxiliam o aluno a pensar e a absorver conhecimento. Segundo Gomes (2007) os softwares apresentam grande influência na construção do conhecimento. Logo, ao se trabalhar com a química, uma ciência que trabalha um mundo abstrato aos olhos humanos, se faz necessário a utilização destes recursos para contrapor o mundo bidimensional e a falta de dinâmica dos livros, Eichler e Del Pino (2000).

Afonso *et al* (2011) explicam que as vantagens proporcionadas pelos objetos educacionais é fato. Logo, entre os diversos já existentes em meio a estas ferramentas da educação, o que ganha destaque em potencial de colaboração para transmitir conhecimento são os Softwares. Por exemplo, nas aplicações de química, temos simuladores e produtores de moléculas, tabelas periódicas virtuais, conceitos de reações químicas e a questão estrutural do átomo, o cerne do conhecimento químico.

Precisamos deixar a química inteligível para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos, conforme Santos e Schnetzler (2010). Sendo assim, neste momento, a uma oportunidade de produzir futuros cidadãos, conhecedores das questões da química na sociedade, está em introduzirmos um ensino de química informatizado. Logo, é necessário dizer que a proposta de ensino com os softwares ou mídias em geral, não é de substituir o ensino tradicional, mas deste unir-se ao ensino com as TIC's.

Assim, percebemos que o ensino de química com Softwares Livres é algo possível dentro das salas de aulas de química e nos Laboratórios de Informática das nossas escolas. Pois é algo contemporâneo à realidade dos nossos alunos, que exigem um ensino mais contextualizado, dinâmico, visual e cheio de subsídios que possam contribuir para a construção do conhecimento químico. A transmissão dos conhecimentos químicos precisa ser algo prazeroso, espantoso e curioso, de acordo com Santos, Wartha, Silva Filho (2010), algo que o ensino tradicional já não consegue propor na atualidade.

4.2 Vantagens do ensino de química com softwares livres

Quem tem a oportunidade de ver a química como ela é, fica encantado pelo resto de sua vida. Se, de repente, não se tornar um profissional da área da química, ele se tornará pelo menos um grande admirador desta ciência. Nós, naturalmente, somos exigentes para nos

convencermos de algo. Isto já é intrínseco ao ser humano, porque precisamos ver algo para crer. Neste contexto, a química apresenta-se muito desafiadora dentro da situação de transmissão deste conhecimento no Ensino Básico, visto que temos alunos muito atentos, questionadores e expostos a inúmeros elementos dispersantes da atenção dele. Onde estes elementos além de serem mais interessantes, lhes oferecem “o ver” e por isso ganham sua atenção.

Cortella (2014) aponta que a escola mudou, então mudemos o jeito de ensinar. Embora esta observação seja generalizada, podemos usá-la como um ponto de partida que o ensino da química necessita neste momento. Qualquer que tenha sido a sua época nos estudos de química, entender como é a matéria certamente foi um processo delicado, sendo necessário muitas leituras e pesquisas. Porque, realmente, entender como se constitui, é preciso muitas vezes criatividade baseada em muito esforço mental, e por que não dizer, aplicação da tradicional memorização.

Dizer que “matéria é tudo aquilo que tem massa e ocupa espaço”, como reproduzem Russel (1994), Kotz e Treichel (2002), Feltre (2004) Brown, Leway e Bursten (2005), Peruzzo e Canto (2006). É um conceito interessante que se estabeleceu ao longo do tempo, e que pareça ser simples e de fácil compreensão. Mas, muitos alunos ao se depararem com este assunto encontram muitas dificuldades para assimilar, o que realmente este conteúdo quer dizer. Assunto propedêutico, porém de grande relevância para a compreensão e aprofundamento da química.

Nesta mesma linha, é necessário dizer que a literatura de Ensino de Química nos livros didáticos procede da mesma forma com os conceitos de estrutura molecular, soluções, reações químicas, etc. Onde o estudante, muitas vezes, tem curiosidade e especulação, mas nem sempre as informações de conteúdo se sedimentam de forma firme e acaba deixando muita lacuna. O que, via de regra provoca a falta de interesse ou aversão ao estudo da química, em todos os níveis de estudo.

Um estudo mais adequado à realidade da sociedade informatizada seria a utilização de novos métodos, que sanassem estas lacunas, com a utilização dos recursos de softwares de química, mas especificamente, para o ensino. Em geral, os alunos de química do Ensino Médio apresentam dificuldades para entender o conteúdo de química, como é proporcionado nos livros didáticos. Isto por que nos livros os conteúdos são expostos de forma pouco atrativa, estática, semi- atualizada, bidimensional, entre outros. O quadro a seguir demonstra as principais vantagens de se utilizar os softwares livres no ensino de química, em relação aos recursos tradicionais utilizados em sala de aulas:

Vantagens dos Softwares Livres em relação aos Recursos Tradicionais		
Fatores	Softwares Livres	Recursos Tradicionais
Ensino	Dinâmico (interativo)	Estático (não Interativo)
Contexto	Atualizado	Semi-Atualizado
Dimensões	Tridimensional	Bidimensional
Custo (Financeiro)	Sem	Com
Conhecimento	A Construir	Pronto
Problematizador	Sim	Não é tanto
Simulação	Ilimitado	Não existe

Quadro 1: Vantagens dos Softwares Livres em relação aos Recursos Tradicionais

Fonte: Elaborador pelo Autor

Conforme pode ser observado, o Quadro 1 apresenta vantagens na aplicação dos softwares livres para o ensino. Mostrando que a utilização deste tipo de ferramenta pode ser vista pelo aluno de forma mais dinâmica, contextualizada e ilimitada no sentido das inúmeras maneiras de como o conteúdo pode ser aplicado. Além disso, uma das vantagens oferecida em relação aos métodos tradicionais é que podem ser utilizadas sem nenhum custo financeiro, dentro das escolas. De certa forma resultam em uma democratização dos conhecimentos químicos tão necessários e encantadores, quando apresentados de forma virtual e interpretável aos estudantes em geral.

Diferente desta metodologia, os recursos tradicionais, por possuírem limitações, provocam insatisfação ou até mesmo, o tédio ao aluno, demonstrando assim de forma clara ser um obstáculo para o processo de ensino-aprendizagem. Algo necessário ao processo de transmissão do conhecimento, visto que isto pode desmotivar o aluno e atrapalhar seu desenvolvimento cognitivo.

4.3 Softwares livres e seus endereços eletrônicos

Esses tipos de Softwares podem ser encontrados em diversos endereços eletrônicos disponíveis na rede mundial de computadores. A título de informação esta pesquisa considera o site Phet Interactive Simulations da University of Colorado Boulder, como um dos sites que mais tem ferramentas importantes, aplicáveis ao ensino da área das ciências naturais. Também por oferecer softwares disponíveis na língua portuguesa e compatíveis com os dois sistemas operacionais (Windows e Linux) mais utilizados no Brasil. E ainda por serem de fácil aplicação

nos laboratórios de informática. O quadro a seguir apresenta, além deste, outros endereços eletrônicos onde podem ser encontrados softwares livres aplicáveis ao ensino de química:

Softwares Livres e Seus Endereços para Download		
Softwares	Sistema Operacionais compatíveis	Endereço Eletrônico (Download)
Avogadro	Linux/Windows	http://avogadro.cc/wiki/Get_Avogadro
BKchem	Linux/Windows	http://bkchem.br.uptodown.com/
Estados da Matéria	Linux/Windows	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/states-of-matter
Concentrações	Linux/Windows	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/concentration
Construa uma Molécula	Linux/Windows	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/build-a-molecule
O Efeito Estufa	Linux/Windows	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/greenhouse
Cidade do Átomo	Linux/Windows	http://www.iq.ufrgs.br/aeq/cidatom.htm
Carbópolis	Linux/Windows	http://www.iq.ufrgs.br/aeq/carbop.htm
Chemsketch	Windows	http://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/
Jmol	Linux/Windows	http://jmol.sourceforge.net/

Quadro 2: Softwares Livres e Seus Endereços para Download

Fonte: Elaborado Pelo Autor

É evidente que estes são apenas alguns exemplos de softwares disponíveis na rede, que objetivam auxiliar os professores no ensino de química, mais especificamente. Mas, se o leitor assim desejar pode encontrar muitos outros, porém com restrições, como por exemplo, o idioma.

