

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências da Educação – CED
Especialização em Educação na Cultura Digital

MARISE GOETTEN DE SOUZA LINHARES

O ENSINO DE FÍSICA COM FERRAMENTAS DIGITAIS

Trabalho apresentado ao curso de Especialização em Educação na Cultura Digital, como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Educação na Cultura Digital, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Me. Bruno dos Santos Simões.

Florianópolis - SC
Agosto de 2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Linhares, Marise Goetten de Souza.
O ENSINO DE FÍSICA COM FERRAMENTAS DIGITAIS / Marise
Goetten de Souza. Linhares ; orientador, Bruno dos Santos
Simões - Florianópolis, SC, 2016.
34 p.

Monografia (especialização) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Curso de
Educação na Cultura Digital..

Inclui referências

1.Física. 3. Ensino. 4. Objetos de aprendizagem. 5.
Simulações. 6. TDIC. I. Simões, Bruno dos Santos. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Educação na
Cultura Digital.. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO

ATA DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quatro dias do mês de agosto de dois mil e dezesseis, na cidade de Florianópolis – nas dependências da Universidade Federal de Santa Catarina, reuniu-se a Comissão de Avaliação composta pelos seguintes professores: **Bruno dos Santos Simões; Jason de Lima e Silva e Simone dos Santos Ribeiro** para proceder à apreciação do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **“O ENSINO DE CIÊNCIAS COM FERRAMENTAS DIGITAIS”**. Aberta a sessão foi passada a palavra para o(a) aluno(a) **Marise Goetten de Souza Linhares** para que na forma regimental procedesse a apresentação de seu tema de Trabalho de Conclusão de Curso. Após, foi arguido(a) pelos membros da comissão. Tendo sido ouvidas as explicações do(a) aluno(a), a Comissão Avaliadora examinou o referido trabalho, emitindo os seguintes conceitos: Bruno dos Santos Simões 9,0; Jason de Lima e Silva 9,0; Simone dos Santos Ribeiro 9,0; Conceito final: 9,0.

Bruno dos Santos Simões (Orientador (a))

Bruno dos Santos Simões

Jason de Lima e Silva (Examinador (a))

[Assinatura]

Simone dos Santos Ribeiro (Examinador (a))

Simone Ribeiro

Marise Goetten de Souza Linhares (aluno (a))

mgdo.

Observações:

Atender as orientações da banca, tanto orais quanto escritas.

RESUMO

Este trabalho é um estudo sobre o ensino de Ciências da Natureza, mais especificamente de Física, para o Ensino Médio, com a utilização de TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) e OA (objetos de aprendizagem). Realizado com alunos da 1ª série do Ensino Médio, abordando o conceito de energia elétrica ao cotidiano, relacionando consumo de energia com a necessidade de economia. Foi abordado o tema energia elétrica, de extrema importância, com ênfase na economia no que diz respeito ao consumo e uso racional de energia elétrica. Procurando despertar de modo didático o interesse sobre o tema de modo a se refletir um assunto bastante atual e relevante para a sociedade como um todo, e contribuindo de maneira muito especial para a formação dos alunos no que diz respeito à educação e a conscientização ambiental, inclusive no consumo/gasto e economia das fontes energéticas do planeta. Procurando assim, estimular uma postura ambiental, responsável e equilibrada dentro do contexto em que vivemos. Visando ampliar o aprendizado por parte dos alunos bem como o universo de abrangência de seus estudos – indo além dos materiais corriqueiros: livro e caderno, mudando também o dia a dia de sala de aula, onde basicamente predomina o “quadro e giz”, foi utilizada a sala (ou laboratório) de informática da Unidade Escolar. Por se tratar de uma atividade diferenciada em relação ao dia a dia das usuais aulas expositivas, ao utilizar simulações, tem-se importante auxílio para o ensino. São muitos os benefícios atingidos com estas práticas tecnológicas aliadas à educação, por isso também é preciso o professor conhecê-las para poder colocá-las em prática em suas atividades docentes de modo a atingir os melhores objetivos para ambos os lados do ensino: tanto para quem ensina, como para quem aprende.

Palavras-chave: Física; Simulações; Ensino; Objetos de aprendizagem; Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO 1: O ensino de energia no Ensino Médio	9
CAPÍTULO 2: O ensino por meio de jogos (simuladores)	15
CAPÍTULO 3: Metodologia - A atividade na prática	22
REFERÊNCIAS	34

INTRODUÇÃO

O tema eletricidade é muito importante para todas as pessoas, pois é graças a ela que temos o banho quente nos dias de frio, o ar condicionado nos dias muito quentes, as luzes acesas (residencial e pública) durante a noite, e sempre que for necessário, o funcionamento dos refrigeradores e demais eletrodomésticos, além de muitos outros exemplos, para graças a ela, fazer uso sem medida da internet. Também há a necessidade de saber como obter energia para fazer os equipamentos elétricos e eletrônicos funcionarem. Com o uso desenfreado de novos equipamentos, mais tecnológicos, há aumento na demanda energética, causando também desequilíbrios inclusive de ordem ambiental, prejudicando assim a fauna e flora de nosso planeta.

Fazendo-se o uso de objetos educacionais, através de: animações, simulações, jogos, hiperlinks, entre outras mídias, pode-se fornecer uma nova ideia do que é aprender, em uma perspectiva diferente da qual se está acostumado. Ensinar por meio de um objeto de aprendizagem pode tornar o ensino e aprendizagem mais estimulante para o ambiente escolar, pois simulam e problematizam os diferentes espaços representados e, assim, se pretende conseguir resultados mais significativos daqueles do ensino tradicional.

Do mesmo modo que ao receber uma comida saborosa, sentimos vontade de comer mais, as informações atraentes produzem resultado semelhante: quanto mais sabemos, mais queremos aprender. Experimentar é praticar e nessa atividade o agente principal é o estudante, pois ele pode participar durante a realização evitando a posição de espectador somente. (TIBA, 1996, p. 32-36).

Ao se fazer uso de equipamentos mais familiares ao universo dos discentes – como, por exemplo: celulares, smartphones, computadores, tablets – pode-se estar ampliando a capacidade de aprendizagem por este grupo, sem importar a faixa etária. Ao ensinar sobre eletricidade pode-se estar estimulando e até incentivando o interesse pela aprendizagem das ciências exatas, tanto no âmbito de séries iniciais até o ensino superior, de modo a eliminar preconceitos como ocorre nas disciplinas de física e matemática, por exemplo, auxiliando inclusive no amadurecimento intelectual necessário caso opte por áreas afins.

Por ser uma atividade diferenciada em relação às práticas habituais, vale ressaltar que inclusive os professores necessitam de capacitação, para que possam tornar suas abordagens teóricas mais atrativas para os alunos, de modo que (ambos, se for o

caso), ao continuarem seus estudos possam ter outra visão e quem sabe até ingressarem em cursos na área de exatas, ou outras afins.

Inclusive atualmente, já existem parcerias entre instituições universitárias e escolas públicas, em que alunos que já passaram pelo ensino médio e atualmente estão nestas instituições desenvolvem projetos de extensão, o que também contribui positivamente para o aprendizado. Utilizando como recursos as tecnologias ou simuladores, desta maneira, o ensino pode estar auxiliando para que haja um aumento no interesse por parte dos estudantes. Ao aliar as TDIC no âmbito escolar, tem-se também um meio mais lúdico para a explanação dos conteúdos/conceitos e consequentemente de aprendizagem.

O professor ganha mais uma ferramenta importante para planejar suas aulas, conseguindo maior flexibilidade metodológica sem perder seus objetivos de ensino. Para os alunos, esse processo é semelhante, pois podem utilizar as ferramentas midiáticas como vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, aplicações, mapas, jogos, simulações, animações, infográficos, tutoriais, entre outras, para suas aprendizagens.

Com estas ferramentas no ensino, consegue-se visualizar os fenômenos físicos em estudo, abrangendo desde assuntos mais simples até os mais complexos. Percebe-se também uma maior interação entre alunos e professor durante o desenvolvimento desta atividade. Ao fazer uso deste tipo de ferramentas, enquanto o professor ensina, está educando também; ao mesmo tempo em que o aluno estuda, demonstra maior interesse quando há atividades interativas, especialmente em se tratando dos jogos.

