

---

## EXPERIMENTAÇÃO VIRTUAL NO ENSINO DE FÍSICA: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

### VIRTUAL EXPERIMENTATION IN PHYSICS TEACHING: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Sidney Jorge do Nascimento da Silva<sup>1</sup>

---

**RESUMO:** A física constitui um dos componentes curriculares que compõem o ensino médio, explorando conteúdos que envolvem interpretações e cálculos matemáticos, estabelecendo às vezes determinados entraves na relação do processo ensino-aprendizagem. Diante desses aspectos, buscou-se nesse artigo analisar os fatores que interferem no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de física e a experimentação virtual como recurso pedagógico que pode tornar o ensino dessa disciplina mais interativo e próximo da realidade dos alunos. Através da intenção de construir uma revisão sistemática, realizou-se a seleção de artigos em bases de dados de revistas indexadas, os quais foram inclusos por terem sido publicados em língua portuguesa, lançados no sistema entre 2000 a 2010 e por terem relações com as palavras chave referidas. Foram excluídos os que não tivessem relação com a temática, e que estivessem em língua estrangeira. Os resultados abordam as novas tecnologias logo se pensa em computadores, vídeo, softwares e Internet. Todos esses equipamentos são meios demonstrativos da atual tecnologia, entretanto em se tratando de educação, o termo é amplo e inclui em seu contexto a forma com que os professores organizam o processo de ensino, ou seja, como organiza a sala de aula, como os alunos são dispostos em grupos, os planejamentos, enfim, todas essas práticas também são consideradas tecnologias. Portanto, chegou-se a conclusão de que é preciso que o professor crie um ambiente propício para a aprendizagem, estabelecendo novas metodologias, não atuando somente com as tradicionais, para que não aconteça a queda nas práticas das atividades, complementando o processo natural de desinteresse que acontece com a entrada na adolescência e na vida adulta pelas práticas já costumeiras na escola tradicional.

**Palavras chave:** Física. Ensino Médio. Escola do campo. Entraves. Aprendizagem.

**ABSTRACT:** Physics is one of the curricular components that make up high school, exploring content that involves mathematical interpretations and calculations, sometimes establishing certain obstacles in the relationship of the teaching-learning process. Given these aspects, this article sought to analyze the factors that interfere in the teaching-learning process of physics content and virtual experimentation as a pedagogical resource that can make the teaching of this discipline more interactive and closer to the students' reality. Through the intention of building a systematic review, the selection of articles in databases of indexed journals was carried out, which were included because they were published in Portuguese, launched in the system between 2000 and 2010 and because they are related to words referred keys. Those who were not related to the theme and who were in a foreign language were excluded. The results address the new technologies soon thinking about computers, video, software and the Internet. All of this equipment is a means of demonstrating current technology, however when it comes to education, the term is broad and includes in its context the way in which teachers organize the teaching process, that is, how they organize the classroom, how students are arranged in groups, planning, in short, all these practices are also considered technologies. Therefore, the conclusion was reached that it is necessary for

---

<sup>1</sup> Sistema Organizacional de Ensino Modular. [sidney1953ap@gmail.com](mailto:sidney1953ap@gmail.com)

the teacher to create an environment conducive to learning, establishing new methodologies, not only working with the traditional ones, so that there is no fall in the practices of activities, complementing the natural process of disinterest. that happens with the entry into adolescence and adulthood by the practices already customary in the traditional school.

**Keywords:** Physics. High school. Countryside school. Barriers. Learning.

## 1. INTRODUÇÃO

A física constitui um dos componentes curriculares que compõem o ensino médio, explorando conteúdos que envolvem interpretações e cálculos matemáticos, estabelecendo às vezes determinados entraves na relação do processo ensino-aprendizagem. Percebe-se que essas dificuldades são provenientes da ineficiência da apreensão dos contextos não absorvidos da base das séries anteriores.

Essa realidade é sentida nas escolas do campo do município de Macapá, e não tem colaborado para diminuir o índice de reprovação dos alunos na referida Disciplina, chamando atenção para averiguar os motivos que realmente interferem nessa reciprocidade educacional entre professores e alunos.

O ambiente proporcionado em escolas do campo, não difere do contexto da comunidade que ela está inserida, pois a precariedade de apoio social e a falta de políticas públicas eficientes em apoio às necessidades básicas ao ser humano refletem no contexto escolar. Entre as inópias características desses ambientes escolares estão à falta de energia elétrica 24 horas (algumas usam ainda grupo gerador e funciona somente a noite), negligência educativa dos pais, ausência computadores e de internet, laboratórios e livros didáticos, dentre outros. Estes problemas dificultam a aprendizagem, pois as especificidades educativas da disciplina de física dos alunos explorados a contento da zona rural.

A constante busca por possíveis respostas viáveis nesta condição sócio ambiental dos alunos nos direciona a tentar investigar questões para esclarecer dúvidas persistentes: a falta de espaço físico disponível, de recursos e materiais didáticos necessários para a interação teórico-prático dos conteúdos desestimula os alunos; a omissão educativa dos pais contribui para o baixo rendimento do discente; o desconhecimento do professor da realidade social e familiar dos alunos interfere na aprendizagem; há deficiência dos alunos no domínio de conteúdos pré-requisitos à física.

Diante desses pontos que podem contribuir para a ineficiência do ensino-aprendizagem dos conteúdos de física nas escolas do campo do município de Macapá, onde funciona o ensino médio, faz-se o seguinte questionamento: Quais os recursos virtuais que podem melhorar o processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de física no Ensino Médio?

A metodologia adotada para elaboração desta pesquisa constitui-se inicialmente da fundamentação teórica que é o levantamento e análise da bibliografia. A metodologia desenvolvida é a dedutiva que parte dos conhecimentos conceituais, aduzindo a conclusões específicas, de forma a ratificar as hipóteses evidenciadas no estudo.

Este estudo caracteriza-se pelo levantamento bibliográfico como procedimento inicial, seleção da literatura de interesse, concatenação do pensamento encontrado a respeito do tema como fundamentação teórica e verificação dos fatos em confronto com a teoria, bem como a confrontação das respectivas definições, de forma a elevar a uma dedução lógica sobre o tema analisado.

## **2. USO DE NOVAS TECNOLOGIAS PARA ENSINAR FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Ao se propor analisar o tema “Novas Tecnologias e o contexto escolar”, enfatiza-se que o aprender a aprender deve ser uma realidade para todos os educadores e alunos. Nesse contexto, as novas tecnologias foram gradualmente inseridas no processo educacional em virtude do processo de evolução que a humanidade sofreu com a introdução dos valores globais (globalização) e mundialização das informações. Para Pontes et al. (2018):

A evolução da humanidade por meios tecnológicos gerou diversas reflexões sobre o real papel da escola básica em motivar suas crianças aprendizes no escopo de contemplar novos conhecimentos e saberes. Será que está transformação do mundo contemporâneo culminou em uma significativa reforma educacional do ensino fundamental? As crianças do mundo moderno estão extremamente estimuladas para buscar novos conhecimentos nas bancas escolares? (p.4).