5 COLETA, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

5.1 Descrição do *locus* da pesquisa

Está escrita trata-se de uma pesquisa descritivo-exploratória de caráter qualitativo e de método empírico-analítico sobre o objeto perquirido. Para a coleta de dados, além da observação participante foi utilizado como instrumento de coleta um questionário semi-estruturado. Colaboraram com esta pesquisa os sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem de química: professores e alunos das escolas de ensino regular, Escola de Ensino Médio Padre Saraiva Leão e Escola de Ensino Médio Doutor Brunilo Jacó, localizadas na sede de Redenção, Ceará. Embora, ambas sejam ligadas à esfera Estadual, elas atendem clientela diferenciadas. Por exemplo, a Escola Padre Saraiva Leão atende, predominantemente alunos oriundos de comunidades mais distantes da sede. Apresenta limitações físicas, já que é tombada, pois é, historicamente, a primeira escola do Município, onde em uma das suas salas foi realizada reunião de abolição dos escravos em Redenção, em 1º de Janeiro de 1883. Já a Escola Dr. Brunilo Jacó é uma escola inaugurada na década de 80 e possui muitos recursos. Vem apresentando resultados valiosos, e tem se tornado uma escola que atrai alunos dos municípios vizinhos, por causa dos bons recurso que disponibiliza.

Os estudos e coletas de dados foram realizados do mês de outubro ao mês de novembro do ano de 2015. Foram utilizados como instrumentos de coleta questionários para professores e alunos. Primeiro, foi aplicado o questionário aos professores utilizando uma ferramenta *online* Survey Monkey a partir de um Link gerado (<https://pt.surveymonkey.com/r/XCHPGZX>) e disponibilizado, onde o professor respondia algumas perguntas sobre sua relação com os Softwares Livres, na escola. A opção de escolha por esta forma de questionário foi para dar mais liberdade ao respondente, tanto por dar mais flexibilidade no horário do professor, como para evitar intimidação em suas respostas, pois não se identificavam.

A segunda etapa consistiu na instalação dos Softwares Livres: Estados da Matéria, Concentrações e Construa sua molécula disponibilizado pelo o site Phet/Colorado, nos computadores dos Laboratórios de informática de cada escola. Depois, foi feito um convite à alunos voluntários para comparecerem na escola no contra-turno e experimentar a proposta metodológica para o ensino de química. A quarta etapa, consistiu na aplicação de um questionário que tinha por intuito obter informação do aluno sobre como eram ministradas as aulas de química até aquele momento.

A etapa seguinte versou na aplicação dos Softwares Livres relacionando-os a cada ano/série. Por fim, na última etapa aplicou-se um 2º questionário com objetivo de observar a receptividade dos alunos e também a colaboração e compreensão dos conteúdos, já que se repetia duas questões de conteúdos que foram aplicados no primeiro questionário. Da terceira etapa à Sexta, foram realizadas em cada escola 3 (três) vezes, executando uma por cada ano/série.

5.1.1 Coleta e Análise de Dados

Participaram da pesquisa, o universo de professores que ministram a disciplina de química nas duas escolas que foram objeto de estudo da pesquisa, perfazendo o número total de cinco professores. O quadro a seguir mostra como este número de docentes está dividido por escola com a seguinte distribuição:

Participantes da Pesquisa	
Escolas	Docentes de Química
Dr. Brunilo Jacó	2
Pe. Saraiva Leão	3

Quadro 1: Número de professores participantes da pesquisa
Fonte: Dados da pesquisa (2015).

5.1.2 Perfil docente

De forma geral, o quadro de docentes das duas escolas estudadas, destaca-se por ser formado por professores recém-ingressantes na profissão, pois a maioria ocupa o cargo de professor de química a menos de dez anos. Sendo que todos sem exceção possuem contratos com a Secretaria de Educação (SEDUC) do Estado do Ceará, ou seja, não são funcionários efetivos. Possuindo assim, vínculo contratual exclusivo com a escola na qual foi realizada a pesquisa.

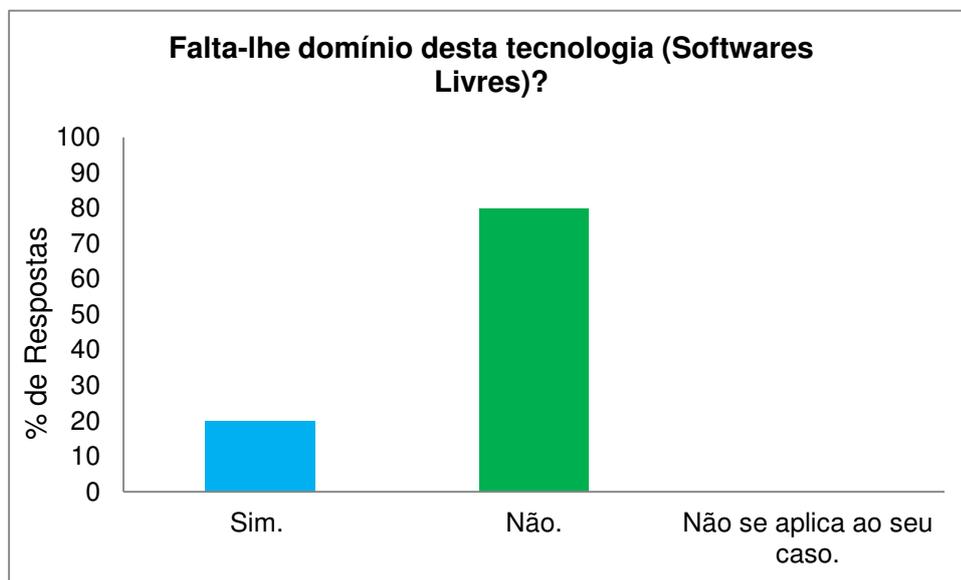
Observou-se também que a maioria possuem formação na área de biologia, com especialização em química, e usam o tempo reservado aos estudos individuais para realizar pesquisas na área de química, direcionadas à aplicação de novas metodologias tecnológicas, dessa forma quatro dos cinco entrevistados se auto intitulam pesquisadores em Química. Contudo, mesmo sendo conhecedores de alguns recursos aplicáveis ao ensino, utilizam apenas aqueles mais comuns, como livros e Datashow.

Dessa forma o perfil docente das escolas pesquisadas pode ser definido por ser formado por professores pesquisadores ainda jovens, que mesmo tendo contato com diversos recursos tecnológicos durante sua formação, por algum motivo, fazem uso de métodos de ensino tradicionais. E possuem todas as ferramentas possíveis para fazer melhorias em prol do desenvolvimento dos seus alunos. Porém apresentam algumas limitações para que isso ocorra, como dificuldade na língua inglesa, por exemplo.

5.1.3 Fatores que impossibilitam a aplicação dos softwares livres para o ensino de química, nas escolas.

Na busca de identificar os fatores que impossibilitam ou dificultam o uso dos softwares livres como ferramentas metodológicas para o ensino de química, foram investigados alguns fatores, tomando como base os seguintes questionamentos feitos aos professores e apresentados nos gráficos seguir:

Gráfico 1: Fator 1 que impossibilita a aplicação dos softwares livres

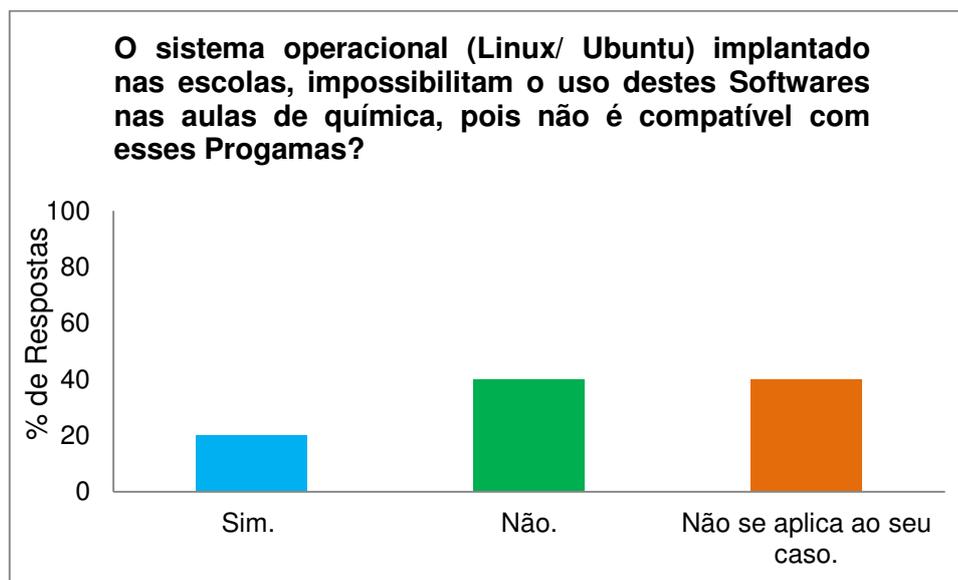


Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

De acordo com o gráfico acima apresentado, 20% dos professores, disseram não dominar os Softwares Livres e 80% os dominam. Esses dados contrapõem algo que esperava-se com as respostas dos professores. Pois, nas escolas públicas pesquisadas este domínio que a

maioria afirma possuir, não é notado ao que concerne a observação da metodologia aplicada aos alunos. Levando-nos a reconhecer que os professores por algum motivo não estão de fato, utilizando os softwares livres no cotidiano das escolas pesquisadas por uma razão ou outra. Baseado na Literatura de Santos, Wartha e Silva Filho (2010), Pozo e Aldama (2014) existem alguns obstáculos relatados pelos professores nas aulas de química que inviabilizam ou dificultam a utilização das TIC's.