Esta pesquisa está embasada em leituras feitas a partir de textos referentes às TDIC, possibilitando abrangência para todas as idades, já que hoje em dia se encontra vastos e ricos materiais, disponíveis para trabalhar com crianças desde a mais tenra idade (maternal, por exemplo, com ensino de melodias), como também sobre saúde, ética, política, empresarial, entre tantos outros que permitem explorar uma situação real, do cotidiano, mesmo que seja apenas em simulação, tudo para reforçar o aprendizado. Sem mencionar que melhora habilidades intelectuais, de socialização e outras.

No primeiro capítulo será observado o tema energia, com ênfase nos principais métodos de geração de energia, respectivos cálculos de energia, em unidades do S.I e usual (J (joule) e kWh (quilowatt-hora)). Também sobre os impactos ambientais devido

à geração da energia elétrica, bem como estimular consciência ambiental para evitar gastos desnecessários. Já no segundo capítulo há discussão sobre as TDIC no Ensino de Física: como o ensino com abordagens tecnológicas podem contribuir para a aprendizagem. E finalmente, no terceiro capítulo será apresentada a metodologia proposta, relacionada com o tema energia elétrica.

CAPÍTULO 1: O ensino de energia no Ensino Médio

A história da energia começa há muito tempo atrás, quando no início dos tempos, as pessoas utilizavam o fogo para sua alimentação e proteção. Com a descoberta do fogo, com o atrito de pedras e madeiras, onde as fagulhas incendiavam a palha seca, começou a produzir energia em seu benefício: ao cozer os alimentos, para aquecer nas noites frias, iluminar e afastar os animais e outros.

Mais tarde também utilizou o fogo para derreter os minerais, bem como para dar resistência às peças cerâmicas que produziam. Também passou a utilizar a energia dos animais que domesticavam, para realizar os trabalhos mais pesados, como arar a terra, girar moendas e transportar cargas. A energia dos ventos também teve grande importância na transformação de produtos através dos moinhos de vento, que foram um dos primeiros processos industriais desenvolvidos pelo homem, bem como o uso nas embarcações.

A eletrificação, como conhecida hoje, se iniciou no final do século XIX e somente graças a ela é que foi possível a Segunda Revolução Industrial. A energia elétrica agora se faz presente de forma tão natural em nossas vidas que é difícil imaginar como seria nosso cotidiano sem ela. Seja numa lâmpada, um aquecedor, refrigerador, forno de micro-ondas ou até no seu celular, boa parte dos aparelhos que utilizamos no dia a dia precisam de energia elétrica para funcionar. Sem a energia, não haveria nem a vida nem o conforto que ela proporciona. É através dela que as coisas se movimentam: o vento, as ondas, às marés. Também auxilia na realização de tarefas, de plantar, de fabricar, de transportar, isso sem mencionar a área médica em que se faz imprescindível para exames, manter aparelhos ligados entre outros.

A energia pode ser gerada de diversas formas, algumas serão citadas a seguir:

1. Por usinas hidrelétricas – nestas, a água é represada através da construção de uma grande barreira (represa), criando assim um imenso reservatório de água. O acúmulo de água faz a pressão na base do reservatório, aumentando a velocidade quando a porta de controle é aberta, fazendo assim girar as turbinas. Não esquecendo que, um país que gera energia elétrica quase que exclusivamente através de usinas hidrelétricas, pode ter dificuldades de geração de energia elétrica em caso de escassez de chuvas. No Brasil pelo menos 90% é gerada deste modo.

Impactos ambientais: resumidamente, as hidrelétricas são consideradas fontes de energia renovável, mas sua construção causa intensos impactos ambientais. Afetam consideravelmente a fauna e a flora da localidade onde a usina está inserida, uma vez que a região de vegetação nativa que servirá de reservatório será transformada num lago; sem mencionar animais que não são retirados de seu habitat, que acabam não sobrevivendo à inundação entre outros fatores.

2. Por usinas termelétricas – Nas usinas termelétricas, combustíveis fósseis como petróleo, gás natural ou carvão são queimados na câmara de combustão. O vapor movimenta as pás de uma turbina, da mesma forma que nas usinas hidrelétricas e nos parques eólicos, que está conectada a um gerador de eletricidade. Há vários tipos de usinas termelétricas, sendo que os processos de produção de energia são praticamente iguais, porém com combustíveis diferentes. Combustíveis utilizados: óleo, carvão, gás natural, biomassa, nuclear.

Impactos ambientais: a produção de energia numa termelétrica depende da queima de um combustível. Há produção de gases na queima dos combustíveis como carvão, que contribuem para o efeito estufa e a produção de chuvas ácidas. A extração de minérios, como também a construção de plataformas de petróleo ou as refinarias, também geram um impacto ambiental considerável. Muitos cientistas dizem que o acúmulo dos gases do efeito estufa na atmosfera pode provocar um número cada vez maior de enchentes, secas, tempestades violentas e ondas de calor, além de elevar o nível dos oceanos.

Já as usinas nucleares têm grande vantagem na geração de energia elétrica, pois com pequena quantidade de Urânio, por exemplo, cerca de 300g pode gerar energia equivalente a três barris de petróleo. Mas os riscos do armazenamento do lixo atômico (elementos radioativos como Bário, Estrôncio, Césio, Iodo e outros são liberados depois do processo de fissão nuclear) é um problema, pois precisam ficar isolados de qualquer forma de vida até que não sejam mais nocivos ao ambiente e aos seres vivos. Além disso, há ainda os riscos de acidentes envolvendo elementos radioativos que, em caso de acidentes, podem levar a doenças e mortes a povos, como em Chernobyl (1986) e Fukushima (2011).

3. Por energia eólica - a energia do vento é limpa e renovável. Ela não libera gases tóxicos na atmosfera como faz o carvão e não há o risco de uma escassez de ventos. Também existe a independência associada à energia eólica, já que qualquer país

pode gerá-la no seu próprio território sem necessidade de recorrer a importações. Outra vantagem é poder levar eletricidade para áreas remotas não atendidas pela rede elétrica central. Um de seus inconvenientes é que a velocidade do vento é variável.

Impactos ambientais: ambientalistas afirmam que o giro das pás das turbinas eólicas é perigoso para as aves da região e para os morcegos. Estudos comprovam que os morcegos quando próximos das pás das turbinas sofrem uma expansão repentina de seus pulmões devido à baixa pressão nas proximidades das pás e esse trauma dá início à hemorragia que causa a sua morte. A morte excessiva desses animais pode provocar um desequilíbrio ambiental, tendo em vista que morcegos são predadores de outras espécies, podendo gerar a proliferação de pragas. Outro fator negativo relatado está associado ao excessivo ruído para os vizinhos do parque eólico, devido ao atrito das pás com o vento.

4. Por energia solar - as células solares (fotovoltaicas) são mais um exemplo de energia renovável e com pouco impacto ambiental. Porém, também há fatores negativos: a operação de parques solares gera alteração do microclima, ou seja, ondas de calor que certamente são incompatíveis para os humanos, do mesmo modo, para os animais. E, por ter alto custo financeiro para a aquisição e manutenção dos painéis solares, não é muito incentivada pelos governantes, de modo geral.

Visando despertar o interesse e curiosidade dos alunos de ensino médio por cursos nesta área de engenharia elétrica e áreas afins, a UDESC (Joinville) promove curso de extensão (em parceria com escolas públicas da região de Joinville), relacionado à eletricidade através de aplicação de experimentos, de modo a elucidar a teoria estudada em classe, e, promovendo a inclusão social e incentivando-os a continuar seus estudos no ensino superior.

O CCT (Centro de Ciências Tecnológicas) da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) oferece diversos cursos de ensino superior nas áreas de ciências exatas. No entanto, conforme dados da coordenação de vestibular da UDESC, dentre as engenharias do CCT, o curso de Engenharia Elétrica apresenta a mais baixa procura no vestibular, conforme dados da coordenação de vestibular da UDESC. (WATANABE et al. 2011, p. 2).

