



**Universidade Estadual da Paraíba**  
**Centro de Ciências Humanas e Exatas**  
***Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro***  
**Curso de Licenciatura Plena em Matemática**

**CRISTÓVÃO MARIANO DA SILVA**

**UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)  
NO ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA.**

**MONTEIRO – PB**

**2015**

**CRISTÓVÃO MARIANO DA SILVA**

**UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)  
NO ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus* VI - Poeta Pinto do Monteiro.

Orientador: Professor Doutor Rodrigo César Fonseca da Silva

**MONTEIRO – PB**

**2015**



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

S586u Silva, Cristóvão Mariano da  
Utilizando as tecnologias da informação e comunicação (TIC)  
no ensino de Matemática e Física [manuscrito] / Cristóvão  
Mariano da Silva. - 2015.  
44 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)  
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e  
Exatas, 2015.  
"Orientação: Prof. Dr. Rodrigo César Fonseca da Silva,  
Departamento de Matemática".

1. Tecnologia da informação e comunicação. 2. Ensino de  
Física e Matemática. 3. Softwares educacionais. 4. Tecnologias  
educacionais. I. Título. 21. ed. CDD 372.7

**CRISTÓVÃO MARIANO DA SILVA**

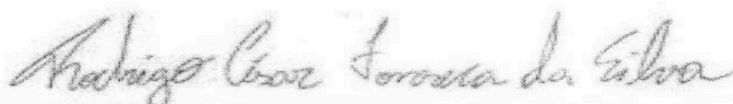
**UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)  
NO ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

Orientador: Professor Doutor Rodrigo César Fonseca da Silva

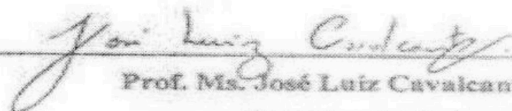
**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Data da aprovação: 33 / 04 / 2015 .



Prof. Dr. Rodrigo César Fonseca da Silva (UEPB)

Orientador



Prof. Ms. José Luiz Cavalcante (UEPB)

Examinador Interno



Prof. Dr. Marcelo da Silva Vieira (UEPB)

Examinador Externo

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, José Paulino e Maria das Graças, por serem as pessoas que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos de minha vida, guiando-me para um caminho correto e íntegro. Graças ao apoio deles que consegui essa realização em minha vida, pois sempre me mostraram que quando almejamos algo só basta querer e ter força de vontade que conseguimos alcançar nossos objetivos, não importando o grau de dificuldade, só é preciso entregar nas mãos de Deus que tudo dará certo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, e toda a sua legião de santos, primeiramente, pelo dom da vida e por tudo que consegui conquistar durante todos esses anos.

A toda a minha família, principalmente aos meus pais José Paulino da Silva e Maria das Graças Mariano da Silva; aos meus irmãos Rodrigo, Charles, Shirlane, Shirley, Ruberlane, Robson, Janaina e Geisiane pela força que me deram nos momentos em que mais precisei durante minha formação.

A todos os meus colegas de curso, que sempre estiveram ao meu lado me orientando, durante todos esses anos.

Aos meus verdadeiros amigos que sempre me aconselhavam nos momentos de dificuldades e incertezas.

A minha noiva Joyce Rodrigues pela força, compreensão e companheirismo em todas as etapas deste trabalho.

Ao meu orientador Rodrigo César por ter acreditado no meu trabalho.

A todos os professores, com quem estudei durante toda a minha formação.

Enfim, a todos que de alguma forma me ajudaram a concluir esse sonho em minha vida. A todos, de coração, eu deixo o meu Obrigado!

“Não há saber a mais ou saber a menos: há  
saberes diferentes”.

Paulo Freire

## RESUMO

Neste trabalho apresentamos um estudo sobre as tecnologias da informação e comunicação (TIC), no âmbito educacional, tendo como foco as reflexões obtidas com o seu uso durante o transcorrer de um curso de extensão. Inspirado nas componentes curriculares de matemática e física, oferecidas pelo curso de licenciatura em matemática da UEPB – campus VI. As (TIC) servem de apoio ao ensino/aprendizagem, além de constituir um grande atrativo para os estudantes da atualidade. Nossa pesquisa tem como objetivo analisar o aprendizado dos alunos através da utilização de softwares educacionais, tendo como referencial trabalho de Reis (2012), Lévy (1999), Cavalcanti (2006). Trabalhando com os softwares educacionais percebe-se que a participação dos estudantes torna-se mais ativa e produtiva, graças aos diversos convites para a interação com os profissionais de ensino e o objeto de estudo. Neste sentido nossa pesquisa denomina-se qualitativa, onde ao término de nossas atividades passamos um questionário para coletarmos nossos dados e avaliar a importância dos softwares no aprendizado estudantil. Desta forma percebemos que a formação do professor é essencial para a utilização das (TIC) no ensino/aprendizagem, e que a aquisição desses conhecimentos é indispensável para a construção de novos saberes na sala de aula.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação, ensino de Física e Matemática, softwares educacionais.

## **ABSTRACT**

In this work we present a study on information and communication technologies (ICT) in the education sector, focusing on the reflections obtained with its use during the course of an extension course. Inspired by the curriculum components of mathematics and physics, offered by degree course in math UEPB - campus VI. Are (ICT) used to support teaching / learning, in addition to being a major draw for today's students. Our research aims to analyze student learning through the use of educational software, and as a reference work of Kings (2012), Levy (1999), and Cavalcanti (2006). Working with educational software one realizes that the participation of students becomes more active and productive, thanks to the many calls for interaction with teaching professionals and the object of study. In this sense our research is called qualitative, where at the end of our activities spent a questionnaire to collect our data and evaluate the importance of software in student learning. Thus we see that teacher education is essential for the use of (ICT) in teaching / learning, and that the acquisition of such knowledge is essential to the construction of new knowledge in the classroom.

**Keywords:** Information and communication technology, teaching physics and mathematics educational software.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> - Interface do Laboratório PHET.....	23
<b>Figura 02</b> - Interface do Simulador de Circuitos Elétricos.....	24
<b>Figura 03</b> - Simulador de Circuito Elétrico Funcionando.....	24
<b>Figura 04</b> - Gráfico característico de um condutor ôhmico.....	26
<b>Figura 05</b> - Exemplo de gráfico de um resistor não ôhmico.....	26
<b>Figura 06</b> - Circuito formado por duas malhas.....	27
<b>Figura 07</b> - Lei dos Nós .....	27
<b>Figura 08</b> - Interface Gráfica do Software Aritmética.....	28
<b>Figura 09</b> - Interface do Software Aritmética “em funcionamento” .....	29
<b>Figura 10</b> - Sequência formada pelos números triangulares.....	29
<b>Figura 11</b> - Alunos resolvendo o software básico de aritmética.....	36
<b>Figura 12</b> - Alunos resolvendo o software simulador de circuitos elétricos.....	36
<b>Figura 13</b> - Atividades em grupo.....	37
<b>Figura 14</b> - Trabalhos de Cooperação.....	37
<b>Figura 15</b> - Modelo de Questionário.....	42
<b>Figura 16</b> - Questionário respondido por um aluno do Ensino Médio.....	43
<b>Figura 17</b> – Certificados do curso.....	44



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1. AS (TIC) E SUAS FUNÇÕES E UTILIDADES NO SISTEMA DE ENSINO/APRENDIZAGEM.....</b>	<b>14</b>
1.1. O uso de tecnologias no ensino de matemática e física.....	15
<b>2. SOFTWARES EDUCACIONAIS.....</b>	<b>20</b>
2.1. O laboratório virtual phet.....	22
2.1.1. O simulador de circuitos elétricos.....	24
2.1.2. A matemática por trás da simulação de um circuito elétrico.....	25
2.1.3 Software básico de progressão aritmética.....	28
<b>3. METODOLOGIAS UTILIZADAS.....</b>	<b>30</b>
3.1. Metodologia e prática do ensino de ciências exatas.....	30
3.1.1. Ensino de física e matemática numa perspectiva investigativa.....	31
3.1.2. O curso de extensão: Utilizando as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) no ensino de matemática e de física.....	34
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>6. APÊNDICES.....</b>	<b>42</b>

## INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo onde a tecnologia se torna cada vez mais presente na vida das pessoas. No âmbito educacional, quando é introduzida alguma ferramenta de ensino que desperta o interesse ou a curiosidade dos alunos, os resultados sempre são satisfatórios. Em se tratando de novas tecnologias em sala de aula, surgem as preocupações dos educadores da atualidade em averiguar a qualidade de suas práticas de ensino, em outras palavras, adequarem-se com as novas tecnologias de ensino.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) correspondem a todas as tecnologias que interferem e medeiam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem. As tecnologias da informação tiveram uma gigantesca evolução e, seguindo as tendências do mundo moderno, mais inovações e facilidades ainda hão de surgir. Com o advento da internet, conseqüentemente o e-mail e as agendas de grupos online, surgiram os componentes de um grande marco de avanços ainda mais significativos, pois através deles vários outros sistemas de comunicação foram criados.

Observa-se que a informação se disponibiliza através de tecnologias cada vez mais inovadoras, o que demanda novas formas de se pensar, agir, conviver e, principalmente, aprender, através dessas tecnologias. O mundo em si esta repleto de mudanças, onde precisamos nos atualizar constantemente com o meio em que vivemos. Em se tratando de educação, a história não é de diferente.

Como professores, devemos está preparados a lidar com essas mudanças e inserir essa nova forma de ensino; que é a junção entre as tecnologias que o mundo oferece com a educação. Nesse sentido, Reis (2012, p.3) considera que:

Claramente o processo de ensinar é complexo não pelo cognitivo do professor, mas, por esse ficar com a responsabilidade de ensinar muitas das vezes o que lhe foi negado.

A potencialidade que a utilização de tecnologias no ensino de uma forma geral é bastante considerável em termo de aprendizagem. Mas, infelizmente, ainda existem professores que não estão habituados a trazerem essas novas propostas de ensino para suas aulas, deixando de lado uma oportunidade de inserir os estudantes em um mundo novo e mostrar o conteúdo das disciplinas de uma forma mais interessante. Nosso trabalho esta

voltado para alunos do ensino médio e alunos do Curso de licenciatura em Matemática, onde pretendamos mostrar que o uso de novas tecnologias voltadas para o ensino/aprendizagem insere outras formas de compreensão motivadora. Onde os alunos sempre participarão construindo seu próprio saber. As utilizações de softwares educacionais auxiliam no aprendizado comprovadamente nas disciplinas de Matemática e Física, em conteúdos já predeterminados.