Ao se abordar as novas tecnologias logo se pensam em computadores, vídeo, softwares e Internet. Todos esses equipamentos são meios demonstrativos da atual tecnologia, entretanto em se tratando de educação, o termo é amplo e inclui em seu contexto a forma com que os professores organizam o processo de ensino, ou seja, como organiza a sala de aula, como os alunos são dispostos em grupos, os planejamentos, enfim, todas essas práticas também são consideradas tecnologias.

Relacionar as práticas educacionais com as novas tecnologias é uma tarefa que antes da sociedade adentrar no século XXI era um desafio. Hoje essa questão não é mais tabu para a maioria dos professores, apesar das resistências que ainda insistem em executar a educação tradicional. Mesmo assim, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm conquistado seu lugar no contexto escolar auxiliando na melhora do nível educacional no ensino fundamental.

Dessa forma, a educação e/ou o conhecimento necessitam ser observados como um processo de formação, capaz de melhorar e desenvolver práticas embasadas em conhecimentos técnicos científicos, interdisciplinares e/ou multidisciplinares. Ao se utilizar as novas tecnologias no contexto escolar demonstra-se o domínio que se possui dos recursos, permitindo aos alunos a construção dos saberes, capacitando-os à comunicabilidade e ao manejo das mesmas nas situações reais do cotidiano, além de afirmar que deve-se preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente na formação do caráter de finalização e complementação na educação básica.

Percebe-se no avanço das tecnologias no seio da sociedade moderna, um hiato entre o espaço tecnológico e o universo escolar da sala de aula. Sem dúvida, as TICs são estruturas fundamentadoras das intenções mundiais em âmbito político e social, para que a globalização pudesse ocorrer e se instaurar na realidade econômica, mostrando que os indivíduos estão dependentes dos recursos tecnológicos para conduzirem suas vidas, suas realidades e conquistar benefícios.

As novas tecnologias tem tornado mais ágil o trabalho de muitos profissionais. Almeida (2000) salienta a importância do computador no campo educacional pelos professores, o conhecimento necessita de novas condições de aprendizagem, pois, segundo o autor:

[...] a mudança da função do computador como meio educacional acontece juntamente com um questionamento da função da escola e do papel do professor. A verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Isso significa que o professor precisa deixar de ser o repassador de conhecimento – O computador [...] faz muito mais eficientemente do que o professor e passar a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno (ALMEIDA, 2000, p. 15-16).

A história do século XX nos mostra que o avanço das TIC vai adentrando todos os setores da vida na sociedade moderna. Essa introdução tecnológica e seus recursos são visualizados nas diversas áreas do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) salientam que a inserção dos recursos tecnológicos na educação tem contribuído para que os alunos sejam inclusos na cultura digital, e possam assim, se tornar elementos ativos de sua sociedade. Nesse sentido, são recursos capazes de complementar e auxiliar a prática pedagógica e a ministração dos conteúdos, respectivamente, visando dessa forma, fazer a educação e seus processos se tornarem menos tradicionais e mais dinâmicos (BRASIL, 1997).

Segundo Carneiro (2002, p. 47) a “Tecnologia Educacional” no tocante a informática na educação ficou marcada com a chegada dos computadores na educação, chamando esse

momento de “processo desenvolvimentista”. Nesse momento, segundo o autor, a escola é vista como espaço de mão de obra qualificada para o modelo econômico em curso. A necessidade econômica empresarial do modelo tecnicista de educação restringe o uso da tecnologia educacional, portanto, necessita-se repensar os propósitos que a escola pretende ao implantar a área da tecnologia educacional.

Vive-se em um mundo eivado pelos recursos tecnológicos em todos os processos de participação dos seres humanos. Entretanto, ao se analisar a história, percebe-se que para as atuais conquistas acontecerem foi fundamental evoluir, ou seja, passar por etapas para melhoramento e construção de novas possibilidades de conhecimentos. Assim, aconteceu com a tecnologia na vida do homem, que trouxe muitas mudanças para o pensamento filosófico antigo, bem como o pensamento cultural Ocidental, e certamente a partir do século XVII, quando se constrói o conceito moderno de ciência e também o de tecnologia. E, conforme explorado por Grinspun et al. (1999):

A ideia de processo e a concepção do saber científico, ainda hoje presentes no mundo contemporâneo, nasceram na Europa com a grande revolução científica e filosófica do século XVII, quando se formulou a nova concepção de ciência como um saber progressivo, que cresce sobre si mesmo, como uma lenta construção nunca concluída, à qual cada um deve trazer sua contribuição e que alia o saber teórico a experimentação prática, com o objetivo de intervir na natureza para conhecê-la e dominá-la (p. 184).

As novas tecnologias relacionadas à Informática tiveram a sua gênese e desenvolvimento influenciado pela ideologia da Guerra Fria isto é, caracterizado essencialmente, no caso brasileiro, pelo retorno do processo popular nas eleições e uma série de projetos de leis que influenciaram na modernização da educação brasileira (MORAES, 2000).

Essas mudanças ocorreram nos anos finais da década de 1970, quando o governo decide desenvolver a informática no campo educacional. Inicialmente, percebe-se que vários grupos organizados da sociedade encontravam-se contrários à criação da reserva de mercado determinada por órgãos do governo, em relação às indústrias brasileiras que fabricavam produtos ligados à área de informática.

Com a entrada do Brasil na era das grandes mudanças no setor de informática pôde-se perceber diversas ações do governo federal em implantar a informática no cenário nacional. Nesta ocasião, por volta da década de 1970, são encontrados vários confrontos industriais no tocante a criação da reserva de mercado. Diante dos diversos debates dos setores da sociedade, descontente com as regras imposta pelo governo, quanto à reserva de mercado, no qual o Brasil pretendia tornar-se o país do Terceiro Mundo de maior representatividade tecnológica. Porém, o país encontra-se num sério agravante decorrente da falta de mão de obra qualificada para o

desenvolvimento na área de tecnologia computacional, além da pressão dos países vizinhos e dos países mais desenvolvidos no monopólio industrial.

Segundo Oliveira (1997) frente ao descontentamento da sociedade em relação à política de informática inserida pelo governo, constatam-se algumas ações que são consideradas primordiais no período de 1970:

- Em 1971, através da criação do Grupo de Trabalho Especial (GTE), os Ministérios da Marinha e do Planejamento decidem construir computadores para atender exclusivamente as necessidades navais da Marinha brasileira;

- No ano de 1972 é criada a Coordenação de Atividades de Processamento Eletrônica (CAPRE), para dirimir sobre as regras de importações e exportações de produtos da área de informática. A CAPRE, nesta época encontra-se ligada ao Ministério do Planejamento com a finalidade para analisar, controlar projetos industriais de instalação de empresas do setor de informática no Brasil. Neste ano, o Laboratório de Sistemas Digitais do departamento de Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Foi nesta época que se construiu o computador intitulado “Patinho Feio”. Esse modelo de computador foi encomendado pelo GTE, para atender as necessidades militares da época. A partir desse protótipo foram posteriormente produzidos outros computadores com a ajuda do Laboratório da Pontifícia Universidade Católica (PUC) do Rio de Janeiro, no qual somente em 1975 que duas unidades foram desenvolvidas para instaurar o processo de informática do Brasil, com tecnologia inteiramente nacional;