As atividades do projeto são realizadas por integrantes do grupo PET (Programa de Educação Tutorial) de Engenharia Elétrica e, acadêmicos dos cursos de graduação da

UDESC, com a coordenação da Professora Me. Ana Teruko Yokomizo Watanabe. O uso de animações interativas busca auxiliar na construção do conhecimento e contextualização em articulação com outras áreas.

Ao abordar um assunto contemporâneo e de extrema importância no que diz respeito ao **consumo e uso racional de energia elétrica**, despertando de modo didático que o tema proposto se refere ao dia a dia do aluno, sua família, trabalho e círculo de amizade, etc. Consideramos que o tema: “**consumo de energia elétrica**” traz uma dinâmica reflexiva, de um assunto bastante atual e relevante para a sociedade, e contribui de maneira muito especial para a formação de nossos alunos no que diz respeito à educação e a conscientização ambiental, inclusive no consumo/gasto e economia das fontes energéticas de nosso país. Procuramos assim, estimular uma postura ambiental, responsável e equilibrada dentro do contexto em que vivemos.

A contribuição que essa integração oferece para os estudantes é que diante do fator consumo, deve-se prioritariamente haver a consciência na qual se aplicarão conceitos matemáticos, ao serem utilizados programas de simulação: a quantidade de energia elétrica consumida; a quantidade de energia que poderá ser economizada; fazer a comparação da simulação com a fatura de energia elétrica que chega a suas residências mensalmente.

A maior parte da energia elétrica utilizada no Brasil provém de usinas hidroelétricas. Nessas usinas a água é represada por meio de barragens, que têm a finalidade de proporcionar um desnível de água capaz de movimentar enormes turbinas. As turbinas são formadas por conjuntos de pás ligadas ao eixo do gerador de eletricidade, que é posto a girar com a passagem da água.

Na compreensão do filósofo argentino Mario Bunge, sobre a construção de modelos na Ciência, faz-se uma transposição de suas ideias para o Ensino de Física. Seus estudos são o objeto modelo e o modelo teórico, bem como o processo de sua construção e a relação existente entre eles. Essa proposta implica em que o professor assumira uma postura em sala que favoreça aos alunos a passagem da percepção imediata de um fato bruto para uma compreensão da realidade a partir da razão.

Portides (2007 *apud* Machado; Vieira, 2008, p. 3), registra que um número cada vez maior de pesquisadores da área de Ensino de Ciências tem argumentado em favor da importância em promover a habilidade de “pensar cientificamente” dos estudantes. As ciências físicas apresentam um grande rol de modelos, construídos e apoiados ao

mesmo tempo na teoria e na experimentação. Essa “atitude de modelização” (MARTINAND, 1986 *apud* MACHADO; VIEIRA, 2008, p. 4) poderia ocupar um lugar de destaque no ensino de ciências, mas não é o que acontece.

Muitos conceitos são repassados no ensino e, o estudante encontra dificuldades em relacionar os modelos apresentados em sala com as situações reais encontrados fora da escola ou mesmo no laboratório. “A ciência contemporânea não é apenas experiência, porém teoria mais experiência planejada executada e entendida à luz de teorias” (BUNGE, 1974, p. 10 *apud* MACHADO; VIEIRA, 2008, p. 4). Segundo ele, ao fazer o uso de conceitos matemáticos para a construção das teorias científicas em diversas áreas, permite expandir o conhecimento, via elaboração de modelos.

Quando ensinada apropriadamente, pode levar os estudantes a compreender pontos cruciais da modelagem científica, como as idealizações e as aproximações. Os modelos, mais do que uma ferramenta útil para a resolução de problemas, podem contribuir de forma significativa para uma visão de ciência adequada à prática científica moderna, cuja essência está na criação de modelos. O computador, visto como uma ferramenta didática no auxílio da aprendizagem pode fornecer oportunidades ímpares para a contextualização, visualização e apresentações das mais diversas situações físicas que possam dar sentido ao conceito físico que esteja sendo trabalhado pelo professor.

Novos modos de pensar e de conviver estão sendo elaboradas pelas telecomunicações e informática. A aprendizagem assim como tudo o mais que a cerca, evolui cada vez mais devido ao avanço da informática. Não se pode mais conceber a pesquisa científica sem uma aparelhagem complexa que redistribui as antigas divisões entre experiência e teoria.

Atualmente se defende a ideia de que os ambientes computacionais são facilitadores da aprendizagem. Mesmo em se tratando de conteúdos que tenham um maior nível de complexidade, o professor faz o papel de mediador (devido à sua função) enquanto auxilia seus alunos a aprenderem de modo livre, sobre o funcionamento de tais “fenômenos” elencados em seus estudos, por sua busca para tornar o ensino (no caso específico deste trabalho, de física) mais prazeroso.

Auxiliado pelo ambiente computacional, o professor, numa aula de física, além de ganhar tempo para as atividades de resolução de problemas ou de discussões conceituais, pode operar a alteração de dados em situações inconcebíveis no referencial do laboratório, criando rapidamente novas situações-problema com resultados imediatos, que poderão estimular reflexões e oferecer uma gama maior de variáveis.

O uso de um ambiente informatizado servindo de laboratório virtual de física justifica-se pela relação custo-benefício. Pois muitas vezes, montar experimentos, alternativos ou não, implicam elevados investimentos financeiros, sejam em equipamentos e/ou infraestrutura, sem contar as limitações de ordem operacional, que exigem predisposição e qualificação de profissional capacitado. Existem inúmeros softwares educativos que possibilitam o uso de experimentos virtuais e de modelagem, dos quais se destacam: o Modellus, NetLogo e o InteractivePhysics. Esses softwares têm se mostrado úteis na exploração de conceitos da física.

Uma alternativa recente são os objetos virtuais de aprendizagem (OVA). Estes surgiram com a intenção de minimizar os problemas de armazenamento e distribuição de informações. A importância do uso de OVA para o estudo de conceitos matemáticos e científicos reside no fato deles serem de fácil utilização, possuir objetivos específicos bem definidos, já estarem prontos para serem utilizados, não requerendo instalação ou configuração. Outra vantagem é que inúmeros OVA são encontrados na rede web de forma gratuita, tais como os fornecidos pela Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED2), um programa da Secretaria de Educação a Distância – SEED do Ministério da Educação que visa à produção de conteúdos pedagógicos digitais. Os OVA do RIVED podem ser integrados no currículo da Educação Básica, de modo a ampliar as ferramentas de ensino aprendizagem disponíveis para professores e alunos.

O professor Luis Carlos Menezes, que é físico e especialista em educação da USP, defende – com vigor – que a forma de dar aula precisa mudar. Ele diz: "Gente inteligente não gosta de coisa chata. É preciso mostrar coisas estimulantes. Desafiadoras. Não devemos conduzir para a passividade por obediência". Por ser especialista em educação propõe uma reformulação radical no currículo de ciências do ensino básico. "Por que só se ensina termodinâmica, e não se mostra o ciclo de um motor?", questiona. E continua: – Apenas 1/3 da aula deveria ser de exposição do professor. Nunca mais do que isso. É preciso que o aluno experimente, faça. Aprende quem faz não quem ouve dizer. Além do mais, "quem tem uma experiência ruim com a matéria se magoa, não quer saber mais dela, o aluno acaba pensando que não tem cabeça para ciências, é como se ele tivesse sido decapitado para a matéria".

CAPÍTULO 2: O ensino por meio de jogos (simuladores)

Por se tratar de uma disciplina “complexa”, devido a sua relação com artifícios da área de exatas com outras disciplinas mais teóricas, acaba perturbando os estudantes – o ter que lidar com um universo de interpretações, representações, abstrações. Por isso é objeto de estudo nas instituições de ensino superior, a introdução de práticas experimentais para os ambientes de ensino inclusive, na área de física.