Diante deste quadro, coletamos opiniões de autores que foram indispensáveis na elaboração desse trabalho. Pensamentos que estão voltados para o uso dessas novas tecnologias em sala de aula, tais como o computador, ferramenta que hoje tem um considerado grau de utilidade na vida social das pessoas. Abordáramos sua função educacional, pois na maioria das vezes a comunidade estudantil o utiliza unicamente para o acesso da internet, ignorando sua vasta variedade de funcionalidades.

Tratamos um pouco sobre as ciências em uma perspectiva investigativa, onde serão abordados temas que tratam da participação ativa dos envolvidos no processo de transmissão de conhecimento que são professores e alunos, mostrando que o trabalho prático é uma das formas de facilitar não só o aprendizado dos envolvidos, mas também uma maneira de aproximação no meio do aprendizado. Fazendo a interação entre professor e aluno, com essas palavras concluímos que o aluno têm papel ativo e motivador na construção das aprendizagens em sala de aula e também em seu cotidiano. A utilização das TIC em sala de aula se destaca na sua utilização na transmissão de conteúdos de Matemática e Física onde o desenvolvimento cognitivo do aluno estará sendo mediado por dispositivos tecnológicos, ampliando o potencial educativo das aulas.

Segundo Brousseau (1996) citado por Freitas (2008), a forma didática como o conteúdo é apresentado influencia no significado do saber matemático dos alunos. De acordo Brousseau, professor deve trabalhar com problemas que levem o aluno a interpretar, refletir, falar e ouvir por iniciativa própria, fazendo com que adquira condições de ter um papel ativo no processo de aprendizagem.

Neste sentido, esse trabalho apresenta um estudo sobre a aplicação das TIC, como forma de transmissão de conteúdos de Matemática e Física em sala de aula, dividido da seguinte forma: Capítulo 1, definições de tecnologias de informação e comunicação sob o ponto de vista de diversos autores e classificação das atividades de acordo com a utilização das TIC em sala de aula; Capítulo 2, descrição dos softwares educacionais utilizados como objeto de estudo neste trabalho de conclusão de curso; Capítulo 3, metodologias utilizadas para a coleta de dados para a confecção desta obra; espaço para as conclusões; anexos,

certificados dos trabalhos resultantes deste estudo e arquivo de fotos.

## **1. AS TIC E SUAS FUNÇÕES E UTILIDADES NO SISTEMA DE ENSINO APRENDIZAGEM**

Nos dias atuais, encontramos várias tecnologias que viabilizam a comunicação, porém o que vai agregar valores a cada uma delas a essas tecnologias é a interação e a colaboração entre si. Dentro desse cenário, é importante frisar uma interessante observação feita por Lévy (1999): “A maior parte dos programas computacionais desempenham um papel de tecnologia intelectual, ou seja, eles reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais. As redes informáticas modificam circuitos de comunicação e de decisão nas organizações. Na medida em que a informatização avança, certas funções são eliminadas, novas habilidades aparecem, a ecologia cognitiva se transforma. O que equivale a dizer que engenheiros do conhecimento e promotores da evolução sócia técnica das organizações serão tão necessários quanto especialistas em máquinas”.

Segundo Vieira (2003), “Estudos demonstram que a utilização das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como ferramenta, traz uma enorme contribuição para a prática escolar em qualquer nível de ensino. Essa utilização apresenta múltiplas possibilidades que poderão ser realizadas segundo uma determinada concepção de educação que perpassa qualquer atividade escolar”.

Nesse sentido, Oliveira Filho (2010) afirma que a incorporação das novas Tecnologias da Informação e Comunicação nas escolas implica em novas práticas docentes, as quais necessitam de processos de informação e acompanhamento que garantam sua adequada integração durante a formação profissional dos docentes e se transforme em mais uma forma de apoio aos constantes esforços por alcançar a qualidade educativa. Desta forma, percebemos que a utilização de TIC no processo de ensino e aprendizagem, de uma forma geral, envolve primeiro o professor, por ser transmissor do saber e responsável pelo conhecimento necessário na utilidade da ferramenta trabalhada, além de conduzir os estudantes ao papel mais ativo na construção do seu saber. Todavia, o aluno é o principal elemento nessa prática educacional, pois dele é que saem os resultados.

Papert (1994, p.41) analisa muitas das inúmeras possibilidades “subversivas” dos computadores na educação, tais como cortar caminho e desafiar a própria ideia de fronteiras entre as disciplinas. Ao tratarmos do uso do computador no processo de ensino e aprendizagem, ainda nos deparamos com pouca utilização nas salas de aulas, o que acorrenta

certa distância entre professor e aluno e entre o aluno com o assunto estudado. Sobre as TICs, Pocinho e Gaspar (2012, p.144) escrevem:

Será o uso das novas tecnologias que irá alterar a forma de ensinar, ou pelo menos, será um recurso base para essa mudança? Para isso, é necessário que todos os que fazem parte do processo de educativo tenham formação adequada.

Esta abordagem é defendida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação sobre o uso do computador em sala de aula. Mas, trazer o computador para a sala de aula não garante que as aulas ocorrerão de uma forma interativa para o aluno, pois, para isso acontecer o profissional de ensino precisa ter uma boa formação em informática aplicada em sala de aula. É de fundamental importância uma formação acadêmica sobre essas novas tecnologias, que exija dos formadores não só elementos para que eles construam conhecimento básico sobre computadores, mas que os ajudem a compreender como e porque é preciso integrar o computador à sua prática pedagógica, e que consigam superar barreiras, criando condições para se atingir os objetivos a que se propõem.

Com o uso das (TIC) nas escolas o processo de ensino e aprendizagem fica mais amplo, o professor terá uma visão mais generalizada em sua frente, em se tratando de metodologias de ensino, e estará se apoiando em um instrumento de forte influência na vida de seus alunos.

Destas palavras, chegamos à conclusão que o uso de novas tecnologias em sala de aula só estará em pleno funcionamento se as partes que regem a educação de forma geral analisem e cheguem a um consenso, dando um pontapé inicial para o avanço do processo educacional. Isto fará com que os estudantes sintam-se cada vez mais interessados nas aulas, que serão mais interativas.

## 1.1 O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA

O sistema de ensino, seja qual for à área do conhecimento, passa por diversos problemas. E uma maneira para minimizar esse problema é colocar os atores envolvidos em contato com a prática. Faz-se necessário que se desenvolva uma educação voltada para a participação plena dos indivíduos que deverão estar capacitados a compreender os avanços tecnológicos atuais e a atuar com motivação. Trata-se de um método consistente e responsável diante de suas possibilidades de interferência nos mais variados grupos sociais. O uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de matemática e física tem sido apontado por professores e alunos como uma das mais proveitosas formas de se aprender e se ensinar

de modo significativo e consistente.

As recentes propostas educacionais têm buscado a superação de dificuldades na aquisição de conhecimentos matemáticos. O uso da tecnologia tem sido proposto como recurso para auxiliar no desenvolvimento conceitual dos alunos, mas é preciso observar o quanto estas tecnologias podem contribuir com a aprendizagem de um conceito (Duarte, 2009).

As atividades experimentais, desenvolvidas amplamente nas últimas décadas, revelam que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessas estratégias de ensino, para que essas atividades possam ser concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações as que privilegiam as condições para os alunos reflitam e revejam suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados. Poderemos assim atingir um nível de aprendizado que nos permitam efetuar uma reestruturação dos modelos explicativos dos fenômenos.

Apesar de que a temática sobre atividades experimentais revelem diferentes tendências e modalidades para o uso computacional para o ensino em geral, esta diversidade ainda não é analisada e discutida de forma que alcancemos nossos objetivos, em termos de ensino/aprendizagem. Isso é uma estratégia para que os professores não desenvolvam suas aulas por meio de regras e convenções tais como um livro de receitas, quer, ou melhor, dizer: “aulas de maneira tradicional”. É possível constatar que o uso de novas tecnologias como estratégia de ensino tem sido alvo de inúmeras pesquisas nos últimos anos, havendo extensa bibliografia em que diferentes autores analisam as vantagens de se incorporar atividades que envolvam programas computacionais e dessa forma podemos identificar algumas das principais características dessas tendências. Procuramos explicitar seus elementos constitutivos de modo a contribuírem para uma melhor compreensão das diferentes formas de utilização das (TIC) no ensino, fazendo uma análise sobre os diversos enfoques da experimentação presentes nos programas utilizados, como também as opções pedagógicas na organização e planejamento de atividades para a sala de aula.

Trabalhando com atividades de experimentação virtual em matemática e física, percebemos que o nível de matematização nos softwares foi bem acolhido pelo grupo contemplado pela nossa pesquisa. Classificamos os trabalhos, neste momento, em qualitativos e quantitativos, sendo que as atividades ocorreram em caráter de demonstração, verificação ou investigação. Neste sentido, procuramos destacar se estas atividades apresentavam elementos que as aproximariam mais do ensino tradicional ou se elas apresentariam maior afinidade com métodos investigativos de uma abordagem construtivista. Essas atividades estão relacionadas

com o uso das (TIC), uma área em que a recorrência é grande por causa de seu avanço. Procuramos abordagens do dia a dia, relacionando fenômenos abordados com situações típicas encontradas no cotidiano dos alunos. Observamos nestes casos se os conceitos estudados poderiam ser utilizados como explicações causais para os fenômenos ligados ao cotidiano, e ao passar por esse momento, a análise era mais direcionada para as atividades computacionais, que tem por si só um rico material que pode ser explorado experimentalmente, possibilitando assim um maior estímulo para que os estudantes possam compreendê-las. Para Cavalcanti (2006).

A inserção da informática nas aulas de Física, bem como, o uso de programas de simulação, proporciona realizar experimentos que só seriam viáveis em laboratório, além de reproduzir com precisão situações reais, oportunizando ao professor e ao aluno um trabalho rico em possibilidades.