- Acontece em 1977, sob a alçada da CAPRE, os primeiros conflitos no Brasil com empresas estrangeiras de informática, em razão das políticas de restrições da reserva de mercado promovidas pelo governo, no tocante a entrada dos mini e microcomputadores. Dentre estas empresas destacam-se reações descontentes das empresas IBM, Burroughs e Digital (SANTOS, 1986);

- Em 1979, a CAPRE é substituída pela criação da Secretaria Especial de Informática (SEI), para controle das questões de produtos da área de informática. No entanto, a SEI, recém criada encontra-se atrelada ao Conselho de Segurança Nacional (CSN), órgão governamental que era historicamente ligada ao período das opressões do regime de ditadura militar. Diante disto, a criação da SEI vinculada ao CSN, provocou questionamentos descontentes de parlamentares no Congresso Nacional, que apontaram o perigo da presença do CSN haver alguma ligação ao período de retaliações proposto pelo regime militar de 1964.

Portanto, a década de 1970 foi marcada em sua maioria pela abertura gradual do país em relação ao regime autoritário militar que foi instalado a partir de 1964, no qual o Estado

encontrava-se no discurso da defesa da soberania nacional no tocante ao mercado da informática brasileiro, onde em sua maioria, sentia-se atrelada à invasão da tecnologia estrangeira, necessitando “capacitar todo um setor, e, conseqüentemente, todo o país” (Moraes, 1996, p. 76). Esta situação se apresentava no Brasil por não haver profissionais capacitados para atender a demanda do mercado em crescimento neste período.

Segundo Oliveira (1997), foi na década de 1980 que as primeiras iniciativas de inserção dos recursos tecnológicos no campo educacional pelo poder público. Tal iniciativa na história da educação do Brasil deveu-se pelo aumento da produção dos computadores pela indústria do país na área de microcomputadores domésticos.

Ao longo da década ‘de 1980, a situação socioeconômica do Brasil em torno da introdução da informática no ensino brasileiro é reconstruída a partir da instalação da Nova República, considerada uma fase nova para o quadro sociopolítico nacional. Estrutura-se nesta época, as ações do governo brasileiro tendo em vista a entrada dos computadores nas escolas públicas de ensino básico.

Além de promover a discussão no meio acadêmico, o primeiro marco na iniciativa do binômio informática e educação aconteceu a partir de agosto de 1981, que por intermédio da Comissão Especial de Educação da SEI, em cooperação com o Ministério da Educação e Cultura (MEC) e CNPq (Conselho Nacional de Pesquisas), promovessem o I Seminário Nacional de Informática, em Brasília, no qual participaram das discussões representantes da área educacional, especialistas nacional e convidados estrangeiros. Do Seminário, esboçaram-se várias recomendações dos participantes para definição da política brasileira de informática educativa, na qual destacam-se duas segundo Oliveira (1999):

[...] as atividades de informática na educação sejam balizadas por valores culturais, sociopolíticos e pedagógicos e pedagógicos da realidade brasileira; [...] que os aspectos técnico-econômicos [...] sejam equacionados [...] em função dos benefícios sócioeducacionais (p. 30).

Estas recomendações demonstram a preocupação da comunidade de educadores de que a educação brasileira na área de informática pudesse apresentar iniciativas próprias e não experiências copiadas dos modelos estrangeiros, com uma identidade nacional. Quanto a isso, o I Seminário recomendou a proposta de implantação de projetos-piloto de caráter limitado para inclusão da informática no processo educacional do Brasil. Desse encontro o MEC publicou o documento “Subsídios para Implantação da Informática na Educação”, onde caberia às universidades atuarem como os centros iniciais das experiências técnico-científicas da informática educativa no Brasil, promovendo capacitações dos recursos humanos na área,

realização de pesquisa e criação de softwares para atender o mercado nacional, dentre outras finalidades.

Inicialmente, destaca-se o Projeto EDUCOM, criado pelo MEC, em 1986. nele continha o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação para as escolas de 1º e 2º grau, no qual destinava-se para capacitar professores através do Projeto FORMAR, realizados nos anos de 1987, 1989 e 1992. Ele constituía-se na realização de Cursos de Especialização em Informática na Educação, que seria promovido com vínculo da UNICAMP, com a colaboração dos vários centros-piloto universitários do Projeto EDUCOM: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Assim, os referidos centros-piloto, teriam de ofertar, capacitação em informática aplicada à educação aos especialistas envolvidos no programa. Por outro lado, competiam aos estados, na aquisição de infraestruturas de apoio educacional, para os especialistas darem suporte técnico e pedagógico às escolas inseridas no programa, e capacitar professores em seu estado, como multiplicador da aplicação da informática na educação.

A partir desse acordo, foi criado pelo MEC em convênios com as Secretarias Estaduais de Educação, para a criação de unidades escolares com esse fim, tais como: Centros de Informática na Educação de 1º e 2º graus (CIEd); para as Escolas Técnicas Federais os Centros de Informática na Educação Tecnológica (CIET); e em algumas universidades federais os Centro de Informática na Educação Superior (CIES). Nessa perspectiva, construíram-se 17 (dezesete) CIEDs nos anos de 1988 e 1989, em alguns estados da federação brasileira.

Nesse contexto, em torno de 1997, com o intuito de expandir a utilização da informática no processo ensino-aprendizagem nas escolas públicas, o governo federal resolve criar o Programa Nacional de Informática Educativa (PROINFO). Depois de acirradas discussões entre educadores e especialistas resolveu-se introduzir diversas ações para a área de informática na educação. Este Programa lançado pelo MEC se propunha em seu bojo “melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem [...] propiciando uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico” (PROINFO, 1997).

O Proinfo idealizava em seu plano de metas, por exemplo, a distribuição de 100 mil computadores para as escolas públicas do Brasil; 6.000 escolas contempladas no programa; criação de 200 Núcleos de Tecnologias Educativas - NTEs, em vários estados brasileiros. Recentemente em 2004, o MEC publicou depois de seis anos de implementação do Proinfo



QUE “cerca de 4600 escolas haviam recebido os computadores, totalizando 53.894 máquinas instaladas, ou seja pouco mais que a metade [...] prevista” (OLIVEIRA, 2006, p. 22).

Os objetivos arrojados a que se propôs o Proinfo em sua idealização não foram cumpridos em sua totalidade, conforme se planejara para o primeiro ano de implementação nos estados brasileiros, em seus dez anos de funcionamento, precisa-se fazer muita coisa para atingir as metas iniciais do Programa. Conforme estava proposta para o biênio 1997 e 1998, pode-se perceber que o atendimento do Proinfo às escolas públicas do Brasil deveria atender a critérios previstos no programa dentre os quais Cysneiros (2000) afirma que:

[...] 53% dos computadores para o biênio de 1997-98 foram alocados aos setes estados das regiões sul e sudeste, onde muitas escolas já possuem computadores e professores capacitados para usá-los, algo raro em escolas públicas dos estados menos desenvolvidos do país. (p. 50).