Os alunos atuais, de todas as idades, por assim dizer, representam as primeiras gerações que cresceram fazendo uso das tecnologias digitais: seja TV, celulares, aparelhos que enviam mensagens, computadores, vídeo games, entre tantos outros. Por isso são denominados nativos digitais. Estas pessoas estão acostumadas a receber informações muito rapidamente e, chegam a realizar várias tarefas ao mesmo tempo (PRENSKY, 2001 *apud* CARNIELLO, 2010, p. 2).

Por outro lado, há os imigrantes digitais, pessoas que não tem tanta familiaridade com estas tecnologias ou tem receio quanto ao uso destas ferramentas. Por exemplo, as escolas de hoje, tem que aprender a se comunicar na linguagem de seus estudantes – sem deixar de lado o que é importante; porém há a necessidade de caminhar mais rápido, com menos passo a passo. Ao se ensinar um tema ligado à área de exatas, por exemplo, pode-se inserir ética, línguas, política, ou outras que podem estar fazendo links interdisciplinares.

Crianças em processo de alfabetização ou que ainda não sabem ler, o uso das tecnologias auxilia inclusive para ensinar tanto como usar, como a desenvolver coordenação no caso do uso do mouse e teclado; para reconhecimento de letras e números; jogos de matemática e de línguas estrangeiras.

Na década de oitenta, o mercado dos jogos eletrônicos era orientado, sobretudo para crianças e adolescentes, mas esse público vem se modificando de forma significativa nos últimos anos. A intenção do grupo de pesquisa é articular o universo dos adolescentes com a escola, tornando o espaço de aprendizagem escolar mais atento às linguagens que seduzem os alunos imersos em uma cultura digital.

Para Wiley (2002, p. 7 *apud* Santos et al., 2011, p. 2), um Objeto de Aprendizagem (OA) é “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suporte ao ensino”. Para Sosteric e Hesemeier (2002, *apud* Gomes, 2005, p. 44), objetos de

aprendizagem são arquivos digitais (imagens ou filmes, por exemplo). Logo, os objetos de aprendizagem podem assim ser um aplicativo, uma animação *Flash*, um *Quiz* online ou um filme *QuickTime*, mas pode também ser uma apresentação *Power Point* ou arquivo *.pdf*, uma imagem, um site ou uma web Page – que podem ser utilizados com fins educacionais e que incluem, sugestões sobre o contexto apropriado no qual deve ser utilizado.

Há jogos para todos os gostos e para diferentes níveis de ensino: alguns abordam a saúde – diabetes, obesidade, câncer (ciências, biologia); política (história, por exemplo); ética (sobre áreas de conflito, pobreza na África; dificuldades climáticas, sociais, econômicas) – onde o aluno joga, faz reflexão e após, a classe faz discussão sobre os assuntos abordados; sem falar na área de matemática, geografia, física, também na área empresarial (para graduação e especialização); também são úteis para empresas estarem fazendo treinamento (e capacitação) para os seus funcionários.

Logo, não importa a idade, usando de maneira correta, com bons conteúdos, bons conceitos, boas ideias, inclusive com limite de tempo, podemos inserir as tecnologias para melhor aprendizagem dos estudantes em todos os níveis de ensino. Por isso são úteis em diferentes níveis de ensino, indo desde a pré-escola até cursos de graduação, especializações e cursos corporativos.

Inclusive pode-se mencionar que também as mais recentes gerações das escolas de modalidade à distância – EAD – também fazem uso das TDIC, como abordam Oliveira e Villardi (2005) *apud* Oliveira et al., p. 13; a possibilidade de que a Educação a Distância se faça não mais entre sujeitos separados no tempo e no espaço, mas entre indivíduos separados apenas pelo espaço físico, reunidos num espaço específico, que seria o virtual.

Agora imagine os jovens diante de jogos, e estes sendo aproveitados como ferramentas de ensino. Estar aprendendo dentro e fora da sala, com infinitas possibilidades, e podendo melhorar seu perfil acadêmico, melhorando suas notas, e mais ainda, criando conexões cerebrais e de ampla visão, que podem estar inclusive auxiliando na vivência – dentro e fora dos portões da escola e até posterior a fase escolar destes jovens após o ensino médio, quem sabe até guiando-os para situações de trabalho ou de continuidade de seus estudos com esse tipo de competências e habilidades.

Também há instituições de ensino que estão fazendo uso dos jogos digitais, seja de vídeo games, sejam educacionais para enriquecer as aulas, já que podem trazer uma série de benefícios para a aprendizagem. Os games de modo geral, são uma “febre”, já que todos que tem acesso a este tipo de tecnologia gostam de passar parte do tempo interagindo neste tipo de tecnologia. E hoje, este é um dos setores que mais cresce na indústria de mídia e entretenimento.

Conseguir fazer com que os estudantes se concentrem em atividades escolares, não é fácil. Por isso, aumentam os estudos para tentar unir ensino e diversão com o desenvolvimento de jogos educacionais. Por proporcionarem práticas educacionais atrativas e inovadoras, a partir das quais o aluno tem a chance de aprender de forma mais ativa, dinâmica e motivadora, os jogos educacionais podem se tornar auxiliares importantes do processo de ensino e aprendizagem.

Mas para serem utilizados com fins educacionais os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos, para ser transmitido de maneira clara os conceitos e conteúdos das disciplinas aos usuários, ou então, promover o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos (GROS, 2003 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008, p. 2).

Há jogos que influenciam negativamente quando estimulam a violência, por exemplo. Mas, tem-se aumentado o interesse para a pesquisa dos aspectos positivos dos jogos, benefícios para os jogadores, potencialidades como recurso didático e uso na educação (van ECK, 2006 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008).

Os jogos digitais podem ser definidos como ambientes atraentes e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades (BALASUBRAMANIAN; WILSON, 2006 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008). Ao influenciar os estudantes a desenvolverem habilidades, aumentando a motivação, começam a ser tratados como importantes materiais didáticos (GROS, 2003 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008).

Projetistas de jogos inserem o usuário num ambiente de aprendizagem e conforme aumentam as dificuldades e, à medida que suas habilidades melhoram, as reações do jogador se tornam mais rápidas e as decisões são tomadas com maior velocidade (KIRRIEMUIR; MCFARLANE, 2004 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008).

Por ser atividade diferenciada, capta a atenção dos alunos, além de auxiliar na “visualização”, se torna um conhecimento motor amplo e mais consistente com a realidade vivenciada por eles. Melhora a interação entre os alunos e entre os alunos e o professor, em relação às atividades propostas. Este tipo de aprendizagem pode contribuir para a compreensão de conhecimentos científico e tecnológico além, de permitir atitudes críticas diante dos temas que envolvam ciência, tecnologia e meio ambiente.

Muitos professores reconhecem que os jogos contribuem para a aprendizagem, como resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização (MCFARLANE; SPARROWHAWK; HEALD, 2002 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008, p. 2.).

Jogos em equipe auxiliam no trabalho de cooperação conjunta; auxiliam na tomada de decisões, aumentam a criatividade, produzem de modo geral, mudanças nas habilidades cognitivas dos aprendizes, em especial a capacidade de processar uma quantidade maior de informação ao mesmo tempo e aprender através da experimentação e ações rápidas.

Quando há a necessidade de imersão em outros “mundos” (HSIAO, 2007 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008), assimilam-se conteúdos e conhecimentos relativos a novas habilidades (atividades de um piloto, por exemplo). Ao compartilhar as experiências e informações relativas aos jogos, os participantes auxiliam uns aos outros, no mundo virtual ou no ambiente escolar (HSIAO, 2007 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008).

Os jogos também auxiliam na coordenação motora e de habilidades espaciais (GROS, 2003 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008, p. 4). Tem o potencial de tornar seus jogadores experts nos temas abordados (VANDEVENTER; WHITE, 2002 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008). O uso de simuladores permite ao estudante ser um vencedor e mesmo que não o seja, existe a possibilidade de tentar novamente, essa também é uma vantagem dos jogos.

Também ocorrem problemas ou desafios nesta área, já que os educadores que desenvolvem jogos, geralmente são pouco divertidos e não conseguem atrair a atenção dos alunos. Enquanto que os desenvolvedores de games, criam os mais atraentes e divertidos, mas acabam falhando em relação aos objetivos de aprendizagem (van ECK 2006 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008).

