

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS BAGÉ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO
ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE BAGÉ**

BAGÉ, 2009

REINALDO SILVA GUIMARÃES

**ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO
ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE BAGÉ**

Monografia apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-
graduação *Lato Sensu* da
Universidade Federal do Pampa –
UNIPAMPA, para a obtenção do título
de Especialista em Educação em
Ciências e Tecnologia.

Orientadora: Prof. Msc. Susana M.
Ferreira

BAGÉ, 2009

TERMO DE APROVAÇÃO

REINALDO SILVA GUIMARÃES

ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE BAGÉ

Monografia de especialização aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus de Bagé, pela seguinte banca examinadora:

Susana Machado Ferreira– professora orientadora

André Gündel– professor convidado

Mauricio Girardi– professor convidado

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meus familiares, colegas de curso e à professora orientadora Susana Machado Ferreira que sempre me apoiaram nesta caminhada em busca do conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos colegas de curso que direta ou indiretamente contribuíram com a evolução de meu conhecimento.

Não poderia deixar de agradecer também, a todos os professores que compartilharam seus conhecimentos e experiências na busca pela melhoria do Ensino.

Em especial, agradeço a minha orientadora Susana Machado Ferreira, sem a qual esse trabalho não teria se tornado uma realidade.

“O que uma pessoa se torna ao longo da vida depende de duas coisas: das oportunidades que teve e das escolhas que fez. Além do acesso às oportunidades, as pessoas precisam ser preparadas para fazerem escolhas.”

Autor Desconhecido

RESUMO

Esse trabalho tem como proposta a verificação da utilização de objetos de aprendizagem, pelos professores de Física, como ferramenta de auxílio na construção do conhecimento. Utilizando as escolas da rede estadual que têm ensino médio e laboratório de Informática, a pesquisa, após a sua realização, teve seus resultados tabulados e dispostos de forma gráfica para uma melhor análise e conclusão. Com foco na interdisciplinaridade, na contextualização e baseando-se nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), relacionamos os objetos de aprendizagem disponíveis na Internet às práticas pedagógicas dos professores de ensino de Física, objetivando uma reflexão sobre a atual situação de uso dessas ferramentas informatizadas nas escolas. Visando contribuir para o enriquecimento das práticas de ensino atualmente desenvolvidas pelos professores, esse estudo sugere a operacionalização das TIC's (Tecnologias da Informação e Comunicação), por intermédio dos objetos de aprendizagem, no processo de ensino-aprendizagem, tentando provocar uma mudança de atitudes, através de uma autocrítica, na forma como os professores de Física atualmente desenvolvem suas atividades.

Palavras chaves:

Objetos de aprendizagem – interdisciplinaridade – contextualização – Internet

ABSTRACT

This work proposes to verify the use of learning objects, by Physics teachers, as a tool of help in the construction of knowledge. Using state school where there are high school and Laboratories of Technology Information, the research, after its realization, the results were tabulated and graphically prepared to better analysis and conclusion. Focused on interdisciplinary, in the contextualization and based in the PCN (National Curriculum Parameters'), we relate the learning objects that are available on the Internet to the pedagogical practices of the Physics school teachers, aiming reflection about the present situation of using these informatization tools in the schools. Viewing to contribute for a better practice of learning, present developed by the teachers, it has the propose of the operationalization of TIC's (Technologies of Information and Communication), through the learning objects, in the process of teaching-learning, trying to provoke a changing of attitudes through a self criticism, in the way as the Physics teachers develop their activities.

Keyword:

learning objects - interdisciplinary – contextualization – Internet.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil das escolas	48
Tabela 2 – Situação das escolas em relação à Informática.....	49
Tabela 3 – Perfil do professor - características pessoais.....	51
Tabela 4 – Perfil do professor - características pessoais - informática	52
Tabela 5 – Perfil do professor - conhecimento de TIC´s.....	53
Tabela 6 – Perfil do professor - uso dos computadores na escola	53
Tabela 7 – Perfil do professor - uso das TIC´s.....	54
Tabela 8 – Perfil do professor - Considerações sobre o uso das TIC´s.....	55
Tabela 9 – Perfil do professor - Avaliação dos OA	56

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Questionário direcionado aos diretores	65
Anexo B – Questionários direcionado aos professores	66
Anexo C – Exemplo de questionário preenchido pela direção de uma escola	70
Anexo D – Exemplo de questionário preenchido por um professor	71
Anexo E – Exemplos de objetos de aprendizagem	75

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 OBJETIVOS	15
1.1 Objetivo Geral	15
1.2 Objetivos Específicos	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 Introdução	16
2.2 Teoria da Aprendizagem de David P. Ausubel	19
2.2.1 Introdução	19
2.2.2 Condições para Ocorrência da Aprendizagem Significativa	21
2.2.3 A Aprendizagem Subordinada Derivativa e Correlativa	21
2.3 Teoria de Educação de Joseph D. Novak	22
2.4 Cronologia da Informática na Educação no Brasil	23
2.5 Programas Governamentais e a Informática na Educação	29
2.5.1 Os Objetos de Aprendizagem (OA)	29
2.5.2 Políticas de Uso dos Objetos de Aprendizagem	30
2.6 Os Computadores e o Processo Ensino-Aprendizagem	31
2.6.1 O Professor e a Informática	34
2.6.2 Os Objetos de Aprendizagem e a Educação	35
2.6.3 Objetos de Aprendizagem e a Interdisciplinaridade	37
2.6.3.1 Breve Histórico e Significado da Interdisciplinaridade	37
2.6.3.2 A Interdisciplinaridade e os Objetos de Aprendizagem	40
2.7 A Solução de Problemas no Ensino de Física Utilizando a Informática	42
3. A PESQUISA	46
3.1 O Contexto da Pesquisa	46
3.2 O Público Pesquisado	46
3.3 A Metodologia e o Instrumento de Pesquisa	47
4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	48
4.1 Questionário Direcionado aos Diretores – Perfil da Escola	48
4.1.1 Turnos, Alunos e Professores de Física	48
4.1.2 Informática	49
4.2 Questionário Direcionado aos Professores-Perfil dos Professores	50
4.2.1 Características Pessoais	51

4.2.2	Características Pessoais Relacionadas à informática.....	52
4.2.3	Conhecimento de TIC´s.....	53
4.2.4	Utilização dos Computadores na Escola.....	53
4.2.5	Uso das TIC´S.....	54
4.2.6	Avaliação das TIC´s.....	55
4.2.7	Avaliação dos Objetos de Aprendizagem.....	56
5	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	62
	ANEXOS	65

INTRODUÇÃO

A necessidade da busca de novas tecnologias na educação e o surgimento de novas habilidades relacionadas ao computador nos motivou a realizar um estudo sobre a utilização de TIC's¹ no auxílio da contextualização do ensino de Física ministrado em sala de aula.