Os temas sobre a formação de professores em Ensino de Laboratório alcançaram um bom crescimento nos últimos anos, passando a ser abordados com mais ênfase pelos pesquisadores já que a relevância destes temas pode ser considerada inquestionável na medida em que a mudança de comportamento dos educadores, incorporando novas metodologias de ensino, deveria ser estimulada desde a fase de formação docente.

As atividades qualitativas podem estar relacionadas com aspectos do cotidiano, com o uso de computadores, com a formação de professores e estudos relacionados ao uso de laboratórios didáticos, e ainda com aspectos gerais da divulgação científica em ambiente escolar. Sobressaem-se sobre os aspectos quantitativos, as atividades com laboratórios não estruturados. Tais laboratórios permitem uma abordagem que privilegia os aspectos qualitativos envolvidos no processo, com destaque para os aspectos de natureza conceitual, que podem ser relacionados com a verificação de conceitos espontâneos. Os testes de hipóteses e mudança conceitual empregam uma metodologia que possibilita aos estudantes buscarem por si mesmos as respostas e soluções para os problemas apresentados, com uma abordagem com enfoque em suas características cognitivas. As atividades investigativas possibilitam a percepção que o conhecimento científico se dá por meio de um processo dinâmico e aberto que convida o aluno a participar da construção do próprio conhecimento. Gil e Castro (1996) descrevem alguns aspectos importantes da atividade científica que podem ser explorados em uma atividade experimental de investigação, são eles, a saber:

1. Apresentar situações problemáticas abertas;
2. Favorecer a reflexão dos estudantes sobre a relevância e o possível interesse das situações propostas;
3. Potencializar análises qualitativas, significativas, que ajudem a compreender e



acatar as situações planejadas e a formular perguntas operativas sobre o que se busca;

4. Considerar a elaboração de hipóteses como atividade central de investigação científica, sendo este processo capaz de orientar o tratamento das situações e de fazer explícitas as concepções dos estudantes;

5. Considerar as análises, com atenção para os resultados (sua interpretação física, confiabilidade, etc.), a partir dos conhecimentos disponíveis, das hipóteses manejadas e dos resultados das demais equipes de estudantes;

6. Conceder uma importância especial a memórias científicas que reflitam o trabalho realizado e possam ressaltar o papel da comunicação e do debate na atividade científica;

7. Ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico, por intermédio de grupos de trabalho, que interajam entre si.

Como vimos as atividades quantitativas tem como destaque a possibilidade de comparar os resultados obtidos com os valores previstos por modelos teóricos. Um aspecto importante relacionado com atividades experimentais quantitativas é a possibilidade de se introduzir conceitos relativos ao tratamento estatístico de dados, fornecendo-se noções sobre procedimentos de avaliações de resultados.

A utilização da experimentação quantitativa permite tornar mais concreta os conceitos, possibilitando ainda a realização de atividades interdisciplinares. A utilização de computadores nos processos de aquisição e análise de dados permite a criação de um ambiente de investigação científica e o domínio e aplicação de novas tecnologias, embora seja necessário realizar-se uma adequada capacitação dos professores envolvidos. A maioria das atividades experimentais quantitativas tende a ser utilizadas por meio de procedimentos e roteiros fechados que permitem classificar este tipo de atividade experimental como verificacionista. Provavelmente, a característica mais marcante nessas atividades é a possibilidade de ilustrar alguns aspectos dos fenômenos físicos e matemáticos abordados, tornando-os além da possibilidade de propiciar aos estudantes a elaboração de representação de representações concretas referenciadas.

No universo das atividades quantitativas destacamos as demonstrações fechadas que se caracterizam principalmente pela simples ilustração de um determinado fenômeno físico ou matemático, sendo uma atividade centrada no profissional da área de educação que a realiza. As atividades de demonstração/observação aberta incorporam outros elementos apresentando uma maior abertura e flexibilidade para discussões que podem permitir um aprofundamento nos aspectos conceituais e práticos. Alguns autores salientam justamente a importância dessas atividades para ilustrar e tornar menos abstrato os conceitos físicos abordados, ao mesmo

tempo em que torna tudo mais interessante, fácil e agradável o seu aprendizado. O uso de atividades de demonstração também é defendido no processo de formação docente, de modo a preparar os profissionais de ciências exatas para fazer uma distinção entre física e matemática e enfatizar os aspectos conceituais envolvidos. A utilização de computadores como ferramenta auxiliar em atividades de demonstração também é proposta, destacando-se a possibilidade de facilitar a compreensão dos fenômenos estudados.

É prudente buscar explicações dos conceitos estudados, possibilitando assim a elaboração de novas ideias a partir da vivência de situações capazes de propiciar o desenvolvimento de sua capacidade de abstração e de aprendizagem. Vimos que a cada demonstração é possível fazer com que estas superem a simples ilustração de um fenômeno e possam contribuir efetivamente para o aprendizado conceitual desejado e para o desenvolvimento de novas habilidades e posturas dos estudantes.

Na visão construtivista, a aprendizagem ocorre através do processamento das informações, pelos esquemas mentais e incorporação das mesmas. É uma visão bem diferente da tradicional quando se pensa em como o aluno deve construir o conhecimento (GIUSTA, 1985).

As atividades de verificação são caracterizadas por uma maneira de se conduzir o procedimento experimental, onde se busca a verificação da validade de alguma lei, ou mesmo de seus limites de validade. As atividades de verificação apresentam particularidades que podem contribuir para tornar o ensino mais realista, no sentido de se evitar alguns erros conceituais observados em livros-textos, mas que apresentam limitações inerentes à sua própria característica. Acreditamos que quando conduzidas adequadamente elas também podem contribuir para um aprendizado significativo, propiciando o desenvolvimento de importantes habilidades nos estudantes, como a capacidade de compreensão, de efetuar generalizações e de realização de atividades em equipe, bem como o aprendizado de alguns aspectos envolvidos com o tratamento estatístico de dados e a possibilidade de questionamentos dos limites de validade. Sobre tais modelos de atividades de investigação que estão relacionadas com os aspectos qualitativos e com a utilização de laboratórios, damos enfoque na sua utilização como uma atividade com caráter de investigação, constatando a existência de outros elementos que ampliam a sua diferenciação em relação ao laboratório, uma vez que este frequentemente faz uso de roteiros fechados, com menores possibilidades de intervenção ou modificações por parte dos estudantes ao longo das etapas do procedimento experimental.

Na utilização de novas tecnologias na maioria dos casos está enfatizada a importância

da utilização de computadores em laboratórios como meio de aproximar os estudantes das tecnologias modernas, facilitam o desenvolvimento das atividades experimentais. O uso de computadores pode permitir o estudo de situações complexas ou inviáveis na prática possibilitando ainda maior facilidade de compreensão dos seus fenômenos, por se tratar de uma ferramenta capaz de criar condições que podem auxiliar no aprimoramento de diversas habilidades dos alunos, tais como a sua capacidade crítica de interpretação e análise, a criatividade, a elaboração de hipóteses, entre outras. Ao mesmo tempo, o contato direto com instrumentos tecnológicos e essas situações são consideradas como fundamentais para a formação de concepções espontâneas, uma vez que se originariam a partir da interação do indivíduo com a realidade do mundo que os cerca. Acredita-se que com a crescente informatização das escolas verificada nos últimos anos e com a melhor capacitação dos professores conseqüentemente teremos um aumento da demanda, e conseqüentemente aumento da visibilidade do tema.

Vive-se num mundo tecnológico e cada vez mais se precisa entender como ele se configura a fim de que se possa questionar a realidade, desenvolvendo a capacidade de avaliar o que realmente é bom, o que é relevante e o que é inaceitável. É principalmente nesse sentido que a educação deve atuar (DALL'ASTA, 2004, p.15).

As utilizações adequadas de diferentes metodologias experimentais que possuem natureza demonstrativa, verificativa ou investigativa podem possibilitar a formação de um ambiente propício ao aprendizado de diversos conceitos científicos. Favorecendo o desenvolvimento da capacidade de elaborar novos conhecimentos, conceitos e significados, o que pode ser entendido como uma reestruturação conceitual ao emprego de ensino mais eficiente.

## **2. SOFTWARES EDUCACIONAIS**

O computador é de fato um grande recurso educacional moderno capaz de auxiliar no processo de aquisição de conhecimento, ajudando-os a diminuir as suas dificuldades de aprendizagem. Estas dificuldades, na maioria das vezes, surgem por causa do método tradicional de ensino estabelecido como oficial no ambiente escolar. Com o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas nos deparamos com desafios e problemas relacionados ao espaço e ao tempo que o choque entre a modernização e as técnicas convencionais provoca nas práticas educacionais no cotidiano das instituições de ensino. Para que os usos dessas novas tecnologias tenham um bom aproveitamento, e

cumpram o seu papel como ferramenta de ensino em sala de aula, os profissionais que a utilizam precisam entendê-las e superá-las, pois é de fundamental importância reconhecer todas as potencialidades dos recursos disponíveis e a realidade em que as instituições se encontram inseridas.

Sabemos que as recentes propostas educacionais têm buscado a superação de dificuldades na aquisição de conhecimentos nas áreas de exatas. O uso da tecnologia tem sido proposto como recurso para auxiliar no desenvolvimento conceitual dos estudantes, mas é preciso observar o quanto estas tecnologias podem contribuir com a aprendizagem de um conceito. Para Valente (2002) a informática contribui como um recurso auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, no qual o foco é o aluno. Na nossa atualidade, jovens, adolescentes e crianças têm acesso cada vez mais cedo aos recursos tecnológicos, seja porque são oferecidas pelas escolas públicas e privadas, seja pela possibilidade de acesso através de meios comerciais como as lan-houses espalhadas pelas cidades ou em sua própria casa. Neste sentido, a tecnologia faz parte da vida dos alunos, e é um bem social não podendo ser negada. Estes recursos, além de motivar os alunos, são possibilidades de instituir uma nova forma de aprendizagem, com uma linguagem muito próxima da dos nossos jovens alunos e com possibilidade de retorno imediato sobre a sua produção, além disso, se bem trabalhado, permite que cada estudante avance de acordo com os seus níveis, em ritmo próprio.