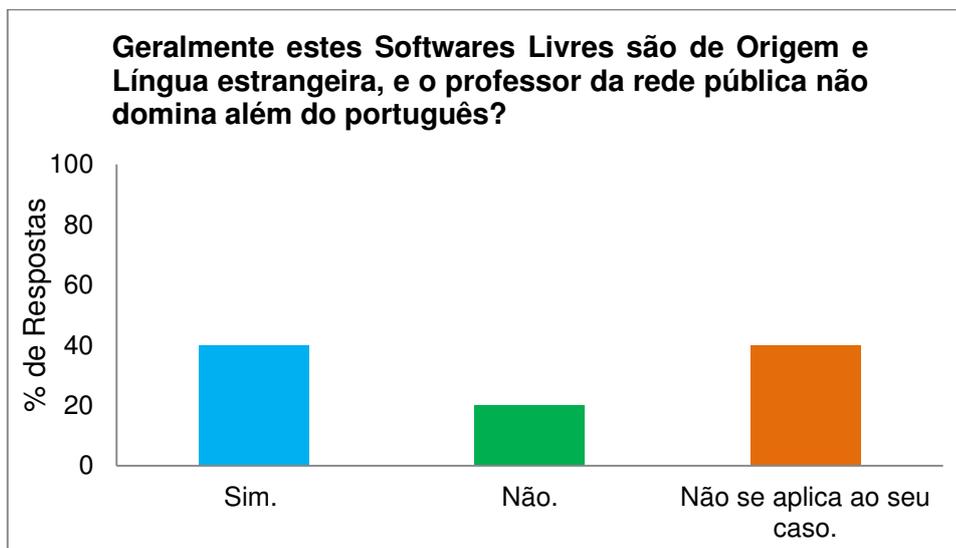
Gráfico 2: Fator 2 que impossibilita a aplicação dos Softwares Livres



Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

O Sistema Linux/Ubuntu comumente é uma das justificativas apresentadas para não aplicação destes recursos em aulas de químicas. No gráfico 2 os professores ao serem questionados sobre o obstáculo oferecido por esses Sistemas Operacionais, em sua maioria, 80%, responderam que este sistema, geralmente utilizados nas escolas públicas, não impossibilitam a aplicação dos softwares. 40% disseram que esta situação não se aplicava ao seu caso e 20% concordaram que esses sistemas (Linux/Ubuntu) não facilitam a utilização dos Softwares Livre, conforme, Santos, Wartha e Silva Filho (2010) em seus estudos em relação a esse aspecto.

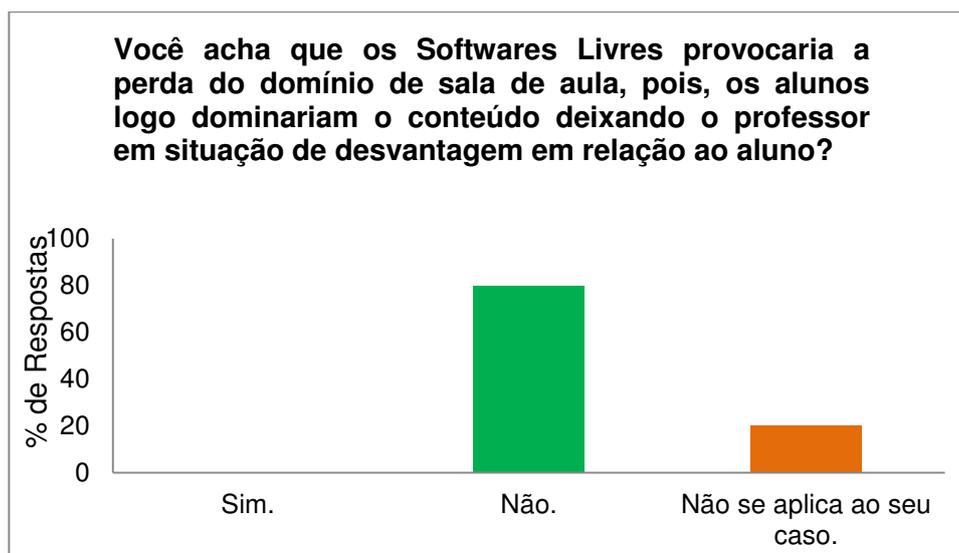
Gráfico 3: Fator 3 que impossibilita a aplicação dos softwares livres



Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

No Gráfico 3 quando questionados sobre a maioria dos softwares serem baseados em língua estrangeira, 40% afirmaram que este fator, impossibilita a aplicação nas suas aulas. Outros 40% determinaram que ele não era aplicável ao seu contexto, e 20% não consideraram como um fator de impedimento.

Gráfico 4: Fator 4 que impossibilita a aplicação dos softwares livres

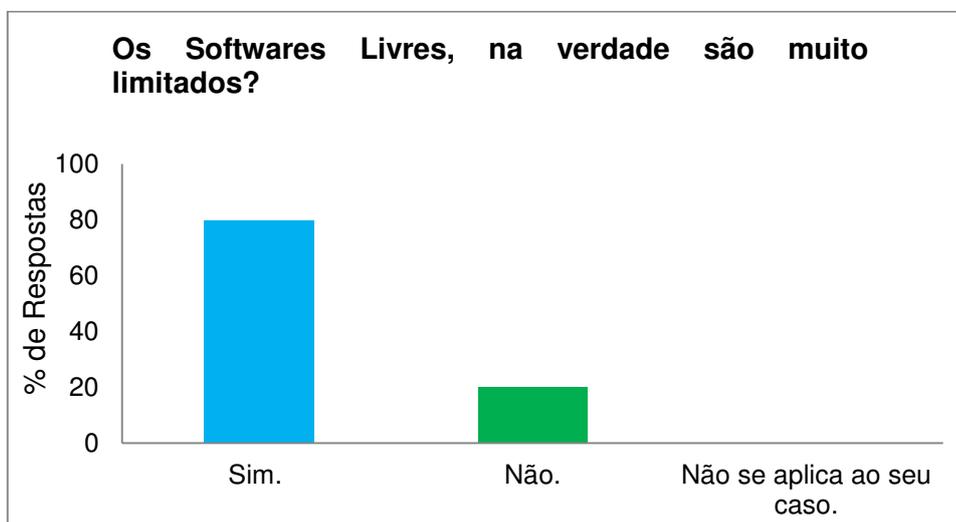


Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

Uma das grandes discussões centrais na atualidade é justamente o domínio do professor em sala de aula, e o aluno se desenvolver o conhecimento de forma a se igualar ao professor. O gráfico 4 representa as respostas dos professores, onde 80% responderam que os softwares Livres não provocaria a perda do controle da sala e 20% acharam que esta situação não se aplicaria ao seu caso, ou seja, não teriam problema ao utilizar esta metodologia. Este fator mostra-se bastante relevante para educação local, pois, as vezes ocorre de os professores não utilizarem o recurso do computador, por exemplo, por que há o medo do profissional educador ser substituído pela a máquina.

Leite (2015) nos mostra que o professor ainda tem um papel muito importante como mediador do conhecimento. Principalmente, na função de norteador do conhecimento de química necessário a sociedade nas suas decisões. Vivemos de certa forma inseridos em uma grande quantidade de informação que tem muitas variadas fontes não seguras. A figura do professor aparece neste contexto, como primordial, ao que concerne a indicação dos melhores caminho. Além disso, as maquinas, tecnologias são limitadas a qualquer que seja o assunto pois, elas necessitam do homem para funcionar.