Este trabalho propõe-se a realizar um estudo sobre a situação do ensino de Física nas escolas estaduais do município de Bagé – RS, focando no uso da informática na educação como ferramenta de ensino-aprendizagem através de objetos educacionais disponíveis em repositórios na Internet.

A utilização de computadores como instrumento de construção do conhecimento no processo ensino-aprendizagem permite a geração de diversas experiências, realizadas através de seus recursos, que, se utilizadas corretamente, incrementam de forma significativa o aspecto pedagógico desse instrumento.

Pretendemos identificar a atual situação dos laboratórios de informática, com relação à sua disponibilidade, uso e acesso à Internet, bem como verificar a sua utilização pelos professores de Física em atividade no ano de 2009 nas escolas estaduais. Paralelamente, realizamos um levantamento de dados sobre a utilização, pelos professores, de TIC's de Física no laboratório de Informática como ferramenta no processo ensino-aprendizagem ou com o objetivo de auxílio em suas tarefas extraclases.

¹ Tecnologias da informação e comunicação

A pesquisa foi realizada durante o ano de 2009 e abrangeu as escolas da rede estadual que possuem laboratório de Informática situado no município de Bagé que trabalham com o ensino médio.

Para o processo de coleta de dados foram pesquisadas 100% das escolas e 70% dos professores atuantes na disciplina de Física, permitindo dessa forma uma amostra significativa da população estatística para qual a pesquisa foi direcionada.

Os questionários foram divididos em dois tipos: um para a direção da escola (neste caso para análise da infra-estrutura do laboratório de Informática) e outro direcionado aos professores de Física, a fim de verificar seus conhecimentos sobre os aspectos relevantes da pesquisa.

Por tratar-se de uma pesquisa quantitativa os resultados obtidos foram então tabulados e quantificados.

Finalmente, esperamos que os resultados obtidos signifiquem um acréscimo às inúmeras contribuições que relacionam a informática à educação, servindo como subsídio para as escolas da rede estadual de Bagé e seus professores de Física. A utilização desse novo e importante recurso, os objetos computacionais, no incremento do processo ensino-aprendizagem, permitirá um melhor entendimento entre professor e aluno dentro de um novo contexto de aprendizagem.

O referencial teórico adotado no projeto foi a teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel e Joseph D. Novak cujas idéias centrais são apresentadas no Capítulo 2, itens 2.2 e 2.3.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

Estudar a utilização de TIC's (tecnologias da informação e comunicação) de Física nas escolas públicas estaduais de Bagé, de ensino médio, que tenham sala de aula informatizada.

1.2 Objetivos Específicos

- a)** Realizar levantamento estatístico (quantitativo) para dimensionamento da situação de laboratórios de informática e situação dos professores de Física com relação ao seu conhecimento/utilização de TIC's em sala de aula ou atividades extraclasse.

- b)** Refletir sobre outras possibilidades de aprendizagem que permitam aos educandos enriquecer o saber tradicional.

- c)** Estabelecer uma alternativa ao corpo docente das escolas para a viabilidade do uso de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Introdução

A globalização contemporânea tem na informática um de seus principais incentivadores. Os computadores, devido à multiplicidade de seus recursos, são utilizados em várias áreas do conhecimento, bem como no lazer e no trabalho.

A escola, incluída nesse contexto, deve ser o local onde os alunos aprendem a familiarizar-se com a tecnologia, usando e explorando seus recursos da melhor maneira possível.

A tecnologia sempre afetou o homem: das primeiras ferramentas, por vezes consideradas como extensões do corpo, à máquina a vapor, que mudou hábitos e instituições, ao computador que trouxe novas e profundas mudanças sociais e culturais, a tecnologia nos ajuda, nos completa, nos amplia. (FRÓES, 1998).

A rapidez como a informação chega a todos está possibilitando um estreitamento entre as pessoas que tem reflexos na escola e seus professores. De um mero transmissor de conhecimento para um crítico, cuja interpretação das informações servirá como referência, o professor transforma a si próprio e por consequência a escola.

O mundo atualmente exige um profissional crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar com grupo e de conhecer o seu potencial intelectual, com capacidade de constante aprimoramento e depuração de idéias e ações. (VALENTE, 1993)

O acesso à informação é imprescindível ao nosso desenvolvimento social que aliado à qualidade de seus recursos humanos define todas as transformações econômicas e sociais pelo qual nossa sociedade passa.

A formação da cidadania de nossos alunos está, portanto, relacionada com a sua participação em processos que transcendem a sala de aula. A escola deve agir como um incentivador dessa percepção permitindo a integração de seus alunos às atividades por ela desenvolvidas.

O dimensionamento da contribuição que a informática pode ter no processo ensino-aprendizagem continua sendo uma das principais preocupações e motivos de pesquisas e experimentos, com o objetivo de verificar se os resultados justificam a geração de medidas corretas e tendo como fim a informatização das escolas de forma que alunos e professores possam usufruir dessa tecnologia.

Apesar de existirem motivos claramente definidos para o uso do recurso da ciência da computação no setor educacional, existem choques de visões dos céticos e otimistas que declaram seus argumentos, por vezes bem fundamentados e em casos até por insegurança e desconhecimento das novas tecnologias. (BRANDÃO, Sílvia F. M., 2009)

A informática possibilita a extrapolação dos limites da educação convencional, permitindo um novo modo de trabalhar o conteúdo programático, levando o aluno, através da interação, a uma nova forma de construção do conhecimento.

[...] Uma proposta em que a Informática estaria sendo utilizada como ferramenta para a construção de novos conhecimentos, criando condições para que os alunos pudessem estar disponibilizando, na tela do computador, todas as informações obtidas através da interação com a

máquina, com o professor e com seus colegas de turma. Construindo o seu próprio saber (ARGENTO, Heloisa T., 2009)

A informática no ambiente escolar hoje é uma realidade consolidada, porém a sua utilização está sendo proveitosa para a educação?

A presença de computadores no ambiente escolar implica em mudanças não só no aspecto didático, mas também no processo de capacitação dos professores no domínio de seus recursos. Sem a certeza de familiaridade com seus recursos, por parte dos professores, o processo de ensino-aprendizagem não sofrerá mudanças. Alguns professores sentem-se despreparados para a utilização dessa ferramenta e de seus softwares, o que impossibilita o processo de construção do conhecimento.