A utilização da informática no ensino só acrescentará, em termo de aprendizagem, e passará a ser uma forma transformadora de ensino na formação das novas gerações. O computador desponta como um instrumento de ensino/aprendizagem. Diversos autores apontam que já são as melhores ferramentas a ser utilizadas na educação, principalmente em virtude da possibilidade do uso dos recursos audiovisuais. Porém, apesar de todas as vantagens como os recursos motivacionais, a interação em tempo real e as possibilidades pedagógicas, deve-se questionar sobre a qualidade do que vem sendo oferecido aos professores e alunos como recurso ao ensino e à aprendizagem. Assim, ainda há muito que se pesquisar sobre a contribuição destes recursos tecnológicos para a construção de conhecimentos. A escolha pelo raciocínio combinatório vem da necessidade de aprofundarmos estudos num campo que ainda se encontra simples no que se referem à aquisição deste conhecimento pelos alunos.

Os softwares educacionais no contexto pedagógico podem ser divididos em software educativo e software aplicativo. O software educativo se caracteriza pela interação que os alunos terão com seu uso, cabendo ao professor averiguar como será seu direcionamento e a utilização em sala de aula. Esse tipo de software permite, aos estudantes a descoberta

imprevista e a descoberta de exploração aberta. A caracterização do software educativo vem de seu ambiente educacional, facilidade de uso e de aprendizagem, boa condução, afetividade e denominação entre outras características. O software aplicativo não está voltado para o sistema educacional, o seu desenvolvimento não tem o intuito de direcioná-lo para funções educativas, mas que pode ser utilizado neste contexto. Programas desta natureza são encontrados no mercado geral, na internet e em matéria de educação, por exemplo: Banco de dados, Processadores de texto, Planilhas eletrônicas e Editores gráficos. Para Carvalho e Jucá (2003), softwares aplicativos podem também ser usados para construir um software educativo através, por exemplo, da programação de planilhas eletrônicas que armazenam e executam equações de uma modelagem de um sistema real.

Analisamos, com as palavras de Carvalho e Jucá (2003), que os softwares educativos e aplicativos de alguma forma contribuem para o ensino/aprendizado. Quanto a sua utilização, é necessário um estudo mais aprofundado para que possam ser utilizados no ambiente de sala de aula.

## 2.1 O LABORATÓRIO VIRTUAL PHET

O projeto PHET (*Physics Educational Technology*) foi elaborado em 2002, pela Universidade de Colorado Boulder, com o intuito de criar softwares interativos para promover a educação científica. Tem como objetivo principal: solicitar ao usuário a compreensão conceitual da ciência, garantindo um envolvimento mais aprofundado na exploração científica o que resulta em uma grande melhoria na apreensão de conteúdos. As simulações PHET foram projetadas para serem divertidas e interativas, propiciando uma interação sólida entre teoria e a prática fornecendo múltiplas representações que permitem um ciclo rápido de aprendizagem guiado pela pesquisa cognitiva sobre como as pessoas aprendem, baseando-se no aluno, e seu entendimento conceitual, e pela pesquisa, sobre as concepções de ferramentas educacionais.

As simulações do PHET se encontram no site (<http://phet.colorado.edu>) e as disponibiliza em seu portal para serem usadas on-line ou baixadas gratuitamente pelos usuários que podem ser alunos, professores ou até mesmo curiosos. Essas simulações estão conectadas a fenômenos diários com a ciência que está por trás delas, proporcionando aos estudantes modelos esquematicamente corretos de maneira acessível. Todas as simulações são fáceis de usar e incorporar em sala de aula, elas são escritas em *Java* e *flash*, e podem ser

executadas desde que estes softwares estejam instalados e atualizados.

O grupo PHET estabelece uma abordagem baseada em pesquisa, na qual as simulações são planejadas, desenvolvidas e avaliadas antes de serem publicadas no site. Entrevistas realizadas com diversos estudantes são fundamentais para o entendimento de como eles interagem com as simulações e o que as tornam essenciais no processo de educação. A principal função da simulação consiste em ser uma efetiva ferramenta de aprendizagem, fortalecendo a formação de bons currículos e os esforços de bons profissionais da área de ensino. O uso dessa ferramenta por professores pode ser bastante variado como o próprio grupo PHET aponta: aulas expositivas, atividades em grupo em sala de aula, tarefas em casa ou no laboratório. Essas simulações são apresentadas em várias seções: Simulações em destaque; Novas simulações; Pesquisa de ponta; Simulações traduzidas e em vários idiomas.

Além disso, as simulações são agrupadas em seções específicas de cada área como física, matemática, química entre outras ciências. Todas as simulações são classificadas de acordo com o nível de ensino, por exemplo: em física, as simulações são agrupadas em sete categorias: Movimento; Trabalho; Energia e Potência; Som e Ondas; Calor e Termodinâmica; Eletricidade; Magnetismo e Circuitos; Luz e Radiação; e Fenômenos Quânticos. Temos assim um grande acervo de material didático que faz uma interconexão entre a disciplina estudada e a prática.

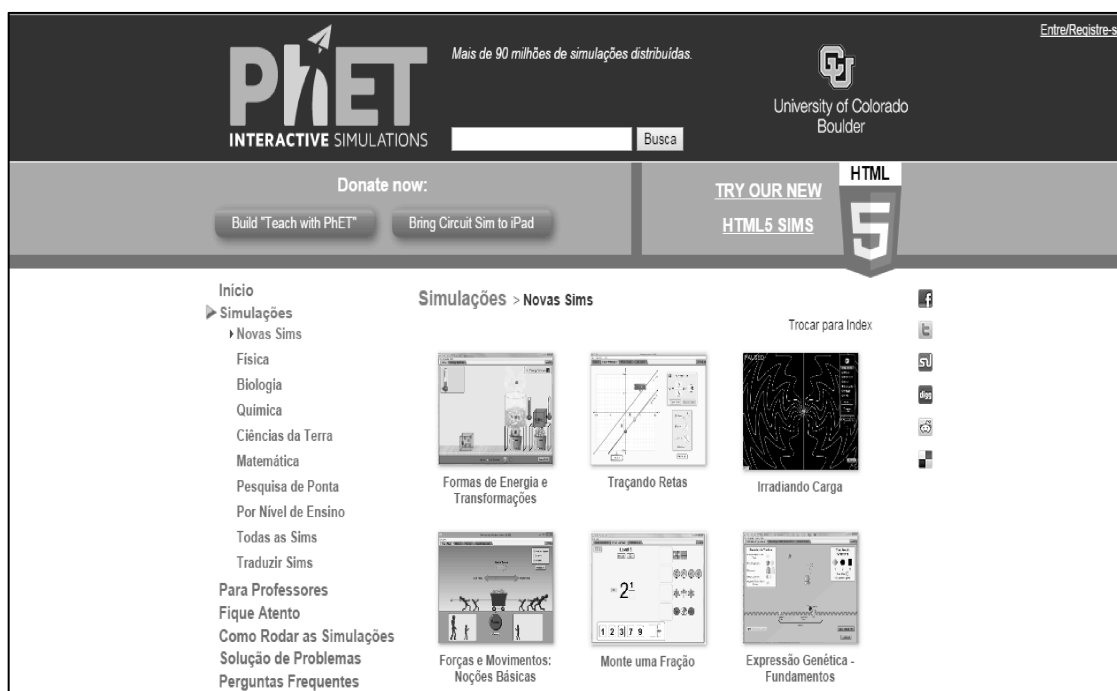


Figura 01: Interface gráfica do laboratório PHET.

## 2.1.1 O SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS: COLETA E ANÁLISE DE GRANDEZAS FÍSICAS

Desde o nosso primeiro contato com essa excelente ferramenta educacional, verificamos o seu papel de facilitador no aprendizado dos conteúdos relacionados. Permitindo ao professor ensinar o assunto de circuitos elétricos, tanto no ensino médio como no ensino superior de forma mais interativa. O trabalho com esse software possibilita que o estudante obtenha sua própria interpretação dos temas abordados e não se acomode no estudo mecânico das formulações teóricas e cálculos. Como esse simulador é gratuito, o profissional de ensino encontrará um aliado para suas atividades, através de novas formas de estudo e trabalho com seus alunos, que por sua vez terão uma maneira mais fácil e agradável de aprender o assunto, criando seu circuito com um pouco de animação digital simples em Java. O simulador de Circuitos Elétricos permite que se verifique como dispositivos eletrônicos, podem ser combinados na elaboração de circuitos básicos. Seus componentes quando são agrupados de forma organizada formam blocos, e esses blocos quando estão interligados formam os circuitos eletrônicos. A primeira, e mais importante, grandeza física trabalhada em um circuito elétrico é a chamada **Carga Elétrica** por se tratar de uma propriedade fundamental que determina as interações eletromagnéticas na natureza. Nesse simulador manipulamos dois aparelhos bastante importantes: o **amperímetro**; que serve para medir a corrente que flui por alguma região de algum circuito e o **voltímetro**; que mede a tensão fornecida pela fonte. O referido simulador de circuitos elétricos foi desenvolvido pelo PHET – Simulações Interativas, e apresenta todos os elementos, e criações dinâmicas, que podem ser verificados em circuitos elétricos reais. (Figura 02).

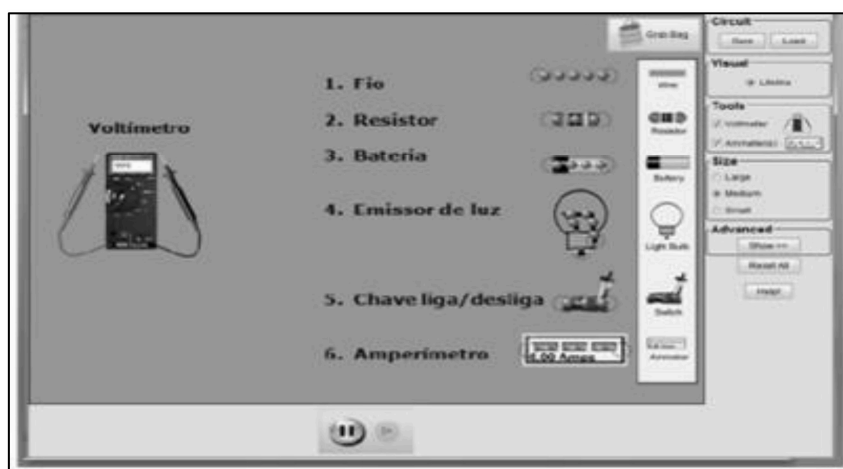


Figura 02: Interface do Simulador de Circuitos Elétricos.