O uso de jogos na educação tem sido objeto de diversos estudos. Inclusive que o ensino de ciência e tecnologia, e de engenharia, no Brasil pode se beneficiar com o potencial desse tipo de recurso à educação. O jogo propicia liberdade para explorar objetos presentes no ambiente virtual, quando ao explorar pode-se estar visualizando situações reais e com isto, ampliar seu entendimento (compreensão) sobre os resultados possíveis de fenômenos que ocorrem na realidade.

Nestes estudos, também se encontram dificuldades: por parte dos professores, que precisam de capacitação continuada (auxílio para utilizar estas tecnologias), bem como reclames sobre jogos com conotação educacional, feito por estudantes ou professores, não serem tão atrativos quanto os desenvolvidos por designers de jogos, logo, precisariam de ajustes de um ou ambos os lados para que se consiga atingir objetivos, como os citados acima (van ECK, 2006 *apud* SAVI; ULBRICHT, 2008).

A tendência hoje é de que as tecnologias de informação ampliem a presença nas práticas de ensino e, nesse contexto, entende-se que os jogos digitais educacionais podem ser elementos importantes para enriquecer aulas e ambientes virtuais de aprendizagem.

O uso de jogos está ligado a estudos em Inteligência Artificial, Redes neurais, Física, entre outros, visando facilitar jogos de computadores (NAKAMURA, 2003 *apud* RIBEIRO, 2006): os ambientes virtuais simulam fenômenos da realidade, proporcionando momentos ricos de exploração e controle de elementos. Nestes, os jogadores se divertem ao mesmo tempo em que interagem com a proposta que lhes está à frente. E, caso haja derrota, devido às escolhas, ao recomeçar o jogo pode fazer escolhas diferentes, mesmo por curiosidade, logo, se tornam melhores aprendizes – por experiências.

Inserir objetos virtuais no ambiente físico, mostrando ao usuário em tempo real com o apoio de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptado para se visualizar e manipular os objetos reais e virtuais é denominado realidade virtual (KIRNER, 2008).

A realidade aumentada pode-se ver, por exemplo, um relógio transparente, no qual se consegue ver os mecanismos funcionando, ou seja, pode-se ver aquilo que não é possível ver a olho nu. Há conteúdos no ensino e na aprendizagem que parecem por vezes complicados de se entender, e, deste modo podem se tornar mais claras aos

estudantes com mais ou menos dificuldades de aprendizagem, isto é, pode-se estar ampliando o saber para todos os alunos, variando apenas o grau de dificuldade em que este se encontra.

Pode ser usado tanto em classe pelo professor, para auxiliar em suas aulas, como pelo aluno, para rever os conceitos em casa – através de explicações em áudio e refazer experiências. A vantagem também se dá por ser mais acessível, possibilidade de ver além do cenário real, é enriquecido com outras informações, não há a necessidade de carregar materiais, aumenta o interesse pela matéria estudada – devido à sonorização e animações (TAROUCO, 2004 *apud* SOUZA; KIRNER, 2011).

Com este tipo de atividade, o aluno se torna autor de seu próprio conhecimento, já que pode fazer experimentos livremente sobre os objetos virtuais (FORTE et al., 2008 *apud* SOUZA; KIRNER, 2011). Por isso, é indicada para de laboratórios de física, matemática, engenharias e outras, como nos trabalhos de Kaufmann e Schmalstieg (2003), Liarakapis, et al. (2004), Souza e Kirner (2011); por permitir ao educando desenvolver seu conhecimento no ritmo próprio.

No trabalho de Pedroso e Araújo (2011) *apud* Souza e Kirner (2011), criou-se um conjunto de simulações de experimentos físicos, em multimídia, através de software específico que funcionam como um laboratório virtual de física, permitindo, por exemplo, o aluno simular a experiência. Atualmente há a preocupação em baratear o custo no desenvolvimento de jogos, permitindo assim a possibilidade de aplicar conceitos a baixo custo e com bons resultados: um simulador deve atender aos requisitos máximos de precisão quanto aos fenômenos que se tenha intenção de levar ao virtual. Já para os jogos de simulação não há tanta exigência de precisão sendo uma alternativa de baixo custo (TORI, 2005 *apud* RIBEIRO et al., 2006).

O custo para desenvolver games com as características que seduzem os jogadores e voltados para o cenário pedagógico ainda é muito alto, dependendo muitas vezes de financiamentos de agências de fomento governamentais, já que não existe por parte das indústrias interesse por mídias que tenham grande apelo pedagógico. Há dificuldade quando desenvolvedores precisam dialogar com os pedagogos, já que pensam de forma diferenciada. Os primeiros acreditam que o entretenimento pode contribuir para aprendizagem em contraponto, os docentes acreditam que as narrativas devem ter um enfoque para conteúdos escolares. Como se não fosse possível articular dois prazeres: jogar para aprender e jogar para diversão.

Também é necessário mencionar que ainda há bastante resistência com relação ao uso de TDIC em sala de aula. Às vezes, há dificuldades encontradas por parte de professores em utilizar o computador, não por falta de acesso a ele, pois por maior que seja a boa vontade dos professores em utilizar as TDIC, ainda é uma área que carece de investimentos – seja: para melhorar a expansão da rede, melhora nos equipamentos (mais atualizados e/ou manutenção), mesmo os tutores de sala informatizada, que devem ter formação na área para inclusive estar auxiliando neste sentido.

Quem sabe vale mencionar que é válido inclusive que haja capacitação, para que os professores consigam observar e realizar demonstrações experimentais possíveis de serem desenvolvidas em sala de aula. Algo que poderia estar auxiliando em práticas de modo diferenciado de ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO 3: Metodologia - A atividade na prática

Esta atividade foi realizada na Escola de Educação Básica Engenheiro Annes Gualberto, da rede estadual; no município de Joinville, Santa Catarina e que, atualmente oferece as modalidades de ensino fundamental e ensino médio nos turnos matutino, vespertino e noturno. Em relação à aplicação dessa pesquisa, esta foi realizada em uma turma do 1º ano do ensino médio diurno que possui em média 30 alunos. O tema foi escolhido por se tratar de um tema bastante atual, ligado ao cotidiano dos estudantes em geral, com aplicação de simulações e questionário para ser respondido – referente ao tema abordado.

Levando-se em consideração o conhecimento prévio do aluno, é possível proporcionar um envolvimento completo, uma interação ampla com o mundo que o cerca. Ele precisa ser desafiado para que possa aprender efetivamente, conforme o conceito elaborado por Vygotsky (1984) *apud* Souza (2016) acerca da zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Ela se refere à distância ente o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Logo, o professor, deve ser o mediador, auxiliando o aluno a alcançar seu potencial máximo, aproveitando todos os benefícios educativos que os recursos tecnológicos podem oferecer. São muitos os benefícios trazidos pelos recursos tecnológicos à educação. Porém, o professor precisa conhecer as ferramentas que tem à disposição para que a aprendizagem de fato ocorra. O uso das tecnologias vai além destes recursos; deve aliar teoria e prática na busca de um ensino mais interativo.

Quanto mais pessoas acessarem a internet (ao ciberespaço), para estas práticas, mais se desenvolverão novas formas de "sociabilidade", maior será o grau de apropriação das informações por diferentes atores, que poderão modificá-las segundo seus próprios valores (culturais, estéticos), difundindo-as por sua vez de uma nova maneira. (LÉVY, 1999, p. 256 *apud* OLIVEIRA et al., 2011, p. 6).

Com a prática, no dia a dia do professor, inserindo-se o uso de tecnologias, aumenta o vínculo de ambos os lados, assim o professor e o aluno trabalham em conjunto transformando as aulas em um ambiente estimulador e gerador de

conhecimento. É através das tecnologias de comunicação, hoje presentes de forma abundante no cotidiano, que se estabelecem a interação e a interlocução entre professores e alunos separados fisicamente, prosseguindo e buscando avanços com o processo de educação.