[...] o computador deve ser usado como um instrumento de aprendizagem, onde o aluno atua e participa do seu processo de construção de conhecimentos de forma ativa, interagindo com o instrumento de aprendizagem. (MAGELA, Geraldo da S., 2009)

A opção pelo uso da informática é uma decisão pessoal do professor, que considera aspectos que em síntese buscam a motivação do aluno para o seu conteúdo disciplinar. A versatilidade do computador permite a adaptação dos conteúdos programáticos muitas vezes além do necessário para a aprendizagem.

Atualmente, com os recursos da Internet o aluno adquire uma independência na busca de informações que transcende a escola. Um meio de comunicação que

permite a universalização da informação que está cada vez mais disponível a todos.

Isso pode gerar um novo elo entre professores e alunos, se explorado corretamente.

[...] a Internet também pode ser usada como um recurso que vem de encontro às expectativas de mudança, pois ela revoluciona o processo ensino-aprendizagem, no qual o aluno tem acesso às informações, tem autonomia na maneira de buscar o conhecimento e racionalizar o tempo. A transmissão do conhecimento acontece de forma diferente, ou seja, não precisa necessariamente acontecer em um ambiente restrito e estar em constante contato com o professor em sala de aula. (BRANDÃO, Silvia F. M., 2009)

Fora do ambiente escolar a construção do conhecimento deve ter continuidade e cabe ao professor agir como motivador e incentivador da utilização de recursos que estabeleçam essa ligação.

A tecnologia aliada à educação deve ter, portanto, uma estratégia de uso dentro do processo ensino-aprendizagem, de tal forma que a metodologia utilizada contribua de maneira a solidificar a informática como um recurso corretamente usado por professores e alunos.

São muitas as decisões a tomar, qual estratégia adotar, por exemplo: o que ensinar (informática, programas); como ensinar (o computador assistindo, administrando, como ferramenta ou instrumento etc.); a quem ensinar (individualmente ou em grupos etc.); quando ensinar (durante a aula, depois dela); e como formar os que ensinam (possivelmente o ponto mais difícil). (BRANDÃO, Silvia F. M., 2009)

2.2 Teoria da Aprendizagem de David P. Ausubel

2.2.1 Introdução

A proposta central da teoria de Ausubel (MOREIRA, 2006, p. 13) é a de aprendizagem significativa, no qual uma informação se relaciona a uma nova informação, de forma substantiva e não arbitrária, interagindo com uma estrutura de conhecimento já previamente existente, denominado “subsunçor”. O “subsunçor” é “um conceito, uma idéia, uma estrutura cognitiva que serve de “ancoradouro” de tal forma que o novo conhecimento adquira significado para o indivíduo” (MOREIRA, 2006, p.15). Outros conceitos, idéias, proposições poderão, então, ser aprendidos significativamente já que os “subsunçores” existentes são também modificados no processo durante a interação.

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo.
(AUZUBEL apud MOREIRA, 2006, p. 13)

Não se trata simplesmente de uma influência de conceitos, mas sim de modificações significativas na estrutura cognitiva devido a presença de um novo material. Passa a existir, então, uma interação que resultará na assimilação, e simultaneamente, uma modificação da aprendizagem.

A aprendizagem significativa ocorre quando o aprendiz se torna capaz de resolver situações-problemas inéditas para ele.

Opondo-se a aprendizagem significativa, Ausubel conceitua “aprendizagem mecânica” aquela em que as informações não interagem com conceitos importantes já pré-existentes na estrutura cognitiva, isto é, inexistente a ligação com conceitos

“subsunçores”. A nova informação desta forma não contribuirá de forma significativa para a aprendizagem.

2.2.2 Condições para Ocorrência da Aprendizagem Significativa

Para que ocorra a aprendizagem significativa devemos utilizar um material “potencialmente significativo”, que é um material que tem como característica a facilidade de relacionamento com a estrutura cognitiva do aprendiz. A sua natureza deve ter significado de forma que possa ser relacionado a idéias que são relevantes e que se situam dentro dos limites de aprendizagem do aluno. O aprendiz deve ter conceitos “subsunçores” que tenham relação como o material.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (isto é, um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativo. (AUZUBEL apud MOREIRA, 2006, p. 19)

2.2.3 A Aprendizagem Subordinada Derivativa e Correlativa

O conceito de “subsunção” estabelece uma conexão de subordinação entre a nova estrutura cognitiva e a já existente, a qual Ausubel chamou de aprendizagem significativa subordinada, subdividindo-a em “derivativa” e “correlativa”.

A aprendizagem significativa derivativa, de acordo com a teoria de Ausubel, é aquela que ocorre quando o material é um “exemplo específico de um conceito já estabelecido na estrutura cognitiva, ilustrando ou confirmando uma proposição já anteriormente aprendida”. (MOREIRA, 2006, p.33)

Quando o material é entendido como uma “extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos previamente aprendidos” (MOREIRA, 2006, p. 33) a aprendizagem é correlativa.

Na aprendizagem significativa derivativa os critérios que definem os “subsunçores” não mudam, embora novos conceitos possam ser entendidos como importantes pelo aprendiz. De outra forma, na aprendizagem significativa correlativa as características do “subsunçor” poderão ser ampliadas ou até modificadas durante o processo.

2.3 Teoria de Educação de Joseph D. Novak

A teoria de educação de Novak é uma proposta mais ampla que a teoria de Ausubel onde a teoria da aprendizagem está incluída nela como uma parte. Para Novak a educação compõe um conjunto de experiências que auxiliam o indivíduo na sua vivência diária. A sua premissa parte de que os seres humanos pensam, sentem e atuam, e a teoria da educação deve considerar cada um desses elementos ajudando-nos a explicar como cada um deles pode ser melhorado. Novak propõe que qualquer fenômeno educativo envolve, direta ou indiretamente, cinco elementos: aprendiz, professor, conhecimento, contexto e avaliação.

[..] em um evento educacional, um ser humano adquire conhecimento, em certo contexto, interagindo como um professor (ou com algo que o substitua) (Moreira, 2006, p. 154)

A avaliação faz parte, pois está relacionada ao processo de ensino, e é uma característica que ocorre constantemente na vida das pessoas.

Apresentando conceitos já consolidados pela comunidade o educador deve verificar se o aprendiz está atribuindo significados que possam ser aceitos por essa mesma comunidade. Durante o processo, o educador e o aluno devem compartilhar significados do conhecimento. Em um evento educativo, essa troca, segundo Novak, acrescida da troca de sentimentos, é parte integrante do processo.

O aprendiz, antes de tudo, deve estar disposto a aprender, e essa disposição está relacionada com experiências afetivas que o aprendiz tem de outros eventos educativos. A aprendizagem significativa, portanto, requer predisposição de aprender.