Na figura 03, podemos visualizar um circuito básico de duas malhas em pleno funcionamento. Veja como fica formada uma corrente elétrica no simulador:

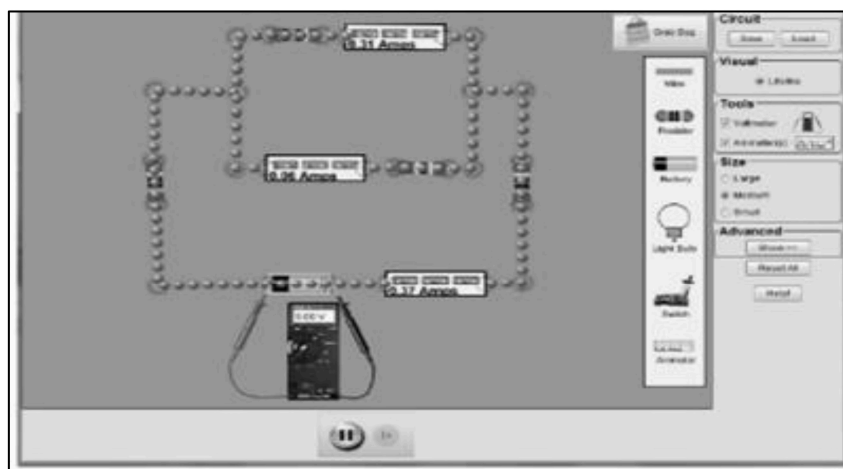


Figura 03:Circuito elétrico em funcionamento.

## 2.1.2 A MATEMÁTICA POR TRÁS DA SIMULAÇÃO DE UM CIRCUITO ELÉTRICO

Quando se observa alguma lâmpada brilhando ora mais forte, ora mais fraca, isso ocorre devido às variações na intensidade de corrente elétrica que percorre seu filamento metálico. Ela brilhará de forma mais intensa nos momentos em que a corrente possui valores maiores e brilhará menos quando a corrente for menor. O simulador de circuitos elétricos trabalha com diversas relações matemáticas que podem ser utilizadas tanto no ensino médio como para apresentação de conteúdo nas componentes curriculares que apresentam as disciplinas de eletricidade e magnetismo nas universidades.

Os conceitos matemáticos por trás do funcionamento de um circuito elétrico vão desde os sistemas de equações do 1º grau até as complexas operações utilizando equações diferenciais, utilizando o conjunto dos números complexos e trigonometria avançada. Damos ênfase a construção de circuitos elétricos simples devido ao público alvo do curso de extensão que consistia, basicamente, de alunos da rede do ensino médio e alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UEPB. Cujas necessidades em termos de conhecimento matemático exigiam apenas o conteúdo referente a equações do 1º grau. Nesta seção iremos apresentar a construção matemática do sistema de equações do 1º grau que governa o comportamento de um circuito elétrico simples.

O alemão Georg Simon Ohm (1787 – 1854) estudou resistores submetidos a



diferenças de potenciais (**U**) variadas, observando as respectivas intensidades de correntes elétricas (**i**) que neles surgiam. Ele concluiu que as duas grandezas analisadas obedecem à seguinte equação:

$$U = R.i$$

Essa equação estabelece uma grandeza física: a resistência elétrica. Nela, os significados e as unidades das grandezas são:

**U** → diferença de potencial (ddp) do resistor, cuja unidade é o volt (**V**).

**R** → resistência elétrica, cuja unidade é o ohm ( $\Omega$ ).

**i** → intensidade de corrente elétrica, cuja unidade é o ampère (**A**).

Todo resistor obedece a essa relação, porém eles podem ser classificados em dois tipos: ôhmicos e não ôhmicos. Resistor ôhmico sua resistência se mantém constante, independentemente da diferença de potencial a que o resistor estiver submetido. Esse resultado é conhecido como **1ª Lei de Ohm**. Nesse caso, a ddp (**U**) e a intensidade (**i**) serão grandezas diretamente proporcionais, ou seja, quando uma aumenta, a outra aumenta na mesma proporção. Por isso, o gráfico que as relaciona é uma reta que passa pela origem.

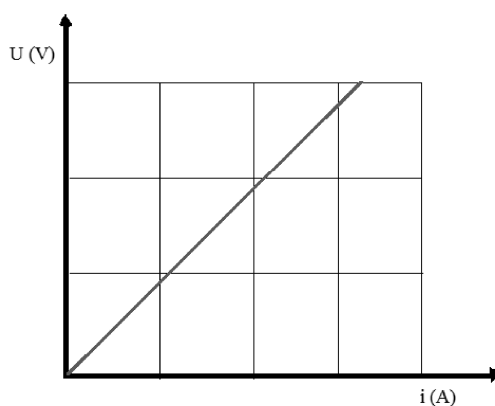


Figura 04: Gráfico característico de um condutor ôhmico.

Muitos resistores não são ôhmicos, ou seja, suas resistências variam conforme a diferença de potencial a que estiverem submetidos. Por isso, os seus respectivos gráficos **U x i** terão formatos diferentes de retas.

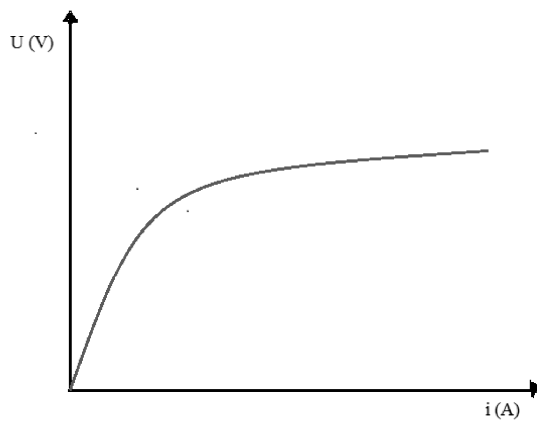


Figura 05: Exemplo de gráfico de um resistor não ôhmico.

Ao resolvermos um circuito elétrico, nos orientamos pelos nós e pelas malhas do circuito, por isso que as leis de Kirchhoff refletem na conservação da energia nos trechos do circuito em que se aplicam. Na figura 06 temos a representação de um circuito de duas “Malhas”, ou caminhos percorrido pela corrente elétrica. A cada uma dessas malhas corresponde uma equação do 1º grau que são obtidas pelas chamadas leis Kirchhoff.

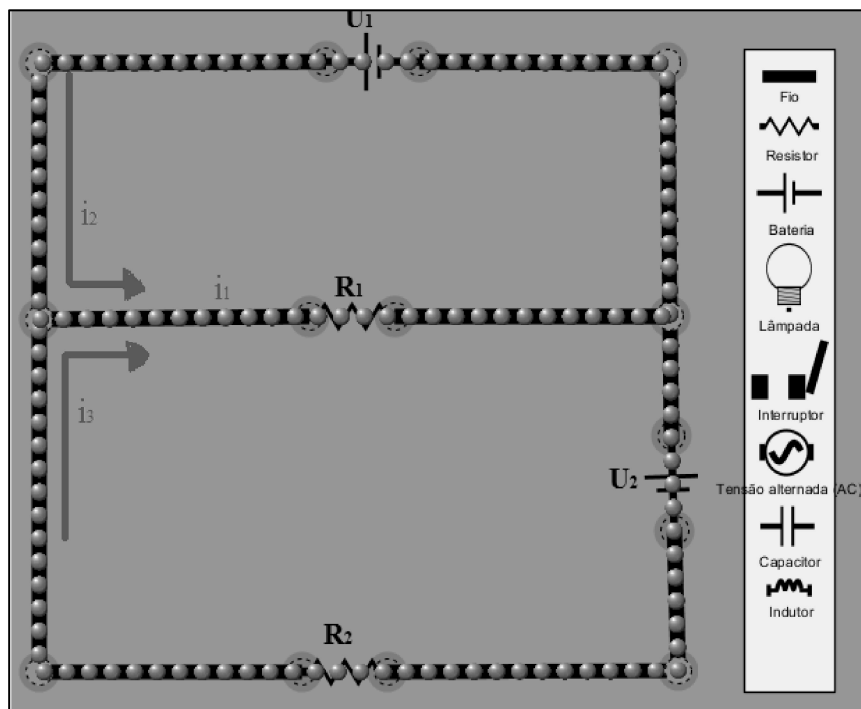


Figura 06 – Circuito formado por duas malhas.

A primeira lei de Kirchhoff, ou lei dos Nós, afirma que em qualquer ponto de divisão de corrente (a que damos o nome de nó), a soma das intensidades das correntes elétricas que nele chegam é igual á soma das correntes que dele saem. Aqui devemos lembrar que a corrente “sai” ou “entra” de acordo com o sentido que teriam as cargas positivas se estas pudessem se mover no circuito.

$$\sum i_{chegam} = \sum i_{saem}$$

Exemplificando:

. nó **P**: nele chega  $i_1$  e dele saem  $i_2$  e  $i_3$ .

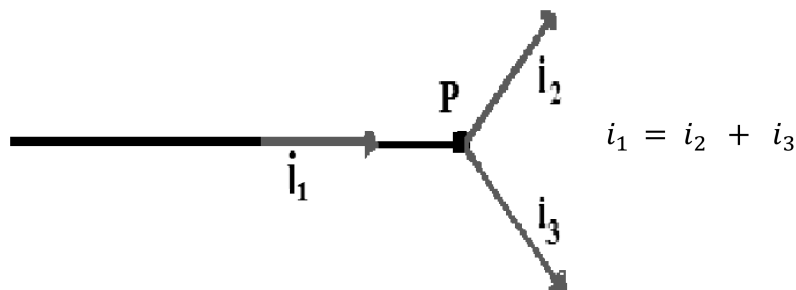


Figura 07: Lei dos Nós.