A educação desta maneira se destaca por integrar o indivíduo, que também é capaz de se adaptar às exigências da escolaridade (SOARES, 2004, p. 23 *apud* OLIVEIRA et al., p. 13). Em pesquisas feitas com professores e alunos, percebeu-se a atuação, interesse e crescimento entre outros fatores, como melhora no desempenho de estudantes. O professor deve saber utilizar as ferramentas necessárias para a intervenção, saber trabalhar em sua disciplina específica e, saber integrar na prática, para que acrescente valor ao aprendizado de seus alunos.

Para esta prática os objetivos foram:

- Integrar as tecnologias às aulas de Física;
- Identificar e ou conhecer os diferentes aparelhos consumidores de energia elétrica (que há em nossas residências);
- Tratar consciência ambiental, ao conscientizar sobre hábitos de consumo referente à utilização de energia elétrica nas residências e formas de geração de energia.
- Fazer uso de simulações, com cálculos de consumo de energia elétrica em diferentes situações, de modo a não sobrecarregar a rede;
- Verificar a facilidade do estudo através de simulações;
- Interagir com os colegas na resolução de cálculos sobre consumo e custo da energia e resolução das questões propostas;
- Conhecer as formas de obtenção de energia elétrica no Brasil;
- Entender e converter as unidades de medida de energia;
- Enumerar as diferentes fontes energéticas (distintas das do território nacional);
- Relacionar como a energia elétrica é importante para a sociedade de modo geral, devido à série de conforto que proporciona em detrimento ao impacto ambiental.

No primeiro momento, que foi a primeira aula, teve início com a apresentação do projeto com a utilização de simuladores educacionais. Com isso, iniciou-se um processo de sondagem dos conhecimentos anteriores dos educandos. Depois, houve uma explanação oral de conhecimentos básicos sobre os cálculos: de energia elétrica e custo. Para essa aula, foi necessário utilizar em sala de aula o quadro branco (ou quadro de giz), um computador e um projetor multimídia (datashow).

Nesta aula, foi feita a abordagem do conceito energia, os diferentes tipos de energia – conteúdo bastante simples se parar para pensar, mas com muita amplitude, já que envolve muitos conceitos sobre energia, unidades de medida, além de meios de como fazer equipamentos elétricos funcionarem, inclusive a geração da energia elétrica. Inicialmente foi proposta uma sequência didática de quatro aulas para o ensino do conteúdo: Energia Elétrica. O que é pouco tempo para tal abrangência. Com isto, foram estimulados a discutir de modo a terem uma aula mais interativa, que oportunizou momentos de participação, em que eles pudessem questionar e levantar hipóteses partindo do ponto de vista de suas próprias experiências.

No segundo momento, que foram as próximas duas aulas, no laboratório de informática da unidade escolar, foi possível colocar em prática através de jogos/simuladores o tema que estava sendo estudado em classe. Ao ser acessado o programa de simulações do Grupo LABVIRT da USP, observa-se que existem várias simulações para a Física e Química. O trabalho com simulações pôde permitir aos alunos rever conceitos aprendidos anteriormente ou não. No caso deste estudo, sobre eletricidade, e as definições das grandezas como energia elétrica, potência elétrica (e de tempo), bem como a importância de saber converter as unidades adequadamente para possíveis cálculos e verificações em simulações e em atividades avaliativas.

* Neste período também foram desenvolvidas as seguintes “tarefas”:

1ª tarefa - Fazer anotações em formato de tabela sobre suas residências, incluindo os seguintes tópicos: os aparelhos elétricos que são utilizados, saber a potência destes e anotar junto o tempo de utilização – isso durante uma semana – conforme estudados em classe e através dos jogos. Também deveriam transformar as unidades, por exemplo: tempo de minutos em hora, e a potência dos aparelhos em quilowatts. E, por fim, teriam que calcular a energia em kWh, bem como o custo de cada equipamento e o total do consumo da residência em questão.

Tarefa 1 – sobre sua casa: anotar aparelhos que são utilizados em sua residência, o período de funcionamento, a potência do equipamento e, estimar o respectivo gasto diário e mensal (suponha que 1kWh seja igual a R\$ 0,40):

APARELHO	POTÊNCIA (W)	$\div 1000$	POTÊNCIA (kW)	x	TEMPO DIÁRIO (h)	=	ENERGIA DIÁRIA (kWh)	x 30=	Energia mensal (kWh)	x	Quantidade	Preço kWh (R\$ 0,40)	Gasto mensal (R\$)
Chuveiro		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Microondas		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Lava roupas		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Ferro de passar		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Lâmpadas		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Geladeira		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Forno elétrico		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Ar condicionado		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Ventilador		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	
Outro(s)		$\div 1000$		x		=		x 30=		x		x 0,40=	

A **2ª tarefa**: responder a um questionário com perguntas pertinentes as atividades feitas – sobre o referido tema (energia elétrica).

Questionário:

1. Para você: o que é energia? Cite algumas fontes de energia.
2. A energia pode ser transformada de um modo em outro; cite algumas destas transformações.
3. Qual(ais) a(s) forma(s) de obtenção de energia elétrica no Brasil? Explique.
4. Como é feito o cálculo para saber o consumo de energia elétrica? E para saber o custo?
5. Nos cálculos, que unidades temos utilizado para energia? Em se falando de tarefas de energia elétrica, que unidade aparece discriminada nas respectivas faturas?
6. Como podemos estar economizando energia elétrica? E, como incentivar os demais amigos, familiares, conhecidos a economizá-la?
7. Que atitude você terá a partir de hoje, com relação ao não desperdício de energia elétrica?
8. Você conseguiria citar alguns modos de obtenção de energia?
9. Existem entidades (como por exemplo: indústrias, propriedades rurais, etc), que produzem energia elétrica abundante, para uso próprio. A

sobra dessa energia poderia ser utilizada por outro(s), mas, de que maneira(s)? Pesquise se há meios de incentivo(s) por parte do governo, para tal prática.

10. Você sabe o que fazer quando um móvel ou aparelho elétrico/eletrônico não tem conserto ou fica obsoleto? – (sobre descarte!!!) de que maneira(s) ou onde fazê-lo de maneira adequada.

A 3ª tarefa: pesquisar e apresentar utilizando algum tipo de tecnologia uma das formas de geração de energia – tudo dividido de modo que tivéssemos diferentes meios de apresentações, e diferentes temas a serem apresentados para os diferentes grupos.

* Sobre os jogos:

1º - Quem gasta mais – USP

O pai de uma família inicia o diálogo dizendo que estão excedendo no consumo de energia elétrica e que precisam economizar. A filha, então sugere pedir auxílio a sua professora para saber quem está gastando mais em casa. Então a professora ensina que devem conhecer o valor da potência dos equipamentos e convertê-los para kW (quilowatt) bem como ter o tempo de minutos, convertido para horas para que possam calcular a energia elétrica através da equação:

$$E = P \cdot \Delta t$$

Onde,

E = energia em kWh (quilowatt hora)

P = potência em kW (quilo watt)

e, Δt = tempo em h (horas)

Depois você pega a energia gasta por cada produto, e multiplica pela tarifa:

$$Custo = E \cdot R\$0,40^*$$

* R\$0,40 – é um exemplo de tarifa para 1kWh!!!

E continua dizendo que para saber o gasto mensal, é só multiplicar este valor por 30 (pois o mês tem em média 30 dias.).