Gráfico 5: Fator 5 que impossibilita a aplicação dos Softwares Livres

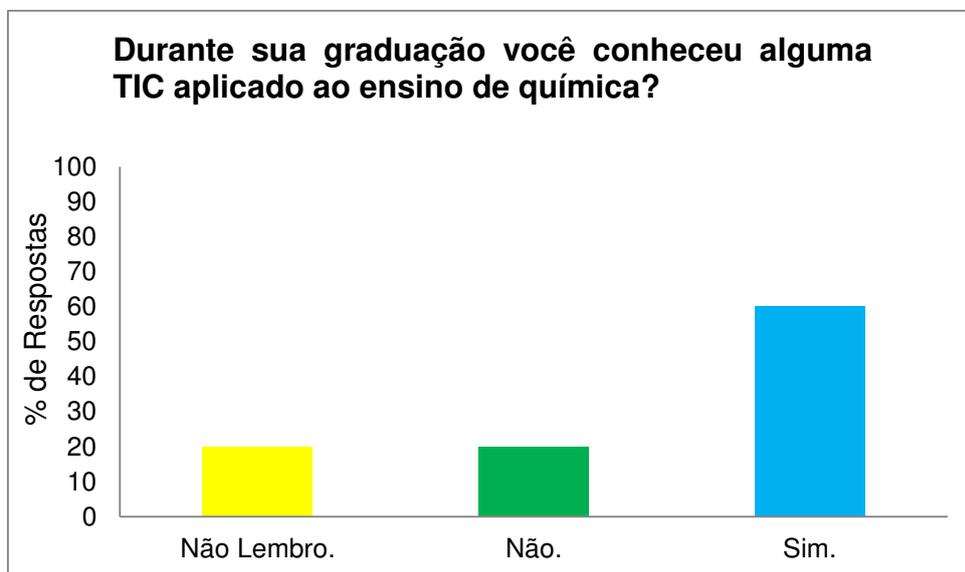


Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

Observando-se o questionamento do gráfico 5 parece-nos que é algo que desvaloriza o ensino com esta metodologia, principalmente, ao considerar as respostas dos participante das pesquisas. Porém, deve-se lembrar e enfatizar que eles, os softwares livres são Limitados, sim. 80% dos participantes concordaram com essas observações e 20% discordaram. Isso, ao

anализarmos é uma informação importante. Visto que, esta ferramenta não substitui o professor, consiste apenas em uma ferramenta de apoio na transmissão e construção do conhecimento.

Gráfico 6: Fator 6 que impossibilita a aplicação dos softwares livres



Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

Às vezes muitos professores dentro das escolas não a utilizam por não terem tido contato. No entanto, os nossos professores se apresentaram como conhecedores desta tecnologia desde sua graduação, como podemos ver na maioria, ou melhor 60% disseram já terem conhecimento com eles na sua graduação, e 40% não lembravam ou não tinham tido contato com os softwares na sua graduação. Complementando o questionamento do Gráfico 6 os professores participantes foram unânimes em dizer que o laboratório da escola lhe oferecia suporte suficiente para trabalhar com informatização.

5.2 Receptividade dos alunos com os softwares livres

Participaram da pesquisa, de modo voluntário, alunos que cursam os três anos existe do ensino médio. No total, houve a participação de uma amostra de 18 (dezoito) participantes, distribuídos da seguinte forma:

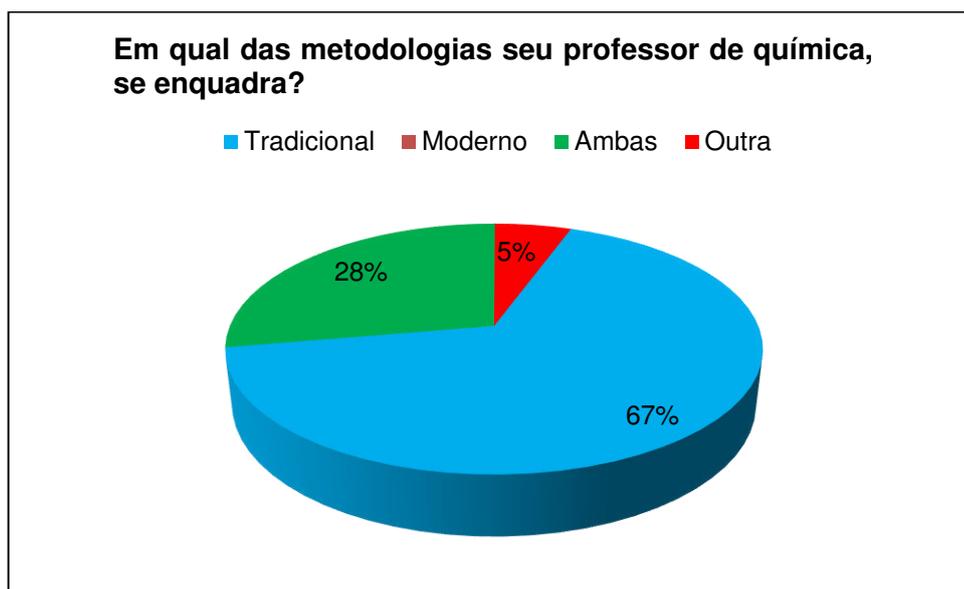
Alunos Participantes da Pesquisa			
Escolas	Séries/ Anos		
	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Dr. Brunilo Jacó	4	5	0
Pe. Saraiva Leão	5	3	1

Quadro 2: Número de alunos participantes da pesquisa

Fonte: Dados da Pesquisa (2015)

A coleta de dados objetivo identificar a receptividade dos alunos a partir do questionário 1 e 2, que procurou identificar e confrontar as informações que os professores apresentaram ao responder o questionário online. Por exemplo, os alunos responderam como identificavam a metodologia que os professores costumavam a utilizar, se já haviam tido aquela experiência alguma vez, dentro da escola, e se gostariam que seus professores passassem a utilizá-la. Além do mais, trabalhou-se a questão de conteúdo em todos anos associados aos softwares, de forma a obter com estas ferramentas um melhor processo de fixação do conteúdo básico de cada série.

Gráfico 7: Metodologia utilizada pelo o professor



Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

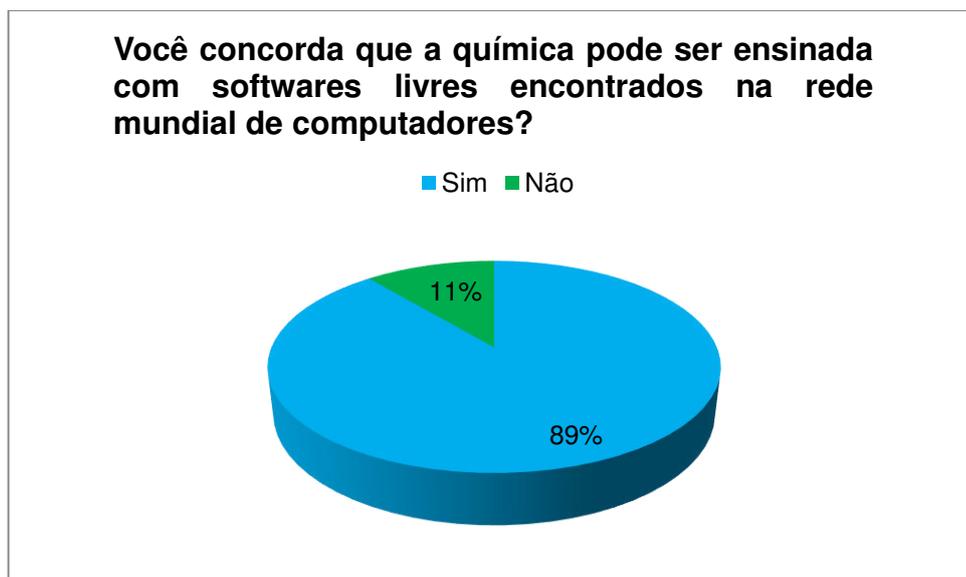
Gráfico 7 traz uma investigação que procurou perceber do aluno qual metodologia o professor de química utilizava nas suas aulas. 67% responderam que o professor utiliza muita oratória e recurso o livro didático, 5% outra, por exemplo, procurava contextualizar com o cotidiano e 28% utilizavam tanto a tradicional como a moderna. No entanto, notabilizou que essa metodologia moderna para o aluno, é quando o professor faz a utilização do data show em sala aula pelo professor.