A segunda lei de Kirchhoff ou lei das malhas, diz que, em qualquer malha, a soma algébrica das ddps (diferença de potenciais elétricos) ao longo de seus ramos, percorridos em um sentido arbitrário, é nula.

$$\sum U = 0$$

Então, de acordo com o mostrado na figura 06, pela lei de Ohm e pelas leis de Kirchhoff o sistema de equações de 1º grau para esse caso particular será:

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3 \\ U_1 + R_1 \cdot i = 0 \\ U_1 + R_2 \cdot i = 0 \end{cases}$$

onde, o sinal adotado dependerá da convenção ( se for uma movimentação de cargas negativas o sinal da corrente na lei das malhas será negativo, caso seja uma movimentação de cargas positivas o sinal será positivo ).

### 2.1.3 SOFTWARE BÁSICO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA

Este programa de fácil manuseio, permite ao usuário que aumente o seu grau de raciocínio lógico, resolvendo automaticamente problemas envolvendo os fatores da multiplicação, multiplicação e divisão. Recomendamos que o professor utilize o programa antes de começar o conteúdo de progressão aritmética, pois facilitará a compreensão dos estudantes sobre as sequencias e a razão de uma progressão aritmética.

As principais características desse software são: um relógio para os alunos marcarem o

tempo do seu rendimento; um marcador da pontuação final calculada pela diferença entre os acertos e erros. Tem a possibilidade de escolha de um entre os três níveis de dificuldade para se trabalhar. Percebemos que esse software oferece um grande suporte para auxiliar os alunos que tem deficiência em matemática especialmente em álgebra. Foi possível alcançar estes indivíduos com atividades pré-escolhidas que os estimulassem na busca do auto aprimoramento, com resultados bastante positivos.

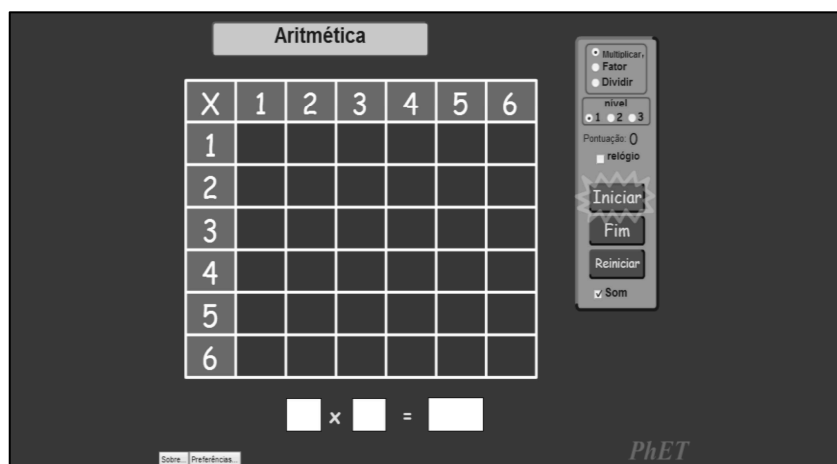


Figura 08 – Interface Gráfica do Software Aritmética.

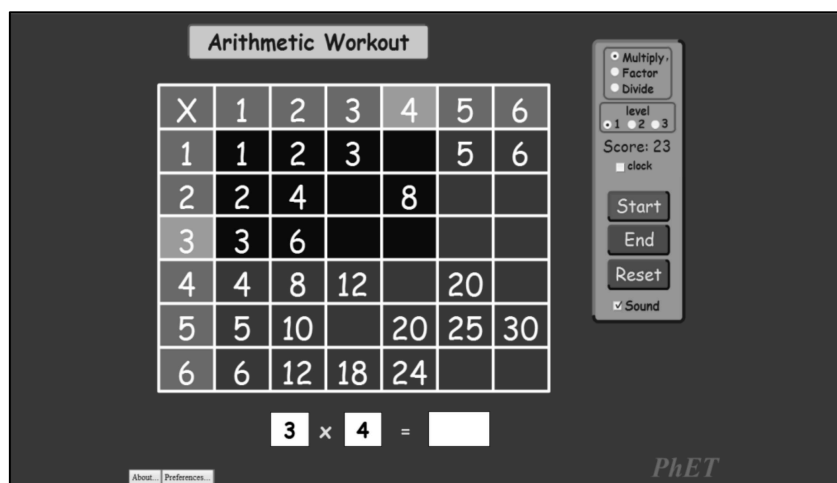


Figura 09 - Interface do Software Aritmética “em funcionamento”.

As sequências estão presentes na vida cotidiana. Por exemplo, quando se consulta o calendário, já que este é organizado com uma sequência de números (dias) que compõe o mês; quando se quer saber os anos de realização de eventos esportivos, como a copa do Mundo de futebol ou Olimpíadas; quando se quer identificar o número de casas ou prédios em uma rua, e assim em tantas outras situações.

Quando os números reais estão dispostos em certa ordem são denominados de

sequência numérica. Algumas sequências são formadas obedecendo a uma lei de formação e, dessa forma, pode-se determinar qualquer um de seus termos.

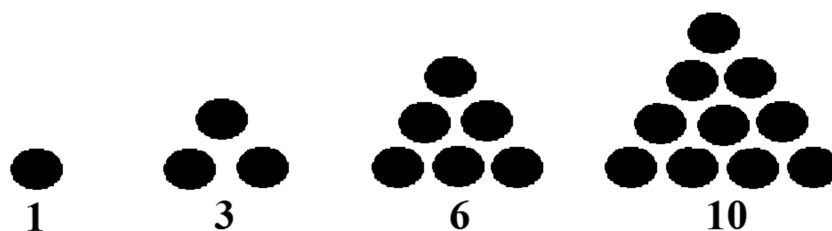


Figura 10- Sequência formada pelos números triangulares.

### 3.0 METODOLOGIAS UTILIZADAS

#### 3.1 METODOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

Quando falamos do ensino das ciências de um modo geral, estamos ampliando o debate sobre um assunto que é debatido fortemente graças ao envolvimento com outras áreas de ensino como a psicologia de ensino, a pedagogia entre outras. Nos últimos anos, a relação entre as metodologias de ensino das ciências com as concepções que os alunos têm a respeito dos conceitos científicos, que lhe são familiares, teve um aumento significativo no trato de mudanças curriculares. Debates sobre essas mudanças citam as particularidades das ciências vistas nos currículos de ensino atuais, levando os professores a fazer uma reflexão sobre seus métodos de ensino. Questionamos se os professores estão observando se de fato mostram aos seus alunos a beleza e a grandeza da educação das ciências, em geral. Muitas vezes os professores são forçados, ou ficam presos, a planejamentos e metodologias impostos pelas instituições de ensino ou em métodos próprios gerando uma estagnação do processo criativo das exposições dos temas educacionais.

A necessidade de se buscar metodologias novas de ensino, onde estejam presentes instrumentos que faça parte do cotidiano dos alunos mostram resultados positivos ao se tratar em estratégias de ensino que inclui temas do cotidiano do aluno. Pois, o aluno de algum modo, conhece o instrumento trabalhado tornando mais fácil para o professor repassar o assunto. Nos dias atuais, com os avanços tecnológicos, cada vez mais indispensáveis para realizações de atividades em várias áreas de trabalhos, o computador passa a ser uma ferramenta de grande importância para o professor, por ter uma vasta variedade de funções em

pro do aprendizado. Com seu grande número de funções, entre elas estão presente os softwares educacionais que na maioria das vezes são baixados gratuitamente pela internet, onde até os alunos podem baixar em sua própria casa.

O ponto chave neste processo de ensino, onde se utiliza de meios tecnológicos para ensinar, talvez seja a forma de conceber a relação ensino/aprendizagem, fundamentalmente vista como uma aproximação investigativa. Os alunos investigam o conteúdo trabalhado, enquanto que o professor estuda o modo de compreender esse conteúdo, isso quer dizer que o professor fica com a lição de estudar uma estratégia que possa unir o útil ao agradável para seu lado. Basta buscar ideias que se associem com o que esta sendo estudado utilizando o computador e desperte de alguma forma o interesse do aluno, levando-o a construir suas próprias concepções e pensamentos com a realidade que o cerca.

Propomos que os estudantes fossem estimulados a agir de forma construtivista, no transcorrer de suas atividades, para que não fiquem presos apenas no entendimento abstrato, certo que ao se tratar de aprendizado o professor precisa estar atento, pois nem sempre os resultados são os esperados. Por isso que ao se trabalhar com um meio tecnológico o educador antes tem que conhecer e dominar bem o instrumento em estudo, para que se evitem problemas de funcionalidade das aulas. É de fundamental importância que os alunos estejam de frente com as novas tecnologias em seu aprendizado. Trabalhando com esse objetivo as escolas estarão deixando seus alunos aptos com as exigências que o mercado de trabalho sugere: que é um bom domínio do computador, e dessa forma a escola não estará só educando, mas sim formando cidadãos.

Oferecer mudanças no ensino\aprendizagem das ciências para os alunos, bem como apresentam propostas baseadas em estudos de investigação em didática das ciências, exige, antes de qualquer coisa, a identificação de mitos culturais. Esses que podem na prática constituir-se como obstáculo. Na maioria das vezes, quando os educadores são convidados a planejar uma estratégia nova de ensino, que pode ser através de jogos educacionais ou por meio de aparelhos eletrônicos, por estarem acostumados a trabalharem por meio de aulas tradicionais, deixam a desejar. Para que esses professores não deixem isso acontecer, vem a questão de fazer uma reflexão sobre suas metodologias de ensino.

### 3.1.1 ENSINO DE MATEMÁTICA E FÍSICA NUMA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA.

A utilização de trabalho prático em sala de aula é bem relevante ao aprendizado dos alunos quando é realizado de forma atraente e envolvente buscando com sua utilização um melhor aprendizado para os envolvidos. O conceito de trabalho prático está associado com o envolvimento direto dos alunos com que seja a disciplina ou aula. Sabemos que esse tema está sendo abordado nas atuais revisões curriculares visando caminhos mais motivadores aos alunos. Tratando-se de ensino das ciências, conduzindo os estudantes a um melhor aprendizado e um melhor entendimento do assunto estudado.