Figura 1 - Fonte: http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_quemgastamais.htm

2º - Compra de eletros – USP

Um casal recém casado precisa comprar aparelhos para equipar sua nova casa, mas precisam cuidar para não extrapolar no consumo energético, por isso os alunos devem dar uma mãozinha ao fazer esta tarefa, colocando os equipamentos elétricos de modo que a residência suporte a energia consumida, sem exceder o consumo máximo permitido, não os deixando no escuro:

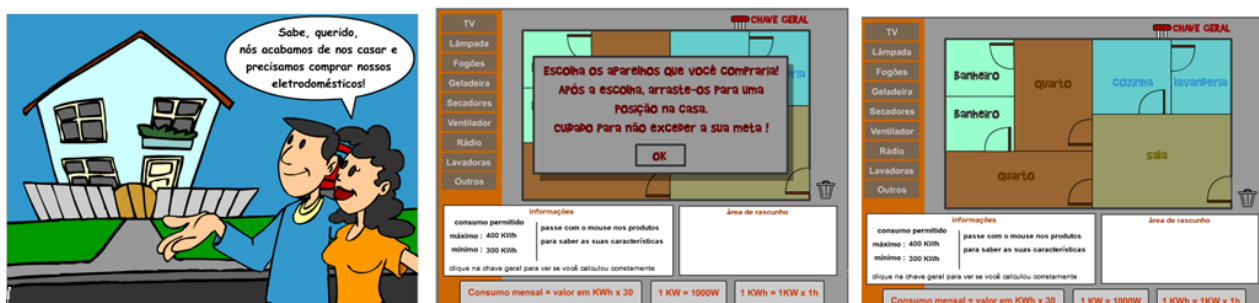


Figura 2 - Fonte: http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_compra_eleetro.htm

3º - 600 segundos – USP

Um moço aparentemente morando sozinho, precisa saber se os equipamentos que tem em sua residência funcionam sem queimar (ou, sem dar curto); aí entra a ajuda dos alunos que devem saber fazer os cálculos necessários para que ele possa ficar tranquilo, despreocupado sem exceder o consumo energético de sua residência.



Figuras 3 - http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_600s.htm

No terceiro momento, os alunos a partir dos dados obtidos dos valores da prática realizada no aplicativo simulador tiveram que fazer um comparativo com a fatura de consumo de energia de suas residências, onde o conceito de racionalidade, respeito ao meio ambiente associado à conscientização pode fazer a diferença.

Como este trabalho gerou expectativas, acredita-se que deve haver continuação referente a este tema desenvolvido, e para outros temas abordados em classe, visto que esta aplicação se tornou em algo prazeroso e instigante.

Por isso, entusiasmados com a empolgação e entrosamento dos alunos, constata-se que a proposta de ensino baseada nas ideias de Paulo Freire, considerando os conhecimentos prévios dos alunos, o diálogo, a participação e a colaboração é muito proveitosa. Contudo, é necessário sempre pensar em utilizar-se de metodologias que proporcionem uma melhor compreensão dos conceitos e uma boa alternativa está no desafio de problematizar, em que se oferece aos alunos a oportunidade de participar ativamente nas aulas.

No ensino é preciso dar sentido ao que se estuda: seja pelas experiências, seja pela teoria; isso não quer dizer que a matemática na solução de problemas da física deve ser deixada de lado, mas que a física não seja toda só de cálculos. A teoria junto com a

ação gera novos conhecimentos, e transformaram a forma de agir dos profissionais em causa. Do conhecimento profissional ligado ao ato de ensinar implica a consideração de uma constelação de saberes de vários tipos, passíveis de diversas formalizações teóricas, científicas, científico-didáticas, pedagógicas (o que e como ensinar, a quem e de acordo com que finalidades, condições e recursos), que, contudo, se jogam num único saber integrador, situado e contextual que se configura como “prático”. O saber fazer, saber como fazer, e saber por que se faz.

CONCLUSÃO

Muita gente se pergunta por que economizar energia. Economizar energia é muito importante, porque é muito caro e danoso para o meio ambiente.

A geração de energia por termoelétrica queima óleo, ou carvão, ou milho, etc., causa degradação na extração, causa diminuição de áreas de agricultura e desmatamento para plantio das matérias-primas. Além de emitir poluentes na atmosfera.

A geração por hidrelétricas precisa alagar enormes áreas para que se forme um grande lago e se instale uma represa com geradores que são movimentados pela liberação da água através deles. Isso desequilibra ecossistemas e ocupa terras que poderiam ser mais produtivas.

A geração por usinas nucleares além de perigosa em função da operação dessas usinas com material radioativo gera lixo radioativo que é muito difícil de ser descartado e causa acidentes sérios quando mal armazenado.

As formas mais conhecidas de geração de energia limpa são a eólica, dos ventos e solar. Mas ainda não têm a mesma produtividade das anteriores. Portanto devemos nos conscientizar e economizar até que fontes renováveis e limpas sejam mais eficientes e substituam as mais poluentes e baratas.

Penso que uma trilha ainda a ser seguida passa pela formação dos nossos docentes. Como crianças e adolescentes, os professores precisam também de capacitação, pois por mais difícil que pareça, é necessário estudo e força de vontade para colocar essas ideias e ensinamentos em prática, para que, como imigrantes digitais, aprendamos novos meios de fazer e aplicar aquilo que sempre foi tradicional.

As TDIC podem ser uma boa ideia para trabalhos como o que foi desenvolvido aqui, já que é um meio de estar motivando tanto professores quanto alunos; o aluno ao ser motivado a sair da posição de mero ouvinte, assume participação ativa, questionadora, criativa e comprometida com o exercício de investigação e construção do conhecimento. Ambos tornam-se parceiros, na busca da construção de saber e fazer individuais e coletivos.

As discussões aqui apresentadas não pretendem ser conclusivas quanto ao emprego de modelos no ensino. A importância de seu uso está na prática: passa-se da percepção imediata de um fato bruto para uma compreensão da realidade a partir de um fato elaborado racionalmente. É preciso investigar em quais conteúdos no Ensino de

Física esses estudos são válidos. Buscamos evidenciar que a epistemologia de Bunge tem o potencial de fornecer subsídios para alcançar o objetivo de modelização apontado por Martinand (1996) *apud* Machado; Vieira (2008, p. 11).

É de interesse investigar também as limitações e potencialidades de se modelizar em sala de aula, a partir dos critérios transpostos de Bunge no ensino de conteúdos específicos. Na construção dos conhecimentos científicos, o cientista depara-se com determinados problemas de investigação, que são diferentes dos apresentados aos alunos em uma situação didática.

Somente quando os objetivos forem claros, podem-se obter critérios que orientem quanto “de luz” que deverão deixar passar. Em outras palavras: a profundidade dos modelos construídos precisa ter coerência com os objetivos da atividade, isto é, com a pergunta que pretendemos responder.

Contribuindo aos estudantes na formação da sua visão de ciência: embora estejam em uma esfera da sociedade distinta da que se encontram os cientistas, ambos apresentam um objetivo comum, que é compreender melhor o mundo que os cerca. Ao se utilizar de modelos no ensino de Ciências, podem ser aprofundados os estudos e tanto um lado aprende como o outro, pois há troca de aprendizagem: aluno com aluno, aluno com professor, e, no caso das capacitações, professor com professor; apesar de não ser uma metodologia familiar aos alunos, revela ser acessível ao ensino dos conceitos físicos.

Por se tratar de um ambiente de simuladores na forma de jogos, é atrativo e pode levar a aprendizagem com satisfação. Entretanto, nenhum recurso pedagógico, por si só, será suficiente, uma vez que é necessário o engajamento por parte dos outros atores do cenário pedagógico, visando transformar a sala de aula em um espaço mais motivador. Portanto, por meio dessas práticas, as TDIC podem apresentar-se como uma ferramenta de auxílio ao professor em sala de aula, colaborando para desmistificar a aprendizagem em física, considerada difícil, e possibilitando uma melhor compreensão dos fenômenos.

O uso de um ambiente informatizado servindo de laboratório virtual de física se justifica pela relação custo-benefício. Pois muitas vezes, montar experimentos, alternativos ou não, implicam elevados investimentos financeiros, sejam em

equipamentos e/ou infraestrutura, sem contar as limitações de ordem operacional, que exigem predisposição e qualificação de profissional capacitado (SALES, 2005).

A importância do uso de OA para o estudo de conceitos abordados neste trabalho, é por serem de fácil utilização, com objetivos específicos bem definidos, já estarem prontos para serem utilizados, não requerendo instalação ou conjuração. Outra vantagem é que inúmeros OA são encontrados na rede web de forma gratuita, tais como os fornecidos pela Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED2), um programa da Secretaria de Educação a Distância – SEED do Ministério da Educação que visa à produção de conteúdos pedagógicos digitais. Os OA do RIVED podem ser integrados no currículo, pois ampliam as ferramentas de ensino aprendizagem disponíveis para professores e alunos.