Gráfico 8: Informatização no ensino



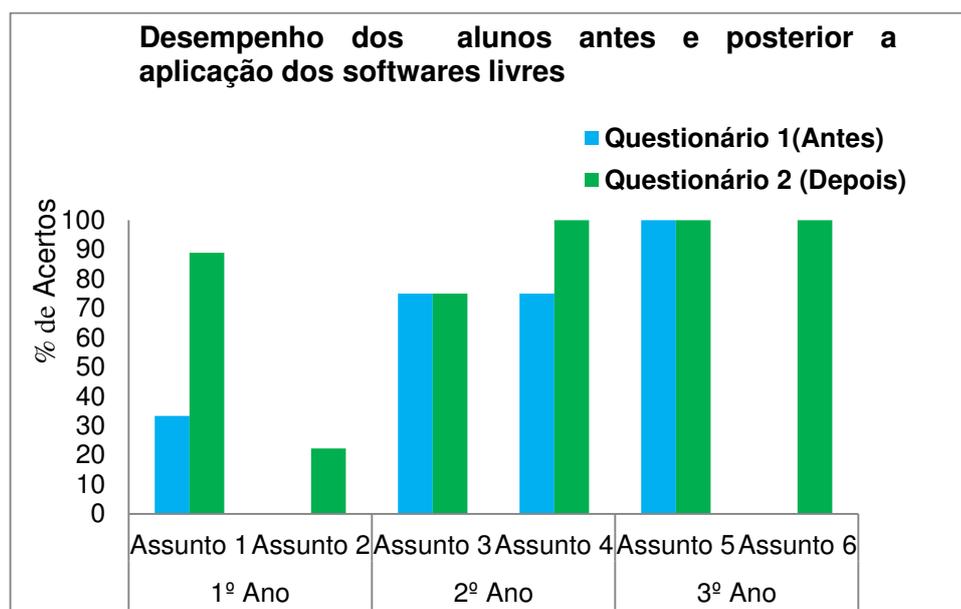
Fonte: Dados da Pesquisa (2015).

O gráfico 8 demonstra um dado que nos chama muita atenção quando os alunos foram perguntados se haviam participado de aulas de química no laboratório de informática, 94% dos alunos participante disseram que não e 6% não lembravam. Considerando os dados apresentados que mostram os alunos não participarem de metodologias como a proposta por essa pesquisa. Isto comprova que os professores não socializam os softwares livres com seus alunos, já que eles têm conhecimento e reconhecem sua importância.

Gráfico 9: Expectativa dos alunos

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

Gráfico 9 demonstra a expectativa antes de terem o primeiro contato com a metodologia, 89% deles responderam sim, ou seja, tinha-se a possibilidade de ensinar química com os softwares. 11% disseram que não. A superioridade da resposta “sim” era já esperado acontecer, pois os alunos do ensino médio na sua grande maioria são profundos conhecedores do potencial da informática.

Gráfico 10: Desempenho dos alunos na pesquisa

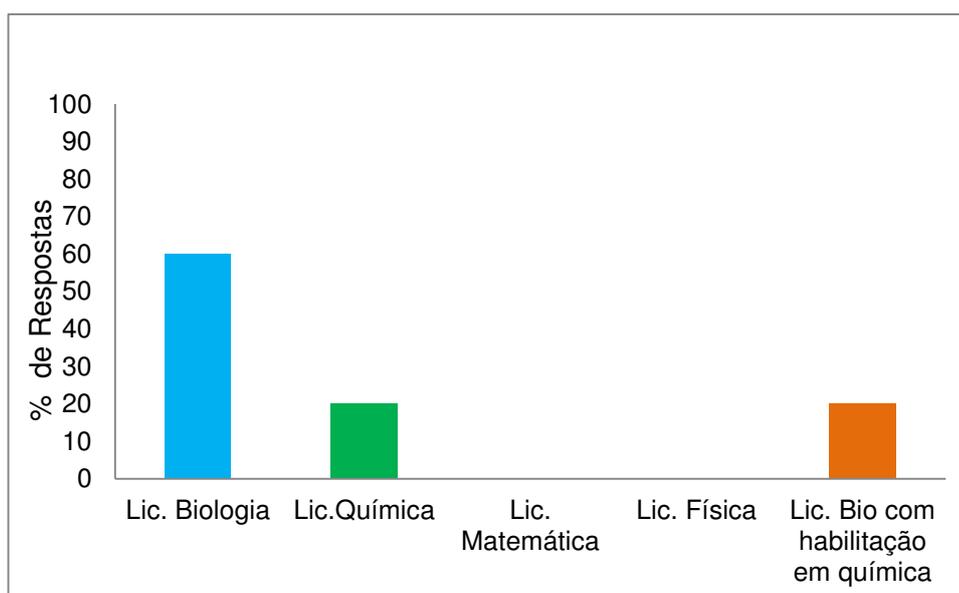
Fonte: Elaboração Própria (2015).

Pelos dados do gráfico 10 observamos como os softwares livres aplicados a cada ano de ensino médio foram capazes de manter ou melhorar o desempenho dos alunos com relação aos conteúdos de química reapresentados a eles, porém de uma forma diferente da qual eles tinham tido contado com a exposição em sala de aula com seu professor de química. Desta forma, o estudo mostrou-se positivo, pois em alguns casos os alunos se sobressaíram ou mantiveram os resultados iniciais, após a aplicação do segundo questionário.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com resultados da pesquisa, os professores que atualmente ocupam os cargos docentes nas duas escolas, ministrando aulas de química, possuem menos de dez anos de profissão. Os dados apontam que há apenas uma exceção, pois do total de professores que responderam ao questionário apenas um possuía entre 10 a 15 anos de profissão. Desta forma, cerca de 20% do quadro dos servidores públicos atuantes, possuem até cinco anos de profissão e 60% possuem menos de dez anos. Sendo que o tipo de admissão se dá por meio de vínculo contratual com a Secretaria de Educação (SEDUC) do Estado do Ceará. Identificou-se ainda que os professores possuem vínculo exclusivo com as escolas, pois, nenhum deles possui contratos firmados em outras instituições de ensino.

Gráfico 11: Graduação dos professores de química



Fonte: Elaboração Própria (2015).

Em relação ao nível de formação dos professores 80% disseram que são licenciados em biologia e apenas 20% em química, conforme observado no gráfico acima. Contudo, considerando, exclusivamente, os 100% dos que possuem formação em biologia, apenas 25% possuem especialização para ministrar aulas de química. Na prática, o que se percebe é que muitos acadêmicos ao escolher a sua graduação preferem a formação considerada culturalmente a menos complicada ou, se graduam em algum curso por falta de opção, mas quando se lançam no mercado de trabalho, acabam por ministrar aulas de química, em virtude da carência que existe no mercado ou para completar carga horária.

Segundo Bezerra *et al* (2012) a formação da identidade docente é realizada de acordo com sua prática e teoria dentro da graduação, que lhe dá competências profissionais voltada para a sua área de formação. Logo, ao verifica-se a predominância de professores de biologia em ministrar aulas de química é um caso a se pensar e indicar para justificar a pouca afinidade dos alunos com a química. Porque o profissional educador, ao atuar em sala de aula, leva uma carga de afetividade e de experiências obtidas durante sua formação. Com isso, se o educador não teve sua formação para apresentar os conteúdos de química, ele não vai conseguir conquistar o aluno para algo que ele não domina por completo.

Outro ponto relevante que a pesquisa se propôs a investigar, ainda em relação ao perfil dos professores de química, consiste na aproximação do profissional com os recursos tecnológicos disponíveis, que podem ser usados para auxiliar nas aulas, tornando-as mais dinâmicas e interativas. Desta forma, 100% responderam que no tempo de estudo/planejamento das aulas procuram novos recursos metodológicos de informática para aplicar junto aos alunos. Dessa forma, utilizando-se dos recursos e do tempo para pesquisa, 80% dos entrevistados afirmaram ser pesquisadores de ensino de química, apenas 20% disseram que não faziam pesquisa nesta área.

Quando questionados sobre as abordagens teóricas e métodos com os quais tiveram contato durante a graduação, 60% dos professores relataram que utilizaram recursos como, jogos, softwares aplicáveis aos estudos de química e programas para elaboração de slides. Os outros 40% ou não tiveram contato ou não lembravam. Contudo, 100% utilizam o data show na composição de suas aulas.

De acordo com esses resultados os professores utilizaram vários recursos na aprendizagem acadêmica. Porém, quando iniciam seus trabalhos nas escolas, fazem uso apenas dos recursos mais comuns e limitados, como o data show e livros. Neste aspecto, assumem

apenas o papel de facilitador e não de motivador/inovador nos métodos de ensino, pois se limitam muito em termos de conteúdo pronto e, muitas vezes, se intimidam diante da máquina por diversas razões, dentre elas, a falta de qualificação e requalificação não dispensadas pelo próprio sistema educacional em que estão inseridos (XAVIER; XAVIER, 2015).

Os alunos em geral, quando submetidos a esse tipo de metodologia das TIC's, se mostram bastante receptivos e interessados ao uso de tecnologias aplicadas no ensino. Pois, conforme Amaral Rosa e Cateli (2015) a escola já não pode negar a necessidade virtual do aprender dos alunos, algo que pode ser proporcionado, facilmente, pela educação, a exemplo das políticas públicas de informatização nas escolas. Além disso, temos um contexto, em que os professores se mostram interessados à utilizar esse tipo de recurso, e acham muito importante a aplicação ou uso com softwares livres. Já que, 80% acham que este método é muito importante, e apenas 20% dos entrevistados afirmaram que sua utilização não é tão importante. Contudo, o que se nota, na maioria das vezes, é que os professores não os socializam com os alunos.

Por conseguinte, 20% dos professores entrevistados afirmaram fazer uso de site de pesquisas, como Wikipédia, confundindo-o com um software. 40% demonstraram que possuem e fazem uso nos computadores pessoais de softwares aplicados à química orgânica para montagem de molécula, e o restante não fazem uso. Leite (2015) apresenta esta verificação, ao constatar que muitos dos professores já aplicam as TIC's nas aulas, porém ele explica que muitos dos educadores a utilizam, indiscriminadamente, causando inúmeras confusões conceituais nos alunos. Assim também como na compreensão destes recursos pelo próprio professor.

Um ponto muito importante que foi investigado durante a pesquisa com os professores, consistiu em descobrir se eles conheciam fontes de pesquisas onde pudessem encontrar softwares, como o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) do MEC e o site Phet/colorado. Em resposta, 60% disseram que conheciam o Banco do MEC e 40% não conheciam. Quando questionados sobre o Phet/colorado 20% afirmaram conhecer este site e 80% não tinham conhecimento sobre ele.

Os alunos participantes da pesquisa ao serem questionados pelo questionário 2 se os softwares que haviam acabado de utilizar tinham os ajudado a compreender o conteúdo, e se gostariam que seus professores passassem a utilizar nas aulas, todos responderam que Sim, ou seja, os softwares serviam para compreender o conteúdo, e gostariam que seus professores passassem a utilizá-los, nas aulas de química. Da mesma forma, foi perguntado se era a primeira

vez que tinham tido contato com os Softwares Livres de Ensino de Química. Todos responderam que Sim, ou seja, 100% dos participantes.

Com a aplicação dos três softwares, observou-se o quanto os alunos se beneficiaram destas ferramentas. Pois, pudemos observar que houve melhoras no índice de acertos ou permaneceu com o mesmo índice de acertos. O que nos dá tranquilidade na aplicação, pois não é uma ferramenta que atrapalhe o processo de ensino e aprendizagem escolar no ensino de química. Por outro lado, favorece uma formação mais democrática do conhecimento conforme Santos e Schnetzler (2010).

7 CONCLUSÃO

Percebemos que ao passar dos tempos a Política de Informatização das escolas públicas foi evoluindo e colaborando com a dinâmica necessária à escola. Embora uma das propostas da informatização fosse promover o processo de ensino-aprendizagem, o principal intuito das políticas afirmativas não foi atingido de forma efetiva, pois não alcançou parte dos resultados ao qual se propôs. Um detalhe a ser ressaltado, ocorreu durante a implementação das políticas afirmativas para a educação com a criação do Proinfo, onde as escolas através de projetos, obtinham laboratórios de informática.

No entanto, mesmo sendo perceptível as iniciativas positivas concernentes à implantação de equipamentos de informática em escolas públicas, nota-se que são poucas que têm conseguido, atentado para à utilização dos laboratórios de informática de forma interdisciplinar. A maioria se limita apenas a aulas de informática básica e pesquisas no contra turno ou ainda quando é colocado a disponibilidade da comunidade escolar.

Logo, o que percebemos, muitas vezes, dentro do ambiente escolar é a mau utilização dos recursos ou os constantes obstáculos colocados pelo tradicionalismo no ensino. As TIC's embora tenham muito a oferecer e a colaborar com ensino em geral, ainda seguem sendo empregadas de forma limitadas e não recebem a devida atenção que merecem. O que este trabalho se propôs a realizar, foi justamente levantar e propor aplicações das TIC's como sugestão metodológica aplicada ao ensino, de química como exemplo, os softwares livres.

Os softwares livres são ferramentas disponíveis na rede mundial de computadores que precisam ser inseridas nas escolas do município de Redenção, Ceará, pois apresentam inúmeras vantagens aos professores e aos alunos quando são utilizadas. A veracidade desta afirmação pode ser comprovada ao se observar o escopo deste estudo, onde pôde-se perceber que esta

metodologia teve uma boa aceitação por todos os professores e alunos, sujeitos ativos desta pesquisa. Contudo, é necessário observar que, esta pesquisa não coloca este recurso como uma panaceia dos problemas de ensino-aprendizagem em química. Mas, sua utilização pode democratizar e dinamizar o ensino-aprendizagem em química, já que a proposta da escola contemporânea é formar cidadãos participativos com o meio social onde se inserem. Sendo que o conhecimento científico, como é o químico, é exigido como forma contribuidora para tal fim.

Um ponto importante a ser comentado, devido a discrepância observada, é que embora os professores tenham apresentado uma boa vontade e até mesmo afirmado que aplicam programas de computadores em suas aulas de química, os resultados da pesquisa demonstram que eles possuem muito pouca apropriação dos conhecimentos sobre softwares livres e algumas vezes, misturam os seus conceitos. Portanto, sugere-se para qualificar o ensino de química, o desenvolvimento de capacitações com temas pertinentes ao conteúdo estudado nesta pesquisa, para os professores de Química das Escolas de Ensino Médio do Município de Redenção. De tal forma, que abranja não só as escolas de ensino regular, mas também a escola profissionalizante e a escola de ensino médio localizada no Distrito de Antônio Diogo.

Ressalta-se ainda, que um grande desafio enfrentado foi garantir a participação dos alunos na parte de aplicação prática do conteúdo, haja visto que a proposta inicial do projeto era ter a participação de 30 voluntários (alunos). Por isso é necessário dizer que aluno do Ensino Médio já tem sua personalidade formada, e provocá-lo a participar de uma atividade no contra turno, é algo muito difícil. Mesmo assim, foi possível observar por meio dos resultados apresentados pelos alunos que participaram, a aprendizagem com esta metodologia, já que as perguntas relacionadas ao conteúdo obtiveram um maior acerto, após todos os alunos terem seu primeiro contato com softwares livres de química.

Conclui-se portanto, que os softwares Livres de Ensino de Química é uma via confiável e aplicável dentro das escolas públicas, que proporciona fundamentação visual necessária a compreensão química para a formação cidadãos.

8 REFERÊNCIAS

- AFONSO, Maria da Conceição Lima et.al. **Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE):** tratamento da informação em um repositório educacional digital, 2011. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362011000300009&script=sci_arttext>. Acesso em: 1º Abr. 2015.
- AMARAL ROSA, Marcelo Padro; CATELI, Francisco. **Ensino de química e tecnologias: o que dizem os professores?** Caxias do sul, RS, Brasil. (S.n.), 2015. 244 p.
- AVELAR, Ana Silvia Ribeiro; FABRIS, Alice Lopes. **Software Livre na Administração Pública.** Disponível em: <<http://ueadsl.textolivre.pro.br/2011.1/papers/upload/3.pdf>>. Acesso em: 10 Fev. 2015.
- BEZERRA, Ada Augusta Celestino, et al. **A questão da Prática e da Teoria na Formação do Professor.** Fortaleza: Edições UFC, 2012. 216p.
- BONILLA, M. H. S; PRETTO, N. L. **Políticas Brasileiras de Educação e Informática.** 2000. Disponível em: <<http://www2.ufba.br/~bonilla/politicas.htm>>. Acesso em: 11 Fev. 2015.
- BRASIL. Lei Nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Lei de proteção da propriedade intelectual de programa. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9609.htm>. Acesso em: 02 de Mar. 2015.
- BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 04 Fev. 2015.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Organização de Marco Antônio de Oliveira Fernandes e Rodrigo Carneiro Cipriano. 16 ed. São Paulo: Rideel, 2010.
- BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene.; BURSTEN, Bruce E., Cap. I. Introdução: Matérias e Medidas. In: **Química: a ciência central.** Trad. Robson Matos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005, p. 1-22.
- CORTELLA, Mario Sergio. **Educação, Escola e Docência: novos tempos, novas atitudes.** São Paulo: Cortez, 2014.
- EICHLER, M. DEL PINO, J. C. Carbopolís: **Um software para Educação Química.** Química nova, São Paulo, nº 11, p.10-12, mai. 2000.
- FALCÃO, Joaquim. Estudo Sobre o Software Livre. **Instituto Nacional da Tecnologia da Informação (Iti).** Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2673>>. Acesso em: 20 Fev. 2015.
- FELTRE, Ricardo. Primeira Visão da Química, Cap. I. In: **Química Geral.** 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004, p.2-10.
- FELTRE, Ricardo. Soluções, Cap. I. In: **Química Geral.** V.2, 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004, p. 2-15.
- GOMES, Cristiano Mauro Assis. Softwares educacionais podem ser instrumentos Psicológicos. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE).** V, 11; N. 2, Julho/Dezembro 2007. p. 391-401.

GUSMÃO, Gustavo. Linux é usado em 41% das empresas brasileiras de TI, aponta pesquisa. **Exame**. Editora Abril. 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/linux-e-usado-em-41-das-empresas-brasileiras-de-ti-aponta-pesquisa>>. Acesso: 09 set 2015.

KOTZ, Jonh C.; TREICHEL, Jr. Paul. As ferramentas Básicas da Química: Matéria e Medidas, In: **Química e Reações Químicas**. Tradução: José Alberto Portela Bonapace; Oswaldo Esteves Barcia. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e pratica na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015. 365p.

MOREIRA, Marco Antônio. **Terias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS ENSINO MEDIO (PCNEM). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 15 Abr. 2015.

PERRUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. Substâncias Químicas, Cap. II. In: **Química na Abordagem do Cotidiano**. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2006, p. 17-47.

POZO, Juan Ignacio; ALDAMA, Carlos de. A mudança nas formas de ensinar e aprender na era digital. **Revista Pátio**. N.19, ano V. Dez. /Fev. 2013/2014.

Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/proinfo/proinfo>>. Acesso em: 15 Abr. 2015.

Ministério da educação (Proinfo integrado). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13156:proinfo-integrado>> . Acesso em: 16 Abr.2015.

RUSSELL, Jonh B. Noções Preliminares, Cap. I. **Química Geral**. Tradução e rev. Técnica Márcia Guekezian...I et, all. I. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

SABINO, Vanessa; KON, Fabio. **Licenças de Software Livre História e Características**. Disponível em: < <http://ccsl.ime.usp.br/files/relatorio-licencas.pdf> >. Acesso em: 05 Fev. 2015.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos santos; SCHNETZLER. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**.4 ed.rev.atual. Ijuí: ed.Unijuí, 2010. 160p.

SANTOS, D. O.; WARTHA, E. J.; JUVENAL FILHO. Softwares Educativos Livres para o Ensino de Química: análise e categorização. In: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 15. 2004, Brasília-DF.

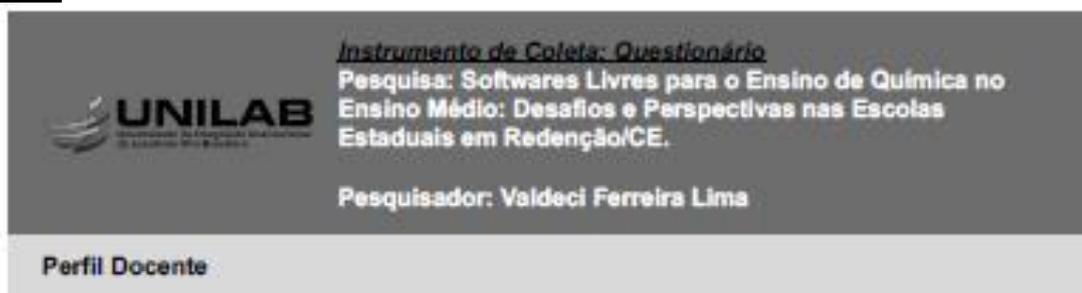
SILVA, Wesley Pereira. Levantamento e Avaliação de Softwares para o Ensino de Química no Nível Médio . 2007. Monografia (Graduação em Química). Instituto de Química. Universidade Brasília. Brasília, 2007.

SURVEY MONKEY. **Software e ferramentas de pesquisa online gratuitos**. Disponível em: < <http://pt.surveymonkey.com/> >. Acesso em: 1º out. 2015.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação**. 8 ed. São Paulo: Érica, 2008.

XAVIER, Lisimére Cordeiro do vale; XAVIER, Antônio Roberto. **Políticas Públicas de Educação Digital: A experiência do Proinfo Integrado em Ocara – CE.** Fortaleza: Imprece, 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE-A: INSTRUMENTO DE COLETA: QUESTIONÁRIO *on line*
APLICADOS AOS PROFESSORES DE QUÍMICA DAS ESCOLAS PESQUISADAS.QUESTIONÁRIO *on line* APLICADOS AOS PROFESSORES DE QUÍMICA DAS
ESCOLAS PESQUISADAS.Folha 1:

Instrumento de Coleta: Questionário
Pesquisa: Softwares Livres para o Ensino de Química no
Ensino Médio: Desafios e Perspectivas nas Escolas
Estaduais em Redenção/CE.
Pesquisador: Valdeci Ferreira Lima

Perfil Docente

1. Você tem quantos anos de profissão(de professor(a))?

- Menos de 1 Ano.
- 1 - 5 Anos.
- 6 - 10 Anos.
- 11- 15 Anos.
- 16- 20 Anos.
- 21-25 Anos.
- Mais de 25 Anos.

2. Você é professor(a) nesta escola a quantos anos?

- Menos de 1 Ano.
- 1 - 5 Anos.
- 6- 10 Anos.
- 11- 15 Anos.
- 16- 20 Anos.
- 21-25 Anos.
- Mais de 25 Anos.

3. De acordo com o seu vínculo com a SEDUC e sua carga horário de trabalho. Você é apenas professor(a) nesta escola?

- Sim, e sou contratado(a).
- Sim, e sou efetivo(a).
- Não, e sou contratado(a).
- Não, e sou efetivo(a).

Folha 2:

4. Nesta escola, em que está sendo aplicado a pesquisa você ministra apenas aulas de química?

- Sim.
- Não. Também ministro aulas de biologia.
- Não (especifique a(s) outra(s) disciplina(s)):

5. Sua graduação foi em?

- Licenciatura em Biologia.
- Licenciatura em Química.
- Licenciatura em Matemática.
- Licenciatura em Física.
- Outra (especifique):

6. Você tem Pós-Graduação em química?

- Não
- Especialização
- Mestrado
- Mestrando(a)
- Doutorado
- Doutorando(a)

7. Ministra aulas em quais turmas? (Marque mais de uma opção se for o seu caso).

- 1º Ano
- 2º Ano
- 3º Ano

8. No seu tempo de Estudo/Planejamento sobra tempo para procurar recursos metodológicos de informática para auxiliá-lo no ensino de química aos seus alunos?

- Sim, e aplico nas minhas aulas.
- Sim, mas não aplico nas minhas aulas.
- Não, o tempo é corrido e não sobra tempo.
- Não me enquetro na pergunta.

Folha 3:

9. Você domina a informática?

- Básica
- Intermediária
- Avançada
- Não domino.

10. Você é um pesquisador na área de ensino de química?

- Sim
- Não
- Pesquisa em outra área (especifique):

 **UNILAB**
Universidade de Redenção
Laboratório de Informática

Instrumento de Coleta: Questionário
Pesquisa: Softwares Livres para o Ensino de Química no Ensino Médio: Desafios e Perspectivas nas Escolas Estaduais em Redenção/CE.

Pesquisador: Valdeci Ferreira Lima

Tecnologias da Informação e da comunicação (TIC) e sua relação da graduação à profissão.

11. Durante a sua graduação você conheceu alguma TIC aplicada ao ensino de química?

- Não Lembro.
- Não.
- Sim. Qual(is)? (especifique)

Folha 4:

12. Em sala de aula, você aplica junto aos alunos algumas dessas TIC's nas suas aulas de química?
(Marque mais de uma opção se for o seu caso)

- Não.
- Smartphone.
- Computadores Pessoais (PCs).
- Câmera de Vídeo/Foto.
- CDs e/ou DVDs.
- Televisão (TV).
- Softwares para edição de vídeos.
- Softwares para o ensino de química.
- Internet.
- Data show.
- Outras (especifique):

13. No cotidiano, você utiliza o Data Show em suas aulas de química para:

- Não utilizo.
- Apresentar Slides.
- Apresentar Filmes.
- Outro(s) (especifique):

14. Você conhece ou já ouviu falar do banco internacional de objetos educacionais do MEC?

- Sim.
- Não.

15. Você conhece ou já ouviu falar dos softwares de simulações do Phet/Colorado?

- Sim.
- Não.

Folha 5:

17. Você aplica algum software na suas aulas de química?

- Não.
- Sim. Qual(is)? (especifique):

18. A SEDUC disponibiliza algum software para o ensino de química?

- Não sei.
- Não.
- Sim. Qual(is)? (especifique):

19. Você utiliza algum software de ensino de química no seu notebook ou PC?

- Não.
- Sim. Qual(is)? (especifique):

Folha 6:

20. Você conhece alguns destes softwares livres para o ensino de química?

- Avogadro 0.9.8
- BK Icm 0.13.0.
- CarboPóla.
- ChemEdi.
- Chem Sketch.
- Cidade do Átomo.
- Tabela Periódica Interativa.
- Estados da Matéria Phet/Colorado
- Efeito estufa Phet/Colorado.
- Construa uma molécula Phet/Colorado.
- Jmol.
- Não.
- Outro(s) (especifique):



Instrumento de Coleta: Questionário
Pesquisa: Softwares Livres para o Ensino de Química no Ensino Médio: Desafios e Perspectivas nas Escolas Estaduais em Redenção/CE.

Pesquisador: Valdeci Ferreira Lima

Possíveis Fatores de Influência na Aplicação dos Softwares Livres no Ensino de Química.

Atualmente vivemos a era da tecnologia da informação, com alunos cada vez mais antenado com a informática. Porém temos poucas aplicações de softwares livres do ensino de química, nas aulas da referida disciplina. Assinale os fatores que você indicaria como obstáculo a aplicação de softwares livres para o ensino de química:

21. Geralmente estes softwares livres são de origem e língua estrangeira, e o professor da rede pública não domina além do português?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica ao meu caso.

Folha 7:

22. Os softwares livres, na verdade são muito limitados?

- Sim
- Não.
- Não se aplica ao seu caso.

23. Você acha que os softwares livres provocariam a perda do domínio de sala de aula, pois, os alunos logo dominariam o conteúdo deixando o professor em situação de desvantagem em relação aos alunos?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica ao seu caso.

24. A escola na qual você ensina, lhe oferece condições de se trabalhar com a informatização no ensino de química?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica ao seu caso.

25. O laboratório de informática da sua escola, lhe dá suporte suficiente com computadores, mídias e softwares para o ensino de química?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica ao seu caso.

26. O sistema operacional (Linux/Ubuntu) implantado nas escolas, impossibilita o uso destes softwares nas aulas de química, pois ele não é compatível com esses programas?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica ao seu caso.

27. Falta-lhe domínio desta tecnologia (softwares Livres)?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica a seu caso.

Folha 8:

28. Você na verdade não conhece os Softwares Livres?

- Sim.
- Não.
- Não se aplica ao seu caso.



UNILAB
UNIVERSIDADE DE LARANJEIRAS
INSTITUTO DE QUÍMICA

Instrumento de Coleta: Questionário
Pesquisa: Softwares Livres para o Ensino de Química no Ensino Médio: Desafios e Perspectivas nas Escolas Estaduais em Redenção/CE.

Pesquisador: Valdeci Ferreira Lima

Necessidades dos Professores.

29. Você acha que a informática aplicada em outras disciplinas, como exemplo, a química, é algo necessário na educação?

- Sim.
- Não.
- Não sei responder.

30. Você já fez alguma capacitação que lhe deu suporte em utilizar os softwares de ensino de química?

- Sim.
- Não.

31. Gostaria de participar de atividades de Capacitação/Qualificação que lhes dessem suporte para utilizar softwares livres, nas suas aulas de química?

- Sim.
- Não.

**APÊNDICE-B: INSTRUMENTO DE COLETA: QUESTIONÁRIOS APLICADOS
AOS ALUNOS VOLUTARIOS DAS ESCOLAS PESQUISADAS.**

Questionário 1 aplicado aos alunos de 1º ano:



**(1º Ano) Receptividade do Aluno Quanto ao Softwares Livres
1º Questionário**

1. Em qual dessas metodologias seu professor de química, se enquadra?

- Tradicional, baseada na oratória e a utilização do livro didático.
- Moderna (inovadora), baseada em Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) ou Experimentação.
- Ambas.
- Outra/ especifique:

2. Dentro desta escola, você já participou de alguma aula de química, que fosse desenvolvida no laboratório de informática?

- Sim Não. Não Lembro.

3. Você concorda que a química pode ser ensinada com softwares livres encontrados nas rede mundial de computadores?

- Sim Não.

4. De acordo com seus conhecimentos em química, temos quantos estados da matéria?

- 1 2 3 4 5 Não sei.

5. Enumere a segunda coluna pela primeira:

- | | |
|------------|--|
| 1. Sólido | <input type="checkbox"/> Apresenta suas partículas constituintes dispostas num arranjo interno regularmente ordenado. |
| 2. Líquido | <input type="checkbox"/> Tem volume definido, independente do recipiente que o contém, mas não tem forma definida. |
| 3. Gasoso | <input type="checkbox"/> Não tem volume nem forma definida, mas especificamente assume o volume e a forma do recipiente. |

- A) 1,3 e 2. B) 1,2 e 3. C) 3, 2 e 1. D) 2,3 e 1. E) 2, 1 e 3.

Questionário 1 aplicado aos alunos de 2º ano:



Instrumento de Coleta: Questionário

**(2º ano) Receptividade do Aluno Quanto ao Softwares Livres
1º Questionário**

1. Em qual dessas metodologias seu professor de química, se enquadra?

- Tradicional, baseada na oratória e a utilização do livro didático.
- Moderna (inovadora), baseada em Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) ou Experimentação.
- Ambas.
- Outra/ especifique:

2. Dentro desta escola, você já participou de alguma aula de química, que fosse desenvolvida no laboratório de informática?

- Sim. Não. Não Lembro.

3. Você concorda que a química pode ser ensinada com softwares livres encontrados nas rede mundial de computadores?

- Sim. Não.

4. De acordo com os seus conhecimentos que você adquiriu. O que é uma concentração comum?

- a) É a relação entre uma quantidade de massa de soluto por um certo volume de solução.
- b) É a razão entre a massa e volume de uma solução.
- c) É um processo físico que serve para separar e purificar sólidos.
- d) É a razão entre o volume de solução e certa quantidade soluto.
- e) É uma espécie de separação de mistura.

5. O que é uma concentração molar?

- a) É a razão entre em quantidade de massa de soluto por um certo volume de solução.
- b) É uma espécie de reação em química.
- c) É o processo de acrescentar mais solvente a uma solução.
- d) É uma propriedade da física da matéria.
- e) É a relação de quantidade de matéria (mols) do soluto existente em um certo volume de solução.

Questionário 1 aplicado aos alunos de 3º ano:



Instrumento de Coleta: Questionário

**(3º Ano) Receptividade do Aluno Quanto ao Softwares Livres
1º Questionário**

1. Em qual dessas metodologias seu professor de química, se enquadra?

- Tradicional, baseada na oratória e a utilização do livro didático.
- Moderna (inovadora), baseada em Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's) ou Experimentação.
- Ambas.
- Outra/ especifique:

2. Dentro desta escola, você já participou de alguma aula de química, que fosse desenvolvida no laboratório de informática?

- Sim. Não. Não Lembro.

3. Você concorda que a química pode ser ensinada com softwares livres encontrados nas rede mundial de computadores?

- Sim. Não.

4. Ao se observar uma molécula de Butan-1-ol temos:

- a) 4 carbonos e a presença da função Álcool.
- b) 6 carbonos e a presença da função Amina.
- c) 1 carbonos e a presença da função Amina.
- d) 2 carbonos e a presença da função Álcool.
- e) 2 carbonos e a presença da função Cetona.

5. Qual dos compostos a seguir pode ser apresentado como hidrocarboneto?

- a) Etanol.
- b) Metoxietano.
- c) Butano.
- d) Metanol.
- e) Propanol.

Questionário 2 aplicado aos alunos de 3º ano:**(3º Ano) Receptividade do Aluno Quanto ao Softwares Livres
2º Questionário**

1. O Softwares Livres que você acabou de utilizar lhe ajudou a compreender melhor o conteúdo?
() Sim. () Não. () Não se aplica ao seu caso.

Justifique:

2. Você gostaria que seu professor de química passasse a utilizar esta metodologia?
() Sim. () Não. () Meu professor já utiliza.

3. Ao se observar uma molécula de Butan-1-ol temos:

- a) 4 carbonos e a presença da função Álcool.
- b) 6 carbonos e a presença da função Amina.
- c) 1 carbonos e a presença da função Amina.
- d) 2 carbonos e a presença da função Álcool.
- e) 2 carbonos e a presença da função Cetona.

4. Qual dos compostos a seguir pode ser apresentado como hidrocarboneto?

- a) Etanol.
- b) Metoxietano.
- c) Butano.
- d) Metanol.
- e) Propanol.

5. Esta foi sua primeira experiência, ou seja, seu primeiro contato com algum software de ensino de química?

- () Sim. () Não.