Trabalho prático tradicional tem vindo a ser questionado, discutido e criticado, designadamente com base na pobreza e limitação dos seus contributos para aprendizagens dos alunos, em contraste com tempos longos requeridos para envolvimento destes nas suas diferentes fases, mormente na de execução (e. g. Hodson, 1993; García Barros et al, 1998).

Esse método de ensino não nos mostra que o aluno terá um total entendimento do assunto abordado, tem até autores que criticam esse método. Algumas iniciativas mostram reformas educativas e estabelecem os passos a serem tomados no ensino das ciências. Acreditamos que o desinteresse da maioria dos alunos vem da formalização de como está sendo ensinado, pois a cada nível avançado a dificuldade em compreender só tende em aumentar. O trabalho prático estimula aprendizagens que constituem inquestionáveis razões associadas aos sistemas de ensino formais, que em outras palavras, fazem parte da aprendizagem da grande massa de ensino. Ribeiro (2001) considera que a aprendizagem em sistemas de ensino formal é uma temática complexa que envolve inúmeras dimensões e aspectos questionáveis e discutíveis, como, por exemplo, o que se pretende que se aprenda e qual a finalidade de tal aprendizado.

No transcorrer deste trabalho nos preocupamos em obter propostas de trabalho prático para que envolvêssemos os alunos com os computadores, que hoje é uma ferramenta comum na vida da maioria dos jovens, e a partir deste ponto a prática ficou mais fácil de ser estabelecida durante as aulas. Criamos atividades com abordagens investigativas requerendo envolvimento dos alunos e concluímos que esses estudantes não estavam acostumados a lidar com a matemática e a física de maneira em que os levasse à prática. Com essas informações em mãos concluímos que mesmo que os computadores estejam presentes na vida social desses jovens, mais são poucos utilizados em sua vida estudantil.

Propostas de trabalho prático, como atividades de seleção, identificação e resolução de problemas, requerendo envolvimento dos alunos e pressupondo abordagens investigativas parecem raras entre os educadores de matemática e física. Porém, perspectivas de trabalho

prático como atividade de resolução de problemas são recursos bem utilizados pelos educadores pela facilidade de elaboração. Por outro lado, conceber o trabalho prático com tal orientação e propósitos pressupõe decidir acerca de temáticas e questões orientadoras da sua concepção e planejamento. Podendo privilegiar-se as que despertem o interesse dos estudantes contribuindo para a educação, para o exercício da cidadania onde se destacam problemáticas ambientais e outras de interesse socialmente reconhecido, seja de nível local, regional, nacional ou global.

Trabalho prático pode motivar para aprender de modo conceptualmente mais enriquecedor ajudando a melhorar ambientes de aprendizagem e contribuindo para veicular imagens adequadas de ciências dos seus problemas, preocupações e das suas contribuições para a compreensão do mundo em que vivemos (Praia, 1999).

Para que haja aprendizado em matemática e física construindo, consolidando e articulando conhecimento teórico através do uso do computador que por sua vez é capaz de promover imagens mais adequadas da construção e desenvolvimento científicos, é necessário envolver os estudantes (emocional e intelectualmente), nas atividades que foram propostas. Desta forma o professor só desempenhará um papel de orientador no planejamento e desenvolvimento das atividades, mediando os recursos de aprendizagem de trabalhos individuais ou em pequenos grupos. Para que o trabalho prático seja edificante e estimulante de aprendizagens significativas, é necessária a compreensão dos estudantes que apreciem a importância, adequação e pertinência das atividades propostas e propósitos pretendidos, reconhecendo-lhes interesse e valor.

É tarefa complexa e difícil conceitualizar trabalho prático como atividade de resolução de problemas, cuja solução ou soluções de fato, não se conhecem, passando a ser um desafio que exige grande esforço de articulação das atividades propostas e práticas formais. Sendo de outra forma, que sejam atividades que resultem em aprendizagens significativas. No trabalho prático os estudantes precisam de orientação e ajuda que os estimule no esforço de compreensão da adequação e importância de conhecimento disciplinarmente construído. Permitindo a integração de contribuições de diversas ciências para interpretar e explicar como funciona o mundo material (realidade). Assim, será necessária atenção extra no trato de objetos e fenômenos do cotidiano, familiares dos alunos, com contextos estudados, questionando e discutindo concepções e pontos de vista de todos.

Assim sendo, tais contributos requerem clarificação e definição de propósitos perseguidos por cada estudo específico. Recomenda-se que aprendizagens significativas pressupõem o estabelecimento de inter-relações entre o mundo das ciências escolares e o das



experiências dos alunos, traduzidas em (novas) ligações entre aquele mundo e sistemas materiais exteriores. Tornando-se mais próximos e afins das suas vivências que são suficientes para lhes despertarem a curiosidade e interesse. Entre esses tipos de trabalhos práticos destacam-se os que envolvem, simultaneamente, professores e alunos, com recursos e metodologias de investigação que promovam uma maior interação entre ambos. Procuramos nos situar numa perspectiva construtivista da aprendizagem, equivale a reconhecer que o progresso do conhecimento dos indivíduos, bem como o do conhecimento científico, se faz por processos de transformação e reconstrução dos dados em função de seus próprios sistemas cognitivos. Desenvolvemos o trabalho prático de maneira que os estudantes fossem conduzidos a uma coerência interna com as informações sobre o que se estudava em sala de aula, sempre com diálogos e comunicações claras e envolventes.

### 3.1.2 O CURSO DE EXTENSÃO: UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (TIC) NO ENSINO DE MATEMÁTICA E DE FÍSICA.

Concluimos o trabalho de pesquisa teórica sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação, voltadas ao ensino de Matemática e Física, apresentando os resultados de forma qualitativa, na forma de um curso voltado à comunidade estudantil da região do cariri paraibano. Inicialmente, apresentamos o nosso projeto dando ênfase as TIC e a sua utilização, mostrando por aulas ministradas pelo método tradicional, em uma das salas oferecidas previamente pela UEPB. Ao todo foram 20h/aulas, divididas entre aulas de Matemática e Física, alternando entre sala de aula e laboratório de informática, onde estudamos os conteúdos por meio de debates e discussões sobre conteúdos pré-determinados. Depois esses mesmos conteúdos foram revisados utilizando os softwares educacionais.

Baseamo-nos em Ludke e André, sobre a pesquisa qualitativa:

- a) “supor o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada”. (p.11).
- b) “a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto”. (p.12).
- c) “(...) há sempre uma tentativa de capturar a “pesquisa dos participantes”, ou seja, o modo como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas”.

Nosso curso de extensão foi prestigiado por alunos da UEPB, campus IV, do Curso de Licenciatura em Matemática e do ensino médio da instituição privada José Pereira do Nascimento do município de Monteiro-PB. Além de mostrar o resultado de nossa pesquisa, o projeto deste curso foi apresentar o ambiente universitário aos alunos da rede de ensino médio. Apresentamos o laboratório virtual de ciências exatas e seus aplicativos que visam facilitar a compreensão dos estudantes no ensino de matemática e física, utilizando softwares educacionais, trabalhando com atividades interativas.

Iniciamos com as aulas no mês de junho de 2014, quando realizamos uma rápida explanação com os comandos dos dois softwares escolhidos de acordo com a necessidade do público alvo. O conteúdo abordado em matemática foi sequência, pois, o software aritmético ajudaria na compreensão de progressão aritmética no ensino médio, em física o conteúdo abordado foi circuitos elétricos, assunto integrante da componente curricular física II, do curso de Licenciatura em Matemática. Nossa pesquisa esta dividida da seguinte forma: 1º Apresentação do projeto e o método a ser trabalhado; 2º aulas tradicionais onde os resultados eram verificados no laboratório de informática da UEPB; 3º Aplicação de um questionário.

Discutiremos um pouco sobre as respostas obtidas no questionário de dois alunos, chamaremos os alunos escolhidos de “A” e “B” para que tenhamos sigilo em seus nomes e esses foram escolhidos aleatoriamente. Quando perguntamos: ***“A utilização dos softwares ajudou em seu aprendizado? Como?”***, o aluno A respondeu: *Com certeza, entendi perfeitamente os assuntos, adquiri novos conhecimentos e facilitou muito em meu aprendizado.* E o aluno B por sua vez respondeu: *Me ajudou muito, quando eu usava clareava meu entendimento.* Ao analisarmos essas duas respostas percebemos a potencialidade que os softwares trabalhados trouxeram em facilitar na compreensão desses alunos.

Através da próxima pergunta e das respostas obtidas nela, observamos a falta de estruturação que encontramos nas escolas atuais como também professores e alunos que relevam a utilização das TIC no ensino. Chegamos a essa conclusão devido a seguinte pergunta e resposta: ***“Já tinha utilizado algum software educacional para estudar ou resolver algum problema de matemática ou física”***, resposta do aluno A: *Não há nenhum software educacional na minha escola devido a de computador.* Resposta aluno B: *vim estudar com software nesse curso, na minha escola tem laboratório de informática mais os professores de matemática e física não levam os alunos.* Na pergunta seguinte do questionário confirmamos que as TIC no ensino/aprendizado é eficaz devido ter trabalhados com softwares de fácil manuseio, contudo observamos um bom desempenho por parte dos alunos. Analisaremos a seguinte pergunta: ***“Você acha que a utilização das TIC é um meio de***

*facilitar e aprendizado do aluno, fazendo com que haja uma interação maior entre professor e aluno”, resposta aluno A: Sim, é um novo caminho para facilitar a vida do aluno. resposta aluno B: Sim, eu acho que o professor fica mais ao nosso lado quando utiliza o computador e eu aprendo mais fácil. Das seguintes respostas destacamos o interesse que esses alunos tiveram em usar os softwares, pretendemos que eles, ao termino do curso continuem a usa-los em seus estudos.*

Neste curso de extensão apresentamos dois softwares educacionais, verificando a aptidão dos estudantes envolvidos para o uso do computador no seu aprendizado. Como já vimos, trabalhamos conteúdos de matemática e física, nossa maior preocupação diante deste curso foi o aprendizado dos estudantes e seu envolvimento durante nossas aulas. Ao trabalharmos os conteúdos da forma tradicional percebemos que os estudantes ficaram desinteressados, pois observaram que o curso seria de forma rotineira onde o professor explica e depois passa exercícios para os alunos responderem. Mas quando íamos respondermos juntos os exemplos utilizando os softwares percebemos que essa metodologia era nova para os estudantes envolvidos no nosso curso e então acorrentou um interesse. Acreditamos firmemente que esse interesse surgiu através das verificações de resultados que os softwares nos disponibilizam, assim os estudantes quando não acertavam de cara os exemplos ficavam repetindo o processo até conseguirem acertar.