A aprendizagem significativa subjaz à integração construtiva entre pensamento, sentimento e ação que conduz ao engrandecimento humano. (MOREIRA, 2006, p. 157)

2.4 Cronologia da Informática na Educação no Brasil

A seguir relacionamos, cronologicamente, os principais fatos históricos que contribuíram para a disseminação da informática na educação no Brasil. São acontecimentos importantes que destacamos para melhor entendermos a relação, atualmente existente, entre informática e educação.

1971 – Segundo Valente (2009), “Em 1971, foi realizado na Universidade Federal de São Carlos um seminário intensivo sobre o uso de computadores no ensino de Física, ministrado por E. Huggins, especialista da Universidade de Dartmouth, E.U.A. [...] Nesse mesmo ano, o Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras promoveu, no Rio de Janeiro, a Primeira Conferência Nacional de Tecnologia em Educação Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE)”.

1973 – Na UFRJ o Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde e o Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional (NUTES/CLATES) utilizaram simulações computacionais no ensino de Química. Neste mesmo ano no curso de Física, da UFRGS, foram realizadas algumas experiências através de simulações. Foi desenvolvido o software SISCAL como o objetivo de avaliar alunos de pós-graduação em Educação.

1974 - Foi desenvolvido um software para ensino de fundamentos de programação utilizando a linguagem BASIC usado com os alunos de pós-graduação em Educação, produzido pelo Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação, coordenado pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio e financiado pela Organização dos Estados Americanos.

1975 – Foi produzido o documento "Introdução de Computadores no Ensino do 2º Grau", financiado pelo Programa de Reformulação do Ensino (PREMEN/MEC)

e, nesse mesmo ano, aconteceu a primeira visita de Seymour Papert e Marvin Minsky ao país, os quais lançaram as primeiras sementes da idéia do Logo².

1981 e 1982 – Primeiro e segundo “Seminário Nacional de Informática em Educação” realizado respectivamente pela Universidade de Brasília e pela Universidade Federal da Bahia. A partir desses seminários foi gerado um programa de atuação, o EDUCOM³, que teve o MEC (Ministério da Educação e Cultura) não só como incentivador, mas também como viabilizador das implementações dos resultados de discussões e propostas. Isso caracterizou a descentralização das políticas, diferentemente do que acontecia em outros países, como Estados Unidos e França, onde o governo atuava diretamente na implementação e desenvolvimento da informática na Educação.

1983 – Criação da Comissão Especial de Informática na Educação (CEIE), ligada à SEI⁴ e à presidência da República. Dessa comissão faziam parte membros do MEC⁵, SEI, CNPq⁶, FINEP⁷ e Embratel, com o objetivo de discutir e implementar

² Logo é uma linguagem de programação interpretada, voltada principalmente para crianças, jovens e até adultos. É utilizada com grande sucesso como ferramenta de apoio ao ensino regular e por aprendizes em programação de computadores.

³ O projeto EDUCOM foi realizado em cinco universidades: UFPE, UFMG, UFRJ, UFRGS e UNICAMP. Esse projeto contemplou a diversidade de abordagens pedagógicas, como desenvolvimento de software educativo e uso do computador como recurso para resolução de problemas. Do ponto de vista metodológico, o trabalho deveria ser realizado por uma equipe interdisciplinar formada pelos professores das escolas escolhidas e por um grupo de profissionais da universidade. Os professores das escolas deveriam ser os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto na escola, e esse trabalho deveria ter o suporte e o acompanhamento do grupo de pesquisa.

⁴ Secretária Especial de Informática

⁵ Ministério da Educação e Cultura

formas de levar a informática às escolas públicas brasileiras. Daí resultou o projeto EDUCOM (Educação com Computadores), que é considerada a primeira ação governamental com o objetivo de informatizar escolas públicas.

1984 – Foram oficializados os centros de estudo do projeto EDUCOM que utilizou as instituições: UFPE (Univ. Federal de Pernambuco), UFRJ (Univ. Federal do Rio de Janeiro), UFMG (Univ. Federal de Minas Gerais), UFRGS (Univ. Federal do Rio Grande do Sul) e Unicamp (Univ. Estadual de Campinas).

FINEP, FUNTEVE⁸ e CNPq ficaram responsáveis pelo aporte financeiro.

1986 e 1987 – Criado o CAIE/SEPS (Comitê Assessor de Informática para Educação de 1º e 2º Graus). Com o objetivo de definir a política nacional de informática educacional utilizando o projeto do EDUCOM.

Como atos principais, esse comitê realizou:

- a) Concursos nacionais de softwares educacionais;
- b) Definição da política de informática e sua redação;
- c) Utilizando convênios com Secretarias Estaduais e Municipais de Educação foram criados os Centros de Informática Educacional (CIEs);
- d) Planejamento e definição dos cursos de formação de professores do CIEs;
- e) Orientação e avaliação do EDUCOM.

⁶ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico é uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país.

⁷ Empresa pública vinculada ao Ministério de Ciências e Tecnologia criada em 24 de julho de 1967, para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas.

⁸ Fundo de Financiamento da Televisão Educativa. Tem natureza contábil e é destinado a prover recursos para financiar a instalação e a manutenção do sistema nacional de televisão educativa.

1987 – Foi elaborado o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, cujas principais ações resultaram em dois projetos:

- a) Formar – direcionado à formação de recursos humanos;
- b) Cied – objetivando a implantação de Centros de Informática e Educação, esse projeto atuou em três linhas distintas: os CIEs (Centros de Informática na Educação Superior); os Cied (Centros de Informática na Educação de 1° e 2° Graus e Especial) e os CIET(Centros de Informática na Educação Técnica). Outras ações realizadas: levantamento das necessidades dos sistemas de ensino com relação à informática no ensino de 1° e 2° graus; elaboração da Política de Informática Educativa para o período de 1987 a 1989; estímulo à produção de “softwares” educativos.

O projeto Cied desenvolveu-se em três linhas: CIEs - Centros de Informática na Educação Superior, Cied - Centros de Informática na Educação de 1° e 2° Graus e Especial e CIET - Centros de Informática na Educação Técnica.

1989 - O MEC institui o PRONINFE (Programa Nacional de Informática na Educação), objetivando "desenvolver a informática educativa no Brasil, através de atividades e projetos articulados e convergentes, apoiados em fundamentação pedagógica, sólida e atualizada". Destinava-se ao uso dos sistemas públicos de ensino.

1997 – Criado o programa Proinfo (Programa Nacional de Informática na Educação), em 9 de abril de 1997, pelo Ministério da Educação, cujo trabalho

principal é o de introduzir as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas públicas de ensino médio e fundamental, visando a criação de NTEs (Núcleos de Tecnologias Educacionais) em todos os estados do País. Os NTEs foram compostos por professores que passaram por uma capacitação de pós-graduação referente à informática educacional, para que pudessem exercer o papel de multiplicadores dessa política.

Neste mesmo ano ocorre a criação do RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação) fruto de um acordo entre Brasil e Estados Unidos com objetivo de desenvolvimento de tecnologia para uso pedagógico.

1999 – Início da participação do Brasil juntamente ao Peru e a Venezuela, através da Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica (hoje SEB) e a Secretaria de Educação a Distância (SEED), na produção de objetos de aprendizagem, utilizando o projeto RIVED (Rede Internacional Virtual de Educação).

2004 – A SEED (Secretaria de Educação a Distância) transfere a tecnologia de criação de objetos de aprendizagem para as universidades criando o projeto RIVED/Fábrica Virtual tendo como propósito intensificar o processo de desenvolvimento e produção de recursos educacionais digitais e prevendo a produção de conteúdos em outras áreas do conhecimento como ensino fundamental, profissionalizante e atendimento às necessidades especiais. Com esta nova política, o RIVED - Rede Internacional Virtual de Educação - passou a se chamar RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação.

2006 – Capacitação dos profissionais dos NTEs para agirem como multiplicadores de uso dos objetos de aprendizagem produzidos pelo RIVED.

2008 - O governo federal estabelece uma parceria com Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) para a instalação de banda larga (conexão rápida de acesso à Internet) nas escolas públicas de educação básica do país até 2010. 86% dos alunos da rede pública serão beneficiados.

2009 – Lançado pelo governo federal o projeto “Computador Portátil para Professores”, destinado aos professores em atividade do ensino básico, profissional e superior das instituições credenciadas junto ao MEC. O programa tem por objetivo central facilitar aos professores a aquisição de computadores portáteis.

2.5 Programas Governamentais e a Informática na Educação

2.5.1 Os Objetos de Aprendizagem (OA)

Objetos sob o olhar das ciências da computação são representações abstratas de entidades do mundo real. Alguns “softwares” utilizam essa concepção durante o seu desenvolvimento. Se necessário esses objetos podem ser reutilizados na construção de outros “softwares”. Isso possibilita a geração de programas mais complexos de forma mais rápida, já que alguns componentes não necessitam serem projetados novamente. Os objetos de aprendizagem são baseados nessa premissa.

Objetos de aprendizagem caracterizam-se pela diferenciação com os programas instrucionais tradicionais pela versatilidade de aplicação no processo ensino-aprendizagem. Já que são objetos, eles podem ser utilizados de forma isolada bem como formando um novo objeto a partir de outros já existentes.

Quando não estão instalados localmente nos computadores, a utilização de objetos de aprendizagem, como ferramentas instrucionais, está diretamente ligada à necessidade de acesso a Internet. Isso possibilita, dentre outras vantagens, a disponibilidade de uma grande quantidade desses objetos, local para armazenamento e facilidade de pesquisa e acesso.

Alguns exemplos de objetos de aprendizagem, disponíveis na RIVED, estão no Anexo E.

2.5.2 Políticas de Uso dos Objetos de Aprendizagem

O governo federal, objetivando a geração de novas perspectivas pedagógicas, tem promovido a inclusão digital das escolas para disponibilizar aos professores novas estratégias de forma a promover a aprendizagem significativa de seus alunos.

Os objetos de aprendizagem, através de simulações e animações, são opções disponíveis atualmente, na Internet, para professores e alunos.

O desenvolvimento desses objetos tem sempre focado a interação, dentro de uma orientação pedagógica, de tal forma que o professor possa utilizá-los integrando-os as suas atividades planejadas.

A RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação), criado em 2004, fomenta o desenvolvimento dos objetos de aprendizagem através de instituições de Ensino Superior (IES) capacitando-as a produção. Os NTEs (Núcleos de Tecnologia Educacional) têm a responsabilidade de preparar os professores para a utilização nas escolas dos OA disponíveis na Internet. A escola, por sua vez, em seus laboratórios de informática, disponibiliza, por intermédio dos professores, dentro de seus processos de ensino, as ferramentas de aprendizagem disponíveis na Internet.

Para as escolas que não possuem Internet a solução encontrada foi inserir, nos computadores, enviados pelo MEC às escolas, os diversos materiais pedagógicos.

2.6 Os Computadores e o Processo Ensino-Aprendizagem

A denominada “revolução informática” promove mudanças radicais na área do conhecimento, que passa a ocupar um lugar central nos processos de desenvolvimento, em geral. É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras, em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias. (BRASIL – Ensino Médio – Bases Legais – p. 5)

A escola como espaço de transformação e compartilhamento de saberes é enfatizado pela Lei de Diretrizes e Base para a Educação, onde a educação escolar

“deverá vincular-se ao mundo do trabalho e a prática social” (BRASIL – Art. 1º parágrafo 2).

A informática tem se mostrado como um dos principais agentes transformadores de nossa sociedade e conseqüentemente no processo ensino-aprendizagem. Segundo o filósofo e professor francês Pierry Levy de todas as possibilidades que a tecnologia oferece, a mudança nos processos de aprendizagem está relacionada ao surgimento de novas formas de aquisição de conhecimento.

Toda e qualquer reflexão séria sobre o dever dos sistemas de educação [...] deve apoiar-se numa análise prévia da mutação contemporânea da relação com o saber. (LEVY, 2009)

Os computadores já são parte integrante das escolas e como conseqüência esta nova tecnologia fez surgir a necessidade de saber como utilizá-los dentro do processo ensino-aprendizagem.

A versatilidade dos computadores permite que seus recursos sejam explorados de forma inédita se comparada aos meios tradicionais. Aliado à Internet o processo de aprendizagem se expande além da fronteira estabelecida pelo ensino tradicional.

As páginas Web expressam as idéias, os desejos, os saberes, as ofertas de transação de pessoas e grupos humanos. (LEVY, 2009)

A escola como instituição não está dissociada da sociedade e o computador como parte integrante da vida das pessoas faz com que, frente a essa nova tecnologia, se busque uma forma de possibilitar a professores e alunos uma integração entre esse recurso e os métodos educacionais.

Do ensino fundamental ao médio e principalmente no ensino superior, em modalidades presenciais ou à distância, a presença de computadores demonstra que cada vez mais importância da informática devido ao seu grande potencial de auxílio na construção do conhecimento por parte dos alunos.

A maioria dos alunos quando chega à escola já teve contato com computadores.

[..] para o adolescente, telefone celular, videogame, cartão eletrônico, videocassete e computador sempre estiveram presentes. O PC é um equipamento que acompanhou o jovem praticamente desde seu nascimento. Muitos foram alfabetizados digitando no teclado. Uma pesquisa conduzida com 2 098 adolescentes em sete capitais brasileiras pela consultoria CPM Research mostra que mais da metade deles sabem usar o computador e que 49% o usa regularmente na escola. (VEJA, 2009)

É uma geração que nasceu na era da informática e como consequência está ligada à tecnologia naturalmente, logo, possui familiaridade com a manipulação dos comandos básicos do equipamento. Então, nada mais comum que os computadores façam parte do ambiente escolar, assim como faz parte do dia a dia dos alunos.

A abordagem pedagógica através de computadores deve ser voltada para a sua utilização não apenas como um mero transmissor de informação, pois aí,

estariamos simplesmente prolongando um processo de educação já existente em sala de aula.

O computador usado como meio de passar a informação ao aluno mantém a abordagem pedagógica vigente, informatizando o processo instrucional e, portanto, conformando e fossilizando a escola. Na verdade, tanto o ensino tradicional quanto sua informatização prepara um profissional obsoleto. (VALENTE, José A.;ALMEIDA, Fernando J., 2009)

Devemos entender o computador como uma ferramenta que possibilita a geração de novas idéias permitindo a construção do conhecimento, através de ambientes de aprendizagem, situados na escola ou fora dela, criando uma nova perspectiva de utilização para a informática.

2.6.1 O Professor e a Informática

A construção do conhecimento pelos docentes em face às novas tecnologias leva-os a uma mudança de perfil, exigindo uma transformação de suas competências para o trato com as novas perspectivas da ciência aliada à tecnologia.

O professor deixa de ser um transmissor de conhecimento para ser um agente orientador e coadjuvante de um ambiente que induz o conhecimento e que pode gerar transformações da informação devido a sua característica de interatividade.

Essa situação inovadora requer mudanças tanto na estrutura do ensino como na formação dos professores.

No ensino de Física a construção do pensamento científico está ligada ao entendimento de fenômenos que não se apóiam em simples exposição de conteúdos. As habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos estão relacionadas na forma como a ciência se relaciona com sua vida, compreendendo seus métodos e estabelecendo conexões entre ambas. A tecnologia, como parte integrante do conhecimento do professor, é um instrumento que permite a construção dessas conexões.

[...] na medida em que informações são interpretadas e utilizadas pelo usuário, estas atualizações operam sobre o indivíduo, que, pelo próprio acoplamento nas interfaces com a máquina, a partir das diversas possibilidades oferecidas, se renova e se modifica, desenvolvendo e participando ele mesmo, de um processo criativo contínuo e imprevisível. (FRÖES, Jorge R. M, 1993)

Muito além do simples conhecimento de como manipular essa tecnologia a reflexão do seu uso na educação como agente transformador permitirá uma mudança na relação entre professores e computadores que existe atualmente na escola.

2.6.2 Os Objetos de Aprendizagem e a Educação

Inegavelmente a Internet está trazendo mudanças que estão, cada vez mais, sendo incorporada a nossa vida. A informática, com o uso da Internet, está modificando e ampliando o significado da palavra “aprendizagem”.

A utilização de tecnologias da informação e comunicações (TIC's), em ambientes virtuais de aprendizagem através dos objetos de aprendizagem é um recurso importante no suporte ao processo ensino-aprendizagem.

Os objetos de aprendizagem que utilizam simulações e/ou animações provenientes de um meio eletrônico, devido a sua característica inovadora, exigem discussões e orientações no que diz respeito as suas técnicas e métodos de uso sob o ângulo de vista pedagógico.

A construção do conhecimento pode ser realizada de diversas formas, dependendo da estratégia adotada pelo professor, mas sempre com o objetivo de construir e/ou fortalecer a aprendizagem. A potencialidade de exploração dos OA como ferramentas de aprendizagem depende, também, do domínio do professor sobre essa tecnologia. O desenvolvimento, portanto, de atividades que promovam a aprendizagem significativa deve ser um dos objetivos do professor.

A abordagem pedagógica realizada através de computadores pode ser realizada de forma a reforçar o processo de ensino usualmente utilizado nas escolas e criando “ambientes de aprendizagem” nos quais os computadores estão inseridos.

O computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar ou como máquina para ser ensinada. (VALENTE, José A.; ALMEIDA, Fernando J. de, 2009)

Esta situação leva-nos a duas concepções diferentes: a instrucionista e a construcionista.

Concepção instrucionista: Ao informatizar o método de ensino tradicional através de programas que agem como “tutorais”, passo a passo, testando o acerto de respostas às suas questões, permitindo o avanço de etapas de acordo com as suas respostas, o computador passa a exercer o papel de professor.

Essa concepção tem com novidade somente o uso da ferramenta, pois em nada difere do método tradicional.

Concepção Construcionista: Neste caso o aluno constrói o conhecimento por intermédio do computador. Aqui existe maior motivação, pois a aprendiz está construindo algo de seu interesse. A aprendizagem torna-se mais significativa, pois existe envolvimento afetivo.

Independente da abordagem utilizada pelos professores ambas concepções tem algo em comum: a utilização de computadores e OA.

2.6.3 Objetos de Aprendizagem e a Interdisciplinaridade

2.6.3.1 Breve Histórico e Significado da Interdisciplinaridade

De acordo com Petraglia (1973) a interdisciplinaridade surgiu na Europa, especificamente na França e na Itália, na década de 60. Movimentos estudantis lutavam, nessa época, por novos estatutos relacionados às escolas e universidades. Simultaneamente a esse fato surgiram por parte de professores algumas tentativas de rompimento como a disciplinaridade. Já na década de 70, esse movimento

começa a ganhar força no Brasil, onde novos programas estabelecem o relacionamento entre disciplinas.

A necessidade de especialização profissional devido ao contexto industrial de nossa sociedade teve como conseqüência, na escola, a necessidade de separação tanto do aprendizado como também do seu próprio sistema de ensino. Para facilitar o aprendizado de grandes parcelas de conhecimento e a sua rápida aplicação na sociedade, houve a necessidade de fragmentação dos saberes e, conseqüentemente, agrupamento em disciplinas. Paralelamente a esse fato o ensino também se dividiu, de forma que os indivíduos passaram a exercer atividades que favorecessem a construção do conhecimento aliado à produção.

A disciplinaridade leva o aluno à uma visão restrita, fragmentada, do mundo dificultando uma correta articulação das inúmeras partes que compõe o conhecimento.

Assim, nasceu a necessidade do conhecimento unificado, interdisciplinar.

Atualmente o interesse pela interdisciplinaridade é verificado em várias pesquisas e na interação entre especialistas de disciplinas diversas, indicando uma reorganização do saber.

[..] Trata-se de um gigantesco mas indispensável esforço que muitos pesquisadores realizam para superar o estatuto da fixidez das disciplinas e para fazê-las convergir pelo estabelecimento de elos e de pontes entre os problemas que elas colocam. (JAPIASSU, 1976, p. 52)

A necessidade de formação integral do aluno de forma a capacitá-los no enfrentamento de problemas de nossa realidade e ao exercício da cidadania leva os educadores a exercer um trabalho conjunto, visando a interação entre suas disciplinas de forma a superar a fragmentação do ensino.

A interdisciplinaridade também está envolvida quando os sujeitos que conhecem, ensinam e aprendem, sentem necessidade de procedimentos que, numa única visão disciplinar, podem parecer heterodoxos, mas fazem sentido quando chamados a dar conta de temas complexos. (PCN, p. 75)

A prática interdisciplinar não tem por objetivo a eliminação das disciplinas, mas ao trabalho conjunto de seus conteúdos formando uma teia de conhecimentos e permitindo uma ampla visão do que está sendo estudado.

O diálogo, a interação entre saberes dispersos estabelece uma continuidade interminável do conhecimento, que além de eliminar a linearidade imposta pela fragmentação, tem como consequência uma abrangência maior da noção da realidade que nos cerca.

Os PCN's, na intenção de estabelecer orientações educacionais, são grandes incentivadores das práticas interdisciplinares colocando-as como papel importante na estruturação do ensino. A divisão do conhecimento curricular em três áreas - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias – visa o compartilhamento de objetos de estudo objetivando a interdisciplinaridade.

O conceito de interdisciplinaridade fica mais claro quando se considera o fato trivial de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de confirmação, de complementação, de negação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos (BRASIL, p. 75)

2.6.3.2 A Interdisciplinaridade e os Objetos de Aprendizagem

Nas últimas décadas a evolução tecnológica tem provocado uma nova forma do homem se relacionar com o mundo surgindo daí uma nova forma de agir e pensar. A velocidade de transmissão da informação aliada a sua quantidade tem estabelecido uma visão global dos fatos e uma imediata associação entre eles.

Essa característica, sob o ponto de vista educacional, exige uma intervenção pedagógica objetivando o desenvolvimento do pensamento crítico de nossos alunos.

A informática, no seu papel de recurso pedagógico, pode despertar a consciência de que a informação está em constante mutação, pois é um produto da cultura inserido em nosso contexto. Dessa forma o ensino está, cada vez mais, rompendo barreiras disciplinares.

A própria concepção de interdisciplinaridade não considera os fatos como dados estáveis, contrária ao conhecimento distanciado da realidade. A inter-relação existente entre os fatos exige uma nova relação entre as disciplinas, diferente da sua forma tradicional.

A possibilidade de estabelecer relações conceituais entre fatos científicos, utilizando recurso de interação e conectividade através de objetos de aprendizagem tornam os computadores ótimos agentes de interações promovendo a construção do conhecimento, de forma interdisciplinar, por parte de nossos alunos.

A denominada “revolução informática” promove mudanças radicais na área do conhecimento, que passa a ocupar um lugar central nos processos de desenvolvimento, em geral. É possível afirmar que, nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras, em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias. (BRASIL, p. 5)

Na produção de um objeto de aprendizagem, seus autores necessitam de um planejamento pedagógico voltados para facilitar a aprendizagem do aluno. Esse planejamento está diretamente ligado às habilidades e conhecimentos que serão desenvolvidos pelo aluno. O material educacional em sua produção, portanto, exige uma equipe multidisciplinar em sua confecção. De profissionais de informática até professores ou alunos, com domínio da área explorada, sob a orientação de especialistas da área do conhecimento decidem a forma como será abordado o conceito-chave e a correta estratégia pedagógica que será adotada.

O estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico do aluno, levando-o à exploração de vários aspectos da atividade, fazendo com que ele estabeleça conexões de sua realidade com os conhecimentos adquiridos é, em síntese, o objetivo a ser alcançado na criação de um objeto de aprendizagem.

Para que o aluno atinja os objetivos propostos pela atividade, o objeto de aprendizagem deve oferecer todas as ferramentas necessárias, tais como: instruções claras, calculadora, gráficos, diferentes formatos de visualização, etc....

A concepção de interdisciplinaridade está aliada a um conhecimento compartilhado, relacionando aspectos da realidade, integrando e aproximando diferentes áreas do conhecimento.

A multidisciplinaridade exigida na confecção dos objetos de aprendizagem aliada à contextualização resultante da interação do aluno com a atividade, simulando situações reais, estabelece uma situação claramente interdisciplinar.

2.7 A Solução de Problemas no Ensino de Física Utilizando a Informática

O ensino de Física tem apresentado uma série de dificuldades que resultam em baixo rendimento por partes dos alunos e conseqüente frustração por parte do professor, já que este vê seus objetivos não alcançados.

Muitas vezes a falta de experimentos simples, possíveis de realizar em sala de aula se torna um impedimento para a fixação dos conteúdos.

A existência de salas de aulas informatizadas e acesso a Internet, aliados à vivência dos alunos com a informática, têm levados os professores a dar preferência à utilização de computadores como ferramenta de ensino, resultando em dinamização dos trabalhos realizados.

A versatilidade do computador permite uma aproximação do aluno como sua vivência diária, contextualizando seu aprendizado, e estimulando sua independência na procura do entendimento de fenômenos físicos.

A promoção da aprendizagem significativa de Ausubel é enfatizada pelos conhecimentos prévios ministrados em sala de aula que servirão como base para a utilização dos recursos virtuais.

Sem dúvida as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, o estar juntos e o estarmos conectados a distância. (SILVA, Maria da Graça M. da., 2009)

As tecnologias da informática no ensino de Física mais comumente utilizadas são as simulações e as animações computacionais.

As simulações são aquelas que a partir de um modelo computacional, admitem-se interações que geram alterações em suas características, de forma a permitir a análise de seu comportamento. Isso possibilita uma grande versatilidade, já que os resultados podem ser variados, dependendo das modificações realizadas sobre o modelo.

As animações têm como principal característica a seqüenciação de imagem representando um fenômeno físico. É um modelo simplificado, mostrando somente os aspectos relevantes do sistema. A interatividade é praticamente nula. O usuário é um expectador passivo.

Simulações computacionais vão além das simples animações. Elas englobam uma vasta classe de tecnologias, do vídeo à realidade virtual, que podem ser classificadas em certas categorias gerais baseadas fundamentalmente no grau de interatividade entre o aprendiz e o computador (MEDEIROS, A; MEDEIROS, C.F.; Rev. Brás. Ens. Física, 2002)

Ambas as situações são baseadas em modelos científicos que representam aspectos relevantes de uma realidade física.

A potencialidade está no estabelecimento de relações entre os fenômenos físicos observados sob o ângulo da ciência e a realidade que permeia a vida dos alunos. A análise de causa e efeito leva ao raciocínio crítico permitindo uma maior compreensão do que está sendo simulado, levando o aluno a abstrair ainda mais o conhecimento.

Estudos apontam algumas desvantagens na utilização de simulações, pois existe uma dificuldade inerente à demonstração de um fenômeno físico quando esta representa um modelo complexo. Neste caso o número de variáveis para aproximação com a realidade torna a simulação complexa demais.

Outro aspecto importante a ser salientado é que, professores e alunos, devem ter a percepção de que os resultados estarão sendo obtidos por intermédio de simulações/animações computacionais e não de uma experiência real.

Existe uma diferença significativa entre o ato de experienciar-se um fenômeno através de um experimento real e de uma simulação computacional. Se tal diferença não for percebida, as simulações podem, por vezes, comunicar concepções do fenômeno opostas àquelas que o educador pretendia veicular com o seu uso, como a pesquisa educacional

tem mostrado. (MEDEIROS, A; MEDEIROS, C.F.; Rev. Brás. Ens. Física, 2002)

Simulações e/ou animações alicerçadas em modelos computacionais, se bem idealizadas, são excelentes ferramentas de descrição de fenômenos físicos e levam os alunos à compreensão não só do experimento como também de todas as relações inerentes a ele.

Portanto, se torna muito importante a apropriação da noção, por parte do aprendiz, do conceito de modelo, de seu significado, de seus limites e do contexto onde este se integra.

3 A PESQUISA

A pesquisa foi realizada nas escolhas públicas estaduais do município de Bagé – RS, que compartilham da característica de terem ensino médio e laboratório de informática. Para tanto foi utilizada uma pesquisa de campo.

3.1 O Contexto da Pesquisa

O município de Bagé, com 120.544 habitantes (PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ, 2009) tem 9 escolas públicas estaduais que possuem laboratório de informática e que simultaneamente incluem a modalidade ensino médio. A cidade é sede a 13ª Coordenadoria Regional de Educação.

3.2 O Público Pesquisado

A população da pesquisa foi constituída dos professores de Física atuantes nas escolas estaduais de Bagé e de seus diretores.

Foram pesquisadas todas as 9 escolas, com as características inerentes da pesquisa, e 16 dos 27 professores que ministram a disciplina de Física nessas escolas. Como existem professores que atuam em duas instituições diferentes, as repetições foram desconsideradas. A indisponibilidade na escola, no período da pesquisa, de alguns professores foi outro fator que resultou na diminuição da quantidade dos pesquisados. Desta forma foram coletados dados de 100% das escolas e aproximadamente 60% dos professores, indicando uma amostra significativa da população considerada.

3.3 A Metodologia e o Instrumento de Pesquisa

A modalidade de pesquisa utilizada foi a de pesquisa direta, já que é indicada “quando os dados são coletados [...] através de inquéritos e questionários [...]” (CRESPO, p. 14).

Para a coleta dos dados foram utilizados dois questionários (Anexo A e B). O primeiro foi direcionado aos diretores, contendo 8 questões, e o segundo aos professores, com 13 questões.

Ambos os questionários foram elaborados especificamente para a pesquisa, que teve sua duração de aproximadamente 1 mês.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

As tabelas a seguir demonstram os resultados das perguntas direcionadas aos diretores e professores participantes da pesquisa.

4.1 Questionário Direcionado aos Diretores – Perfil da Escola

As questões direcionadas aos diretores objetivaram representar a atual situação das escolas com relação aos seus alunos e professores de Física, representados na tabela 1, e a realidade dos laboratórios de informática, demonstradas na tabela 2.

4.1.1 Turnos, Alunos e Professores de Física

Tabela 1

PERFIL DAS ESCOLAS

	Escolas	Turnos			Prof. Física		Nº alunos
		Um	Dois	Três	Atuantes	Pesq.	
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira	X			2	2	600
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe			X	4	1	600
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron		X		4	2	500
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz		X		2	2	400
5	E.E.E.M. Frei Plácido	X			1	1	300
6	E.E.E.B. Justino Costa Quintana		X		3	3	460
7	E.E.E.M. Silveira Martins		X		4	2	317
8	Colégio Estadual W.A.Machado		X		4	2	400
9	E.E.E.M. Mário Quintana	X			3	2	300
TOTALIS		3	5	1	27	16	3877

Fonte: Questionários respondidos pelos diretores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

A tabela 1 representa o perfil das escolas que foram objeto da pesquisa em relação à Turnos e seus professores de Física.

Com 27 professores de Física em atividade, dos quais 16 participaram da pesquisa, e 3877 alunos, operando em turnos diversos, as escolas, possuem uma média de aproximadamente 47 alunos para cada professor de Física, em cada ano do ensino médio, distribuídos nos seus respectivos turnos.

A predominância de regime de trabalho das escolas é daquelas que utilizam dois turnos, com 56%, seguido das que têm aulas em 2 dois turnos com 33%. As escolas que trabalham em 3 turnos representam os 11% restantes.

4.1.2 Informática

Tabela 2

SITUAÇÃO DAS ESCOLAS EM RELAÇÃO À INFORMÁTICA										
Escolas		Internet		Tipo de Acesso			Estado Lab. Inform.			
		Sim	Não	L. Disc	ADSL	Rádio	Nº comp.	Desat.	Func.	Parcial
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira	X		X	X		18		X	
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe	X			X		20		X	
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron	X			X		17		X	
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz	X			X		11		X	
5	E.E.E.M. Frei Plácido	X			X		12			X
6	E.E.E.B. Justino Costa Quintana	X			X	X	17		X	
7	E.E.E.M. Silveira Martins	X			X		10			X
8	Colégio Estadual W.A.Machado	X			X		19			X
9	E.E.E.M. Mário Quintana	X			X		10			X
TOTALS		9		1	9	1	134	0	5	4

Fonte: Questionários respondidos pelos diretores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

As escolas em sua totalidade possuem acesso a Internet através de um meio que possibilita a sua utilização como recurso durante o desenvolvimento de aulas, sem comprometimento do tempo previsto na ação pedagógica.

Como relação às condições dos laboratórios de informática, 100% tem condições de desenvolvimento de