Outra proposta básica do Proinfo constituía na capacitação dos professores para o trabalho com os computadores na escola. Esta capacitação docente para a utilização da informática educativa ficaria sobre a incumbência dos Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE). Os NTEs seriam compostos por profissionais que seriam formados em todos os estados do país com Pós-Graduação em Informática Educacional.

A partir do Projeto Educom, implementou-se o Projeto FORMAR, proposto à habilitação de docentes da rede pública de ensino brasileiro; destacam-se também os projetos CIED e CIET, que foram voltados basicamente para a implantação de centros de informática educativa para atender as escolas de 1º e 2º graus da rede pública de ensino, bem como as Escolas Técnicas Federais; por fim, o Proinfo, voltava-se para atender a rede pública em todos os estados brasileiros, centralizando-se inicialmente na capacitação aos docentes do Ensino Fundamental e Médio do país. De acordo com o Programa, observa-se que mesmo após vários anos de implementação do Proinfo no Brasil, constata-se a necessidade de maiores ações enérgicas nas unidades brasileiras.

Um marco importante a ressaltar na política nacional da informatização com computadores para o país, aconteceu em abril de 1993, onde o governo propõe através da Lei nº 8.248, o fim da reserva de mercado. Por meio desta Lei, inúmeras empresas foram premiadas com a isenção dos Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI), bem como a redução de diversas tarifas enfrentadas pela indústria do setor de tecnologia, para que pudessem com isso investir no país gerando mão de obra e empregos, produtos competitivos para o mercado brasileiro tendo em vista a expansão dos produtos importados no mercado nacional naquela época.

Passada a década de 1990, construiu-se uma política de informática educativa nacional consolidada no sentido de estimular o crescimento no processo ensino-aprendizagem, percebe-se primeiramente a necessidade de capacitar os professores da rede pública para a organização de projetos multidisciplinares de pesquisa. Esta capacitação discute no interior escolar os novos paradigmas que a educação enfrentará através da inserção do computador como ferramenta pedagógica na escola rodeada de inúmeras controvérsias e calorosas discussões entre educadores.

### 3. SOFTWARE LIVRE NA EDUCAÇÃO

Os softwares estão presentes no dia-a-dia de todos os usuários de computador, sejam eles pagos ou não. A maioria das instituições de ensino do país não possuem condições financeiras a ponto de serem capazes de comprar todos os softwares necessários para o ensino mas isso não é um motivo para a não utilização de softwares durante o processo de ensino. Hoje em dia o movimento do software livre é uma realidade, possui uma comunidade muito grande e é essa comunidade que cria diversos programas que são liberados de graça para qualquer pessoa ou instituição. Esses programas variam dentre as mais diversas categorias, sejam jogos, processadores de texto, clientes de e-mail, dentre outros.

Entende-se assim que toda informação tem a finalidade de gerar conhecimento sobre algo, e assim possibilitar ao seu detentor ter o poder de decidir sobre que ações tomar, ou deixar de executar em matéria organizacional. Em nível computacional, a informação é fundamental para processar e transmitir dados de forma segura, sem obstáculos e com redução de tempo e espaço para sua difusão.

Cohen (2002) e tantos outros pesquisadores chamam de “Tecnologia da Informação – TI”, demonstrando que através de mensagens ou troca de arquivos a informação tem se difundido e conquistado, de forma segura, meios para que garanta o futuro da organização, no caso deste trabalho, da escola e dos processos educacionais, em um mundo competitivo e globalizado. E é nesse contexto que surgem os chamados *hardwares* e os *softwares*.

Os *hardwares* são equipamentos do computador utilizados para realizar atividades de entrada, processamento e saída. Os equipamentos de entrada incluem teclados, *mouses* ou outros dispositivos apontadores, equipamentos automáticos de varredura e equipamentos que podem ler caracteres de tinta magnética. Os muitos equipamentos de saída incluem impressoras e telas de computadores (STAIR, 2011).

Ainda segundo Stair (2011) o *software* consiste em programas que comandam a operação do computador. Esses programas permitem que o computador processe as informações

e o trabalho de dados que serão utilizados, no caso de trabalho, pelos alunos nos computadores localizados na sala de aula.

Então, pode-se compreender que aplicações sofisticadas de *software*, como por exemplo, o *Adobe Creative Suite* utilizado para projetar, desenvolver e imprimir propaganda de qualidade profissional, livros, postais, impressos e vídeos na internet. O software abrange programas eletrônicos de sistema que administram os recursos e as atividades do computador.

De forma específica, são chamados softwares aplicativos por aplicarem ao computador uma tarefa específica solicitada pelo usuário final, como o processamento de um pedido ou a geração de listas de mala direta. Hoje, na maioria das vezes os softwares aplicativos e de sistemas não são mais programados pelos clientes, mas adquiridos de fornecedores externos (STAIR, 2011).

Além dos softwares e hardwares no contexto educacional, foram criadas políticas para implantar os chamados softwares livres especializados em organizar dados e disponibilizá-los aos usuários de forma dinâmica, criativa e coerente, específicos para auxiliar no processo ensino aprendizagem.

Nesse sentido, é interessante abordar a história e o conceito do surgimento do termo *Software* livre. Filho (2006) em seus estudos apresenta uma série de conceitos, até apresentar um que englobasse as características de cada conceito inerente ao processo de criação do software livre. O autor esboçou que, conceitualmente, o termo deve atender as necessidades dos usuários lidarem com as propostas dos programas de computador em conformidade a quatro liberdades específicas:

- **1.ª Liberdade:** O usuário utilizar o programa como quiser e com o propósito que pretender utilizá-lo;

- **2.ª Liberdade:** São livres porque o usuário poderá estudá-lo e configurá-lo como bem entender, adaptando todas as suas funcionalidades com total acesso ao código fonte do programa;

- **3.ª Liberdade:** Possibilidade de ser distribuído, sem gerar custos para outrem;

- **4.ª Liberdade:** O usuário poderá aperfeiçoar e liberar a quem quiser, a possibilidade de utilizar os recursos desse programa.

Historicamente, Fuks et al. (2003) comenta um quadro de criação do *software* livre que se inicia em 1984 quando Richard Stallman estabeleceu as diretrizes de criação de uma fundação que se responsabilizaria pelo lançamento do projeto GNU (quer dizer, *GNU is Not*

*Unix*), se tornando o primeiro sistema operacional para utilizar programas de computadores livres, como já acontecia com o Kernel<sup>2</sup> naquela época.

O modelo UNIX era uma febre na década de 1980, pois gerou muitos recursos financeiros para seus idealizadores. Entretanto, existia um grupo de idealizadores que buscava uma alternativa para criar sistemas operacionais e programas que não fossem tão caros e que fossem considerados *softwares* livres. Assim, em 1984, Linus Torvalds criou seu sistema operacional, chamando-o Minix<sup>3</sup>, uma estratégia para fins educacionais que associou o que já havia se consolidado do sistema GNU, juntos, surgiu o sistema GNU/Linux<sup>4</sup>, um sistema operacional livre, sem fins lucrativos e capaz de ser distribuído por não possuir ligações com as maiores empresas produtoras de sistemas computacionais existentes à época (FUKS et al., 2003).

Com o surgimento do sistema operacional Linux acontece à expansão do software livre em toda a comunidade internacional. Até que em 1991, a fundação criadora do Linux passa a ser inserida nos trabalhos de uma série de programadores. Cada alteração realizada no código fonte do Linux e nos seus softwares, logo era compartilhado pela comunidade, visando assim, testá-lo e aprimorá-lo, e conseqüentemente, tornar efetivo no mundo a utilização dos chamados *softwares* livres.

O Linux se tornou popular. Vários órgãos internacionais criadores de sistemas operacionais próprios, desenvolveram seus programas livres, visando atender cada especificidade de sua clientela e objetividade de utilização. Assim, os principais sistemas operacionais criados e que utilizam softwares livres no Brasil são os seguintes: *Debian, Red Hat, Ubuntu, Kurumim, Fedora, Mandriva, Slackware*, dentre outros.

Deve-se também salientar que os softwares livres foram sendo inseridos gradativamente nas estratégias de informação e de tratamento de dados de inúmeras organizações não governamentais (ONGs) e até mesmo órgãos do governo, que os utilizam com o propósito de levar sua clientela interna participar do processo de inclusão digital. No caso das escolas

---

<sup>2</sup> O Kernel é um componente do Sistema Operacional, mas fica tão escondido que a maioria dos usuários domésticos sequer ouviu falar nele. Pode ser descrito como um grande organizador: é ele o responsável por garantir que todos os programas terão acesso aos recursos de que necessitam (memória RAM, por exemplo) simultaneamente, fazendo com que haja um compartilhamento concorrente – mas sem oferecer riscos à integridade da máquina (AMARAL, 2009, p. 1).

<sup>3</sup> Versão do Unix, porém, gratuita e com o código fonte disponível que foi criado originalmente para uso educacional, para quem quisesse estudar o Unix em casa.

<sup>4</sup> A palavra Linux é a junção das palavras Linus e Unix: Unix do Linus. Seu mascote é um pingüim “gordo mas não obeso, sentado satisfeito por ter ingerido uma farta refeição”. Foi escolhido o pingüim por ser uma ave que vive em comunidade. O nome da mascote é Tux (junção de Torvalds e Linux).

brasileiras, com a expansão das políticas de inclusão digital, houve uma popularização dos significados dos laboratórios de informática na escola, que passaram a utilizar esses programas utilizando essencialmente o sistema operacional livre Linux substituindo o sistema comercial Windows, bem como a utilização de programas educacionais livres.

Esses programas de computador livres causaram importantes contribuições positivas na forma de realizar alguns processos pela sociedade e em determinadas instituições. Silveira & Cassino (2003) esboçaram em suas pesquisas, que uma dessas organizações que mais se beneficiou dos softwares livres foi a escola, pois sua viabilidade econômica contribuiu para que os seus laboratórios de informática inserissem em suas práticas pedagógicas uma série deles.

#### **4. USO DE GAMES QUE DINAMIZAM E INOVAM O ENSINO DE FÍSICA**

Conforme proposto por Silva e Sales (2017), o que favorece o aprendizado de Física com mais interesse e prazer pelos alunos do Ensino Médio é o processo de uso de games inovadores, processo que tem sido referido pelos autores como “gameificação” referindo-se a introdução dos games em sala de aula, que devido ao seu caráter lúdico e sua capacidade de motivar e envolver o usuário costumam ser prazerosos e eficazes, não necessariamente por causa do que são, mas por causa do que eles incorporam. Além disso, o uso de games em atividades educacionais permite combinar recursos.

O termo gamificação surge após a difusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), principalmente depois do advento dos jogos digitais (digital games) pela indústria da mídia digital e pela proliferação de softwares baseados em games. Por ser um fenômeno suficientemente novo e distinto, Deterding et al. (2011) investigam as origens históricas do termo gamificação, o que revelou sua relação com os fenômenos lúdicos associados aos games.

Nesse sentido, o termo gamificação foi definido como sendo a utilização de elementos de game em contextos fora dos games para motivar, aumentar a atividade e reter a atenção do usuário. Ou seja, a gamificação é utilização das mesmas mecânicas, estratégias e pensamentos contidos nos games para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas (KAPP, 2012).

De acordo com Deterding et al. (2011), a ideia de usar elementos de design de jogo em contextos fora do jogo surge após o sucesso do serviço de localização Foursquare, e essa estratégia ganhou ainda mais força nas áreas de design da interação e de marketing digital. Algumas empresas, ao incorporarem os elementos contidos nos games em suas atividades, principalmente na capacitação de profissionais, obtiveram grande sucesso (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011; ALVES, 2015).

Embora tanto os games quanto a gamificação utilizem basicamente os mesmos elementos, para Studart (2015) a diferença entre games e gamificação é que os games contemplam a jogabilidade, ao passo que a gamificação não. Todavia, esta é caracterizada por utilizar apenas os elementos essenciais que tornam os games tão atrativos para o ser humano.

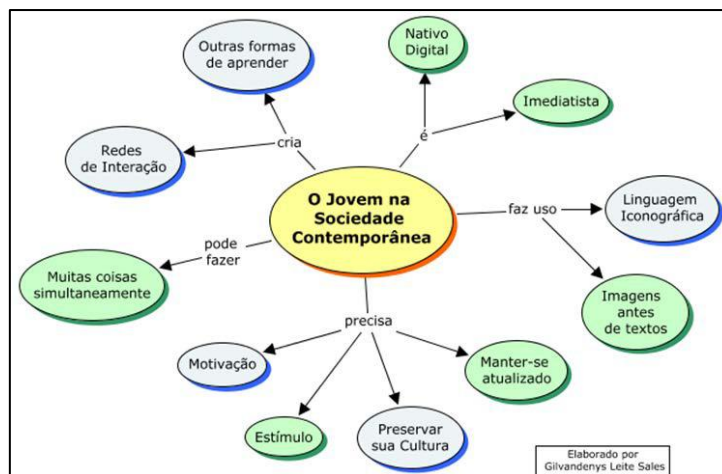
As ferramentas tecnológicas, hoje, estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar. Nesse sentido, é essencial refletir sobre este recurso pedagógico a ser utilizado no processo de ensino e de aprendizagem. Estamos no período de inclusão social, onde surge uma necessidade gritante de se diversificar as práticas pedagógicas educacionais, que proporcione aos alunos condições para desenvolver suas potencialidades, num contexto dinâmico e desafiador, possibilitando ao aluno “aprender a aprender”. Este contexto exige do professor novos conhecimentos, habilidades e posturas necessárias à aquisição e emprego eficaz das informações, tendo como objetivo a construção do conhecimento. O professor deixa de ser dono do conhecimento e passa a ser o mediador, o orientador.

O emprego dos softwares como instrumento de aprendizagem significativa depende da forma como é utilizado. É essencial que sejam elaboradas atividades de qualidade e que tenha relação com o que se deseja ensinar o mais contextualizado possível, considerando a concepção do sujeito, mas esta ação pressupõe planejamento. Simplesmente o uso do software não conduz a uma melhor situação de aprendizagem. Ele deve ser visto como um meio, uma complementação de apresentações formais, leituras e discussões dos conteúdos curriculares.

Para Studart (2015), uma gamificação efetiva aplicada ao ensino e à aprendizagem inclui muito mais do que recompensas, pois as pessoas jogam games não apenas para ganhar pontos e obter recompensas (motivação extrínseca), mas para atingir a proficiência, vencer desafios e buscar a socialização (motivação intrínseca).

Os jovens contemporâneos (Figura 1) são imediatistas, capazes de fazer várias coisas ao mesmo tempo e necessitam de feedbacks imediatos. Para o aluno contemporâneo, é entediante ter que esperar uma semana, ou até um mês para saber o resultado de uma avaliação. Silva (2017, p. 2) destaca que a escola precisa se modificar para receber e integrar esses novos alunos “multitarefa”.

**Figura 1** – Características do jovem na sociedade contemporânea



Fonte: Sales, 2015.

Como a gamificação aplicada ao ensino de Física ainda se encontra em fase embrionária aqui no Brasil, a sua implementação depende de um conjunto de elementos essenciais que devem ser utilizados para garantir a sua efetiva aplicação funcional no ambiente de aprendizagem, entre eles estão: inclusão natural do erro no processo de aprendizagem, feedbacks imediatos, níveis, subdivisão de tarefas complexas em tarefas menores, recompensas e estado de fluxo.

De Grande (2016) propôs a utilização de um objeto de aprendizagem (OA) gamificado como recurso facilitador no ensino de conceitos de Mecânica Clássica. O objetivo da proposta foi contribuir na aprendizagem associando prazer ao processo de ensino para aumentar o interesse e o engajamento do aluno, já que uma das características dos jogos é proporcionar prazer e diversão. Para elucidar os conceitos físicos envolvidos na atividade, o OA possibilitou a interação e a interferência do aluno nas variáveis físicas envolvidas no jogo alterando a trajetória da bola. A temática do futebol foi escolhida para aproximar o conteúdo da realidade do aluno. O autor destaca que um dos desafios para o processo de ensino é estimular pesquisadores a se comprometerem com buscar maneiras mais motivadoras de ensinar, seja pelo uso de OA gamificados, seja pela adoção de novas metodologias de ensino.

Segundo Greis e Reategui (2010), as dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem na disciplina de Física já são bem conhecidas, principalmente quando falamos em estudantes do nível médio. A forma como as teorias são introduzidas em sala de aula, quando dissociadas da realidade e apresentadas essencialmente por um conjunto de fórmulas prontas e sem significado para o aluno, pode ser apontada como uma das maiores responsáveis pela relutância destes em relação a esta disciplina.

Na busca por soluções, o computador passou a ser empregado como uma ferramenta no ensino/aprendizagem das ciências físicas. Recursos multimídia como hipertextos, imagens, animações e vídeos, representam algumas das alternativas possíveis para o processo de ensino e aprendizagem.

Podendo ser utilizados como ferramentas que auxiliam professores e alunos, estes recursos favorecem uma aproximação entre os conceitos teóricos e a realidade que observamos. A partir do interesse do aluno pela análise dos fenômenos físicos observáveis através de uma animação, por exemplo, é possível inserir conceitos mais teóricos e utilizar a matemática como uma ferramenta para compreendê-los.

Os avanços na área de computação abriram pouco a pouco novas perspectivas para o professor abordar estes mesmos conteúdos. Uma nova possibilidade que foi tornando-se viável para o ensino da física são as simulações educacionais, as quais permitem reproduzir em sala de aula conceitos físicos que necessitariam de modelos mais complexos para compreensão dos fenômenos observáveis no mundo real.

## 5. CONCLUSÃO

A disciplina de Física da Área de Natureza e suas tecnologias é tratada pelos PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais de forma inovadora, com o objetivo de se ter uma utilidade prática no dia a dia dos jovens estudantes. Física em geral envolve uma série de conhecimentos, conceitos, estudos que ao longo da história permitiram grandes descobertas e avanços tecnológicos, hoje aliados a contextos e situações que vivenciamos diariamente e a outras disciplinas de conhecimentos diversos proporciona aos alunos um sentido para seus estudos.

Para um trabalho efetivo da Física são necessários equipamentos, instrumentos que auxiliem nas aulas, como laboratório, mas o que se percebe é uma precariedade que preocupa e dificulta o trabalho dos professores da Escola Estadual Tossalônica.

Nesse âmbito surgem muitas dúvidas e questionamentos, assim como um desafio diário em relação ao problema do ensino de Física no Ensino Médio em meio a essa realidade levando apenas a opção de refletir, discutir e analisar situações e experiências tratadas somente em livros didáticos e em exercícios elaborados pelos professores e repassados aos alunos pelo quadro ou por folhas xerocadas.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade é uma das maneiras encontradas que permite a superação do ensino fragmentado entre as disciplinas, pois o ensino fragmentado pouco contribui a quem se pretende ensinar, afastando-o da realidade em que vive.

A Física é uma Ciência que se encontra presente em nossa vida, em todo o lugar que nos cerca, há algo que pode ser explicado por meio de fenômenos físicos. Com base nisso,



julga-se necessário encontrar meios para que os conhecimentos da Física sejam mediados de forma à aproximá-los da realidade em que vive o aluno, fazendo com que ele entenda com maior facilidade os conceitos que fazem parte da Física. O que se pretende é construir uma visão da Física com foco na formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade.

É preciso que o professor crie um ambiente propício para a aprendizagem, estabelecendo novas metodologias, não atuando somente com as tradicionais, para que não aconteça a queda nas práticas das atividades, complementando o processo natural de desinteresse que acontece com a entrada na adolescência e na vida adulta pelas práticas já costumeiras na escola tradicional.

É preciso que o professor estabeleça vínculos e uma relação interpessoal com seus alunos, capaz de gerar interesse nos alunos e principalmente, evitar que a rotina cause a desmotivação para os estudos e leve-os a uma vida como, baixo índice de qualidade e sem perspectivas de um futuro melhor.

Culpar somente o professor é muita pretensão, e vai contra os preceitos teóricos apresentados até momento. Nesse sentido, Saldanha e Silva (2006) afirmam que a culpa dos educadores é somente em não conseguir variar suas metodologias nas aulas e implantar um ambiente de ensino criativo e estratégico para os alunos aprenderem os conhecimentos da cultura do corpo e do movimento. Os autores constataram em sua pesquisa que os cursos de formação de professores não estão fornecendo meios para o aprimoramento da criatividade e da variação das metodologias, ou seja, não estão conseguindo suprir as necessidades de valorizar o novo como estratégia pedagógica e na construção de um ambiente de ensino propício para que o ensino de educação técnico aconteça de forma criativa e construtivista.

Na esteira das recomendações, reitera-se aos professores o uso da metodologia de projetos de trabalho visando complementar de modo significativo a importância em metodologias dinâmicas como a de formação e certificação por competências, pois estimula a aquisição e desenvolvimento de diversas habilidades, devido ao fato de unir aspectos importantíssimos no processo de ensino aprendizagem.

Essa metodologia também diminui a “onipotência” do professor sobre os conteúdos, pois uma das chaves do sucesso dos projetos de trabalho é o envolvimento dos alunos desde o início da concepção dele, opinando e participando de forma ativa de todas as etapas que perpassam essa metodologia. Assim sendo, o tema não dependerá apenas da escolha do professor, pois em conjunto com os alunos ele decide e ambos se comprometem com o que foi

escolhido para trabalhar, fazendo com que o aluno torne-se sujeito de sua própria aprendizagem, que com certeza será muito significativa.

#### REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Estelbina Miranda de. **Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa**. Trad. Cesar Aramarilhas. Assunção, Paraguai: UNA, 2014, p. 3.

AMARATUNGA, Dilanthi et al. Quantitative and qualitative research in the built environment: Application of 'mixed' research approach. *Work Study*, v. 51, n. 1, p. 17-31, 2002.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.

ANVISA. **Anvisa promove discussão sobre descarte de resíduos de medicamentos**, 28 de março de 2011. Disponível em: <[http://websphere.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home!/ut/p/c5/04\\_#](http://websphere.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home!/ut/p/c5/04_#)>. Acessado em: 27 mai. 2012.

ARAÚJO Cristiane F. de; SANTOS Roseli A. dos. **A educação profissional de nível médio e os fatores internos/ externos às instituições que causam a evasão escolar**. The 4th International, Taubaté, dez., 2012.

ASSUNÇÃO, E. E.; COELHO, J. M. T. **Problemas de Aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1996.

BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisa de survey**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

BAFFI, Maria Adelia Teixeira. **O planejamento em educação: revisando conceitos para mudar concepções e práticas**. Petrópolis: PUC-RJ, 2002.

BAMBERGER, R. **Como incentivar o hábito de leitura**. São Paulo: Ática, 2004.

BARATA, R.B. (org.). **Condições de vida e situação de saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 1997.

BARBOSA, José Juvêncio. **Alfabetização e Leitura**. São Paulo: Cortez, 1994.

BORGES. R. M. R. & LIMA. V. M. R. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 6 Nº 1 (2007).

BOYD, H. W. et al. **Marketing research – text and cases**. Homewood: R. D. Irwin, 1989.

BRASIL. **Guia para o controle da hanseníase**. : Ministério da Saúde. (Série A. Normas e Manuais Técnicos, 111). Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e

suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC: SEMTEC. (2002).

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** língua portuguesa. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

CABRAL, Gabriela. **Discalculia.** Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/doencas/discalculia.htm>>. Acesso: em 10 ago. 2011.

CAGLIARI, L. **Alfabetização e Lingüística.** São Paulo: Scipione, 1996.

CANDAU, Vera Maria. **Rumo a uma nova didática.** 16. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2005.

CAPOVILLA, A. G. S. **Problemas de Leitura e escrita:** como identificar, prevenir e remediar numa abordagem fônica. São Paulo: Memnon, 2000.

CARVALHO, Maria Cristina. **Lugares da leitura e da escrita numa escola de formação.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23, 2000.

CENED - Centro de Educação a Distância. **Alfabetização:** um processo em construção. Brasília: CENED, 2003.

CINEL, Nora C. B. Disgrafia: Prováveis causas dos distúrbios e estratégias para a correção da escrita. **Revista do Professor,** São Paulo: ANER, n. 74, ano XIX, abr./jun. 2003.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CONDERMARIN, M.; CHADWICCK, M. **A escrita crítica e formal.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

D'ÁVILA, Cristina. A mediação didática na história das pedagogias brasileiras. **Revista da FAEEBA,** v. 14, n. 24. 2005.

DORE, Rosemary; LÜSCHER, Ana Zuleima. Permanência e evasão na educação técnica de nível médio em Minas Gerais. **Cadernos de pesquisa,** v.41 n.144 set./dez. 2011.

EIDT, L.M. **Breve história da Hanseníase:** sua expansão do mundo para as Américas, o Brasil e o Rio Grande do Sul e sua trajetória na Saúde pública brasileira. **Rev. Saúde e Sociedade,** v.13, 2004, p76-88.

ENADE. **Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes.** Curso Pedagogia. Brasília: MEC/INEP/SINAES, 2011. (Prova aplicada no dia 13 nov. 2011).

FARIA, J. L. et al. **Patologia geral.** 4º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

FERREIRO, Emília. Alfabetização e cultura escrita. **Revista do Professor**. São Paulo: maio de 2003.

FERREIRO, Emilia. **Psicogênese da Língua Escrita**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FERREIRO, Emilia. **Reflexões sobre alfabetização**. Tradução Horacio Gonzalez et.al. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1985.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 7 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

FRIEDMANN, Adriana. **A Arte de Brincar**. São Paulo: Vozes, 2004.

GANDIN, Danilo. **A prática do planejamento participativo**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

GARCIA, J. R. L. **Considerações Psicossociais sobre a pessoa portadora de Hanseníase**. 2003

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2000.

GONZALEZ, Jimenez E. J. Um estudo comparativo entre o nível de leitura dos processos fonéticos subjacentes e as dificuldades de leitura em uma ortografia transparente. **Leitura e Escrita**, Rio de Janeiro, V. 9, n. 1, p. 23-40, 1997.

GOULART, I.M.B. et al. **Efeitos adversos da poliquimioterapia em pacientes com hanseníase**: um levantamento de cinco anos em um Centro de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2002.

GRAMSCI, Antônio. **Concepção dialética da história**. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1986.

GREIS, Luciano Kercher; REATEGUI, Eliseo. Um simulador educacional para disciplina de física em mundos virtuais. *CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação*, V. 8 Nº 2, julho, 2010.

IBGE. **SIS 2010**: Mulheres mais escolarizadas são mães mais tarde e têm menos filhos. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias>>. Acesso em 14 nov. 2011.

JOPLING, W. H. & McDOUGALL, A. C. **Manual de hanseníase**. 4a. ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu Editora, 1991.

JOSÉ, E. A.; COELHO, M. T. **Problemas de aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2002.

KAMINSKI, Sergio K. **Análise Econômica de Sistemas de Informações**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/sergiokkaminski/>>. Acesso em 15 mai. 2012.

LABURÚ, Carlos Eduardo. Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, pp. 161-178, 2005.

LAKATOS, E. Maria; MARCONI, M. de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**. 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

LEMONS, S.S.L; *et al.* **Protocolo de enfermagem para assistência ao paciente com hanseníase**, 2010.

LOMBARDI, C. et al. **Hansenologia: epidemiologia e controle**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1990.

MACHADO MFAS et al. Integralidade, formação de saúde, educação em saúde e as propostas do SUS: uma revisão conceitual. **Ciênc. saúde coletiva**, 2007, vol.12, n.2, pp. 335-342.

MAFRA, Andréa. **Dificuldade de Aprendizagem**. Disponível em <[http://www.geocities.com/andrea\\_mafra/aprendizagem.html](http://www.geocities.com/andrea_mafra/aprendizagem.html)>. Acesso em: 10 ago. 2011.

MARCELO Humberto França; SOUSA Paula F. F. de. Subjetividade dos saberes de um professor de Matemática: elementos para uma percepção com respeito ao ensino da Física. *Anais XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis*, 3 a 6 de julho de 2017.

MARTELLI, C.M. et al. Endemias e epidemias brasileiras, desafios e perspectivas de investigação científica:hanseníase. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v.5, n.3, 2002.

MARTINI, J. P. **Hanseníase estigmas e preconceitos: uma temática para ser abordada nas escolas de ensino fundamental e médio**. Monografia – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 1999.

MASINI, E. F. S. **Aprendizagem totalizante Informativo ABD**, São Paulo: Associação Brasileira de Dislexia, ano 2, n. 9, 1984.

MATTOS, M. G.; NEIRA, M. G. **Educação Física na adolescência: construindo o conhecimento na escola**. São Paulo: Phorte, 2000.

MEKSENAS, Paulo. **Sociologia da Educação: uma introdução ao estudo da escola no processo de transformação social**. São Paulo: Cortez, 1992.

MELLO, G. N. **Cidadania e competitividade: desafios educacionais do terceiro milênio**. São Paulo: Cortez, 1993, p. 88.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento**. Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1994.

MONDIN, Battista. **Curso de Filosofia**, vol. 1. São Paulo: Paulinas, 2008.

MORAES, Júlia de Oliveira de; THEÓPHILO, Carlos R.. **Evasão no ensino superior: estudo dos fatores causadores da evasão no Curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES**. Disponível em: <[www.congressosp.fipecafi.org/artigos32006/370](http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos32006/370)>. Acesso em: 20 de janeiro de 2019.

MORAIS, M. P. **Distúrbios da aprendizagem: uma abordagem pedagógica**. 5. ed. São Paulo: Edicon, 1997.

NAKAE, M. F. Nada Será Como Antes – **O Discurso do Sujeito Coletivo Hanseniano**. Psic: Rev. Da Vetor Editora, v. 3, nº. 2. São Paulo: Dez. 2002. 24 páginas.

OLIVEIRA, S. S. et al. **Educação para a saúde: A doença como conteúdo nas aulas de ciências**. Rio de Janeiro, 2007.

PAIVA, Maria Nilma. **Alfabetização: a construção da leitura e da escrita**. 2006. Monografia (Licenciatura em Normal Superior, com habilitação para as séries iniciais). Faculdades Integradas IESGO, Minas Gerais, 2006.

PEREIRA e COLS. **Avaliação por Imagem do Comprometimento Osteoarticular e de Nervos Periféricos na Hanseníase**. Rev Bras Reumatol, v. 46, supl.1, 2006, p. 30-35.

PEREIRA, R. S. MOREIRA, E. C. A Participação dos Alunos do Ensino Médio em Aulas de Educação Física: Algumas Considerações. **R. da Educação Física/UEM Maringá**, v. 16, n. 2, p. 121-127, 2. sem. 2005.

PIAGET, Jean. **A Evolução Intelectual da adolescência à vida Adulta**. Trad. Fernando Becker e Tania B.I. Marques. Porto Alegre: Faculdade de Educação, 1993.

PINHEIRO, Charles Adriano Pereira. **Perfil Epidemiológico de pacientes internados com pneumonia em um Hospital Público de São Luís-MA**. 2010. Monografia (Especialização em Saúde da Família). Maranhã: Instituto Superior de Educação Continuada/Faculdade de Tecnologia da Amazônia, 2010. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/56271/184>>. Acesso em 5 jun. 2012.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Abordagens Imprescindíveis no Ensino Contextualizado de Matemática nas Séries Iniciais da Educação Básica. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 1, p. 3-15, 2018.

REALE, Giovanni e ANTISERI, Dante. **História da Filosofia**, vol. I. São Paulo: Paulus, 2004.

RIZZO, Gilda. **Alfabetização Natural**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

ROCHA, H. H. P. **Educação escolar e higienização da infância**. 2003.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 Nº 1 (2005).

RUMBLE, G. **The management of distance learning systems**. Paris: UNESCO:International Institute for Educational Planning, 1992.

SALDANHA, M. A. e SILVA, S. M. Materiais pedagógicos alternativos: necessidade ou criatividade? **Movimentum - Revista Digital de Educação Física**. Ipatinga: Unileste-MG - V.1 - Ago./dez. 2006.

SAMPIERI, R. H. et al. **Metodologia de pesquisa**. 3.<sup>a</sup> ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2006.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SANTOS, Cibele Mendes, SANSON. Josiane Maria. **Descobertas & Relações – Alfabetização**. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2005.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETTI, C. J. et al. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1994, p. 151-168.

SBPT. **Quem somos - a SBPT**. Sbpt.com, 20/3/2011. Disponível em: <<http://www.sbpt.org.br/?op=paginas&tipo=secao&secao=16&pagina=14>>. Acesso em: 20 mai. 2012.

SCHALL, Virgínia T. STRUCHINER, Miriam. Educação em saúde: novas perspectivas. **Cad. Saúde Pública**, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA João Batista da; SALES Gilvandenys Leite. Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física. **Tecnia**, v. 2, n. 1, p. 105–121, 2017.

SILVA, Heitor Felipe da, CARVALHO, Ana Beatriz Gomes Pimenta de. Letramento científico nas aulas de física: um desafio para o ensino médio. **Revista Redin**, v. 6, n. 1, 2017.

SILVA, Laura Andréa de Souza Prado. O pedagogo em espaços não escolares. Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo – SP, 2007, p. 10.

SILVAI, Monica Ribeiro da et al. Juventude, escola e trabalho: permanência e abandono na educação profissional técnica de nível médio. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 403-417, abr./jun. 2013.

SOARES, C. L. Educação Física Escolar: Conhecimento e Especificidade. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, supl.2, p.6-12, 1996.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

SOUZA, R.F. **Ciência e moral na escola primária**: um projeto a favor da ordem e da construção da reação brasileira. Araraquara: FCL/UNESP, 1998.

SPICER, W. John. **Bacteriologia, Micologia e Parasitologia Clínicas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

TEMPORINI, E. R. **Ação preventiva em problemas visuais de escolares**. Revista Saúde Pública, 1984.

TRABULSI, L. R. et al. **Microbiologia**. 3º ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

VEIT, E. A.; TEODORO, V. D. Modelagem no Ensino/Aprendizagem de Física e os Novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, 2002.

VERONESI, R. **Tratado de infectologia**. 3ª Ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

VILLANI Carlos Eduardo Porto; NASCIMENTO Silvania Sousa do. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. Investigações em Ensino de Ciências – V8(3), pp. 187-209, 2003

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WEISZ, Telma. **O dialogo entre o ensino e a aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2002.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZOTTI, Solange Aparecida. **Sociedade, Educação e Currículo no Brasil**: dos Jesuítas aos anos de 1980. Brasília: Plano, 2004.