Quando começamos a utilizar os softwares nas resoluções de exemplos os estudantes se adaptarão rapidamente a nossa metodologia ensinada até nos perguntavam se existiam os outros softwares para outras disciplinas. Veja nas figuras a participação em massa dos estudantes durante as aulas.



Figura 11 – alunos resolvendo o software básico de aritmética.

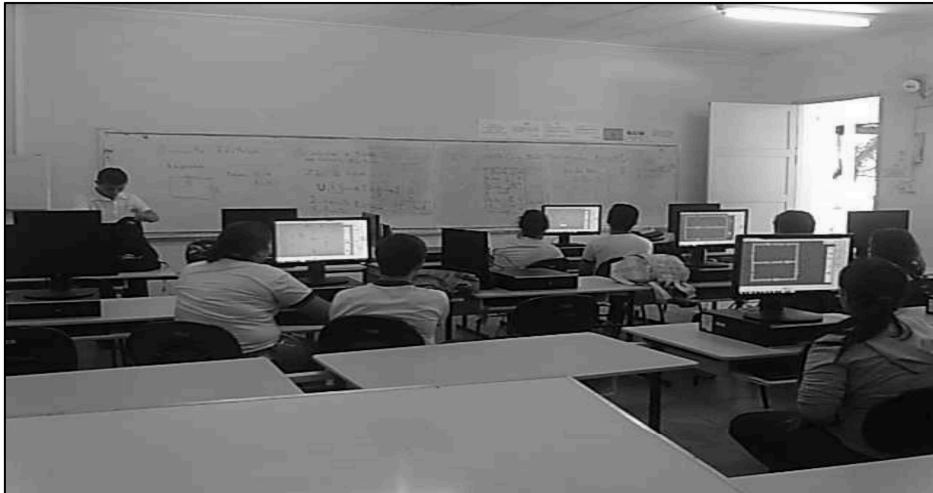


Figura 12: Alunos resolvendo o software simulador de circuitos elétricos.

Nessas figuras podemos observar que quando o software educativo é bem introduzido, o aprendizado e a participação dos estudantes terão um significado maior no sistema educacional.



Figura 13: Atividades em grupo



Figura 14: Trabalhos de Cooperação.

## 4.0 CONCLUSÕES

Percebemos que ao decorrer do nosso trabalho que aqueles que fazem parte do sistema educacional necessitam de uma reestruturação dos métodos de ensino vigente nas escolas. Ao presenciar uma era de grande disponibilidade tecnológica, o uso dos computadores apoia pedagogicamente o trabalho de professores que desejam realizar inovações no ensino, apesar das dificuldades que se encontram, ou mesmo aqueles que estão iniciando a carreira docente com perspectivas de transmitir uma educação de qualidade. Para trabalharmos com ferramentas computacionais necessitamos dominar bem as suas funções e nos familiarizar com os meios tecnológicos à disposição. Verificamos que com estes fantásticos simuladores, de simples manuseio, os participantes deste projeto obtiverão facilidade em apresentar o conteúdo em seus trabalhos. Neste sentido Pocinho e Gaspar (2012) destacam que:

O professor, neste processo de ensino informatizado, deve ter presente a capacidade individual dos seus alunos evitando impor pensamentos uniformizados, sendo ele o principal responsável pelas relações geradas neste novo conceito de educação e obrigando-se a estar atualizado, pois só assim poderá fazer um acompanhamento adequado.

Estamos cientes que o profissional de ensino precisa ter uma formação que mantenha contato direto com essas novas tecnologias buscando instrumentalizar-se na sua utilização. O apoio pedagógico e estrutural, dentro das escolas, para o desenvolvimento pleno dessas novas tecnologias, visa aproveitar todos os recursos de que elas dispõem; e o desenvolvimento de atividades planejadas e estudadas leva em conta, prioritariamente, o conhecimento dos alunos, seus avanços e o foco de interesse. É bem verdade que esta utilização em sala de aula, depende de mudanças estruturais na própria escola, no sistema educacional, na visão da sociedade em relação ao processo de ensino/aprendizagem.

Além de relacionar o trabalho do computador com o planejamento da aula e do conteúdo, é preciso que haja um ajuste ao meio social daquele aluno. É preciso desenvolver todas as suas potencialidades, sem esquecer que os softwares são fortes aliados na construção do conhecimento, mas não agem sozinhos. Se a utilização de ferramentas educacionais estiver relacionada ao cotidiano dos alunos, os resultados que se pretende obter serão os melhores possíveis, caso contrário, estaremos reduzindo a utilização do computador a uma mera distração.

Ao usar uma linguagem de programação o aluno constrói novos conhecimentos, isso por que ele interage através da programação, e aprende a descrever uma ideia de maneira

precisa. O computador faz o papel de executor da descrição fornecida e o aluno automaticamente reflete sobre o que foi solicitado.

## 5.0 REFERÊNCIAS

BARROS, García. Et. Al. **Trabalho laboratorial no ensino das ciências**. 1998.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa qualitativa em educação matemática** / organizado por Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo; autores Dario Fiorentini, Antônio Vicente Marafiotte Garnica, Maria Aparecida Viggiani Bicudo. 2 ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BROUSSEAU, Guy. **A teoria das Situações Didáticas e a Formação do Professor**. Palestra. São Paulo: PUC, 1996.

CARVALHO, P.C. M e JUCÁ S.C.S. (2003). **Programa didático de dimensionamento de sistemas fotovoltaicos autônomos**. Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE, Rio de Janeiro, Art. EDS092.

CAVALCANTI, F. **O uso das simulações computacionais no ensino da Física**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n.4, 2006, disponível em <[HTTP://WWW.cet.ucs.br/eventos/outros/egem/cientificos/cc13.pdf..pdf](http://WWW.cet.ucs.br/eventos/outros/egem/cientificos/cc13.pdf..pdf)>. Acesso em 12/02/09.

CORDEIRO, Luís Fernando. Física: ensino médio, 3ª série / Luís Fernando Cordeiro; ilustrações Divo, Jack Art. - Curitiba: Positivo, 2012. V. 3 : il.

DALL'ASTA, Rosana Janete. **A transposição didática no software educacional**. Passo Fundo: UPF, 2004.

DUARTE, Maici Leite. Et. Al. **Softwares educativos e objetos de aprendizagem: Um olhar sobre a análise combinatória**. 2009.

**Ensino Experimental das Ciências** / coord. António Veríssimo, Arminda Pedrosa, Rui Ribeiro; [ed. lit.] Departamento do Ensino Secundário 3ºv.: (Re) pensar o Ensino das Ciências. – 2001.

FREITAS, J.L.M. **Teoria das Situações Didáticas** – Educação Matemática, São Paulo: EDUC, 2008.

GIL PEREZ, D. e CASTRO, P. V. La orientacion de las practicas de laboratorio como investigacion: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.14, n.2, 155-163. 1996.

GIUSTA, Agneta da Silva. **Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas**. Revista Educação, Belo Horizonte, 1985.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999;

LUDKE, M.; ANDRÉ. M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.

OLIVEIRA FILHO, V. H. (2010). **As novas tecnologias e a mediação do processo ensino-aprendizagem na escola.** VI Encontro de pesquisa em educação da UFPI, 2010.

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação.** (1994, p.41).

PHET – **Experimentos Virtuais Interativos**, disponível em: [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/).

POCINHO, Ricardo Filipe da Silva e GASPAR, João Pedro Marceneiro. **O uso das TICs e as alterações no espaço educativo.** ( 2012. P.144).

PRAIA, J. F. (1999). **O Trabalho Laboratorial no Ensino das Ciências: Contributos para uma Reflexão de Referência Epistemológica. Ensino Experimental e Construção de Saberes.** Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, 55-75.

REIS, Simone Rocha. **O uso das tics em sala de aula: uma reflexão sobre o seu uso no colégio Vinícius de Moraes/São Cristóvão.** 2012, p. 03.

VALENTE, J. A. **A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos.** In: JOLY, M. C. R. A. *A Tecnologia no Ensino: Implicações para a aprendizagem.* São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. Cap. 1, p. 15-37.

VIEIRA, F. M. S. (2003). **A utilização das novas tecnologias na educação numa perspectiva construtivista.** Rio Grande do Sul: UFRGS.



## APÊNDICE

Questionário

1 – O que você achou dos softwares?

---

---

---

---

---

---

2 – A utilização dos softwares ajudou em seu aprendizado? Como?

---

---

---

---

---

---

---

3 – Já tinha utilizado algum software educacional para estudar ou resolver algum problema de matemática ou de física?

---

---

---

---

---

---

---

4 – Você acha que a utilização das TIC's é um meio de facilitar o aprendizado do aluno, fazendo com que haja uma interação maior entre professor e aluno?

---

---

---

---

---

---

Figura 15: Modelo de Questionário.

Questionário

1 - O que você achou dos softwares?

É um ótimo ensino para adquirir novos conhecimentos.

2 - A utilização dos softwares ajudou em seu aprendizado? Como?

Com certeza, entendi perfeitamente os assuntos, adquiri novos conhecimentos e facilitou muito o aprendizado.

3 - Já tinha utilizado algum software educacional para estudar ou resolver algum problema de matemática ou de física?

Não há nenhum software educacional na minha escola, devido a falta de computadores.

4 - Você acha que a utilização das TIC's é um meio de facilitar o aprendizado do aluno, fazendo com que haja uma interação maior entre professor e aluno?

Sim, é um nova maneira para facilitar a vida do aluno.

Figura 16: Questionário respondido por um aluno do ensino médio.

## APÊNDICE B – CERTIFICADOS



Figura 17: Certificado do coordenador de curso de extensão.



Figura 18: Certificado de um aluno.