Este pode ser o início de uma experiência que poderá ser extensiva para outras formas de consumo (uso racional do consumo de água, uso racional do consumo de combustível), possibilitando estudar também outras formas de energia. Essa experiência poderá enriquecer quando o estudante deixar seu legado dentro do ambiente escolar, mais ainda: aplicando em sua rotina diária – em casa, trabalho, entre outros locais; pois poderá exercer tal conhecimento influenciando/contagiando outros a terem a mesma postura no que diz respeito ao uso racional energético.

Com essa prática pedagógica, pretende-se que o aluno retenha mais o que é transmitido pelo professor, assim assimilando melhor o assunto abordado em classe; já a unidade escolar, tem muito a ganhar com esse tipo de metodologias, utilizando as TDIC, pois, significa algo inovador, já que insere ferramentas que são familiares ao estudante – e que pode auxiliar na melhora de seu desempenho escolar, autoestima, entre outros benefícios.

A atividade valeu-se do uso de simuladores jogos sobre o tema energia elétrica do laboratório virtual (LABVIRT) da Universidade de São Paulo (USP). Foram priorizadas as simulações cujo tempo de carregamento fosse pequeno, para evitar atrasos durante a realização das atividades do roteiro, bem como a distração com atividades não pertinentes ao trabalho desenvolvido em sala de aula.

Resultados: pela empolgação que gerou o modo de explanação do conteúdo e atitudes dos alunos todos tão motivados, percebe-se um mundo diferente a nossa frente auxiliando ambos os grupos no aprendizado, no saber – podem aprender muito mais através das tecnologias e interagir, uns com os outros; pois acabam acessando além das

redes citadas, outras para estudar e um tirar dúvidas do outro, mesmo sobre tecnologias: quando se fala sobre um tipo de OA eles vão além, em busca de outras, e testando qual é o melhor e/ou o mais prático para a prática e interação que precisam estar utilizando.

Informações visando melhorias futuras: devido a essas gerações serem nativos digitais, nada melhor que inserirmos em nossas escolas o uso de tecnologias: se as usarmos de maneira adequada e trocarmos experiências aprenderão mais e mais uns com os outros – alunos com alunos, professores com professores, alunos com professores e vice-versa. Visando a sanar as dificuldades existentes nas diferentes linguagens/culturas/conhecimentos/conceitos, etc. Dessa maneira fica a aula mais dinâmica, atrativa, chamativa em relação a ter somente o professor e o quadro ou as leituras feitas por este último.

Ocorre uma maior motivação e interesse e o aluno interage mais com o professor estimulando os próprios colegas ao seu redor, incluindo aqueles que têm mais dificuldades. O uso de jogos, por exemplo, seria semelhante ao uso de laboratório próprio para a disciplina, mas acaba se tornando infinitamente mais barato devido a custos com materiais: os jogos podem ser reaproveitados sem desgaste, não ocorre perda de material ou falha na experiência, não há risco de se machucar, pode ser aplicado no ambiente escolar e fora dele, já que é cada vez maior o número de pessoas que possuem acesso ao ambiente informatizado e acesso a aplicativos cada vez mais práticos e interativos. É um meio mais lúdico de estar aprendendo/ensinando, além de reforçar o conteúdo estudado em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso Lynn Alves. **Educação, Formação & Tecnologias**, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008.

ANTONIO, José Carlos. Avaliação da era das TDIC, **Professor Digital**, SBO, 15 jun. 2015. Disponível em: <<https://professordigital.wordpress.com/2015/06/15/avaliacao-na-era-das-tdic>>. Acesso em: Abril de 2016.

AUDINO, Daniel Fagundes. **Objetos de aprendizagem hiperídia aplicado à cartografia escolar no sexto ano do ensino fundamental em geografia**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2012.

BRANDÃO, Rafael Vasques; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. A modelagem científica de fenômenos físicos e o ensino de física. **Física na escola**. São Paulo. Vol. 9, n. 1 (maio 2008), p. 10-14, 2008. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol9/Num1/modelagem.pdf>>.

BUNGE, Mário. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

DOS SANTOS RAMOS, Eros; VIANNA, Deise Miranda; PINTO, Simone Pinheiro. Ciência, Tecnologia, Meio Ambiente e o ensino de Física: uma experiência de sala de aula. **Ciência em Tela**, v. 2, p. 01-06, 2009.

ELOIZA DA SILVA, G. Oliveira et al. Professores em rede: demandas de formação continuada docente para a inserção das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica. **RED. Revista de Educación a Distancia**, n. 29, p. 1-32, 2011.

LEMONS, Idelton. GERAÇÃO, FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Fontes alternativas de energia). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2005. Disponível em: <http://www.solenerg.com.br/files/monografia_idelton.pdf>. Acesso em: Abril de 2016.

LARA, Adroaldo Carpes de. **Ensino de conceitos básicos de eletricidade através da análise do consumo de energia elétrica em uma escola de ensino médio**. In: Textos de apoio ao professor de física. v.25, n. 5. 2014. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/lara_v25_n5.pdf>. Acesso em: Abril de 2016.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na área da informática**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MACHADO, Juliana; VIEIRA, Karla Schopping. **MODELIZAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: CONTRIBUIÇÕES EM UMA PERSPECTIVA BUNGEANA**. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epf/_modelizacaoenoensinodefis.trabalho.pdf>. Acesso em: Abril de 2016.

PRENSKY, Marc. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. Tradução de Roberta de Moraes Jesus de Souza, v. 9, n. 5, 2001.

RIBEIRO, Luis Otoni Meireles; TIMM, Maria Isabel; ZARO, Milton Antonio. Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia. **RENOTE**, v. 4, n. 1, 2006.

SALES, Gilvandenys Leite; VASCONCELOS, Francisco Herber Lima; FILHO, José Aires de Castro; PEQUENO, Mauro Cavalcante. Atividades de modelagem exploratória aplicada ao ensino de física moderna com a utilização do objeto de aprendizagem pato quântico. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 3, p. 3501, 2008.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENOTE**, v. 6, n. 1, 2008.

SILVA, Katia Cilene de Melo. **A utilização das novas tecnologias na prática educacional da escola municipal Joaquim Hermínio dos Santos**. 2015. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia PARFOR) - Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/8557>>. Acesso em: Maio de 2016.

SILVA, Luciano Fernandes; CARVALHO, Luiz Marcelo de. A temática ambiental e o ensino de física na escola média: algumas possibilidades de desenvolver o tema produção de energia elétrica em larga escala em uma situação de ensino. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 3, p. 342-352, 2002.

SOUZA, Raryel Costa; KIRNER, Claudio. Ensino e Aprendizagem de Eletromagnetismo usando Recursos de Realidade Aumentada. **RENOTE**, v. 9, n. 1, 2011.

SOUZA, Renata Beduschi. O uso das tecnologias na educação. **Revista Pátio**, n. 63, 2015. Disponível em: <http://clিকেaprenda.uol.com.br/sg/uploads/mural/arquivos/Revista_patio_uso_das_tecnologias_educacao.pdf>. Acesso em: Abril de 2016.

TIBA, Içami. **Ensinar aprendendo: como superar os desafios do relacionamento professor-aluno em tempos de globalização**. São Paulo: Ed. Gente, 1998. p. 32-36, 108.

WATANABE, Ana; OLIVEIRA, Denis Silva; ALVES, Kledson; SPADINI, Lucas Mattos. “**DESVENDANDO A ELETRICIDADE NO ENSINO MÉDIO**”, **UMA PROPOSTA PARA INCENTIVAR O INGRESSO NO ENSINO SUPERIOR**. **Anais XXXV - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Blumenau: Furb, 2011. Disponível em: <<http://www3.fsa.br/localuser/cobenge2011/ressoestec/art1896.pdf>>. Acesso em: Maio de 2016.

Jogos – simulações:

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_quemgastamais.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_compra_eletro.htm

http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_energia_600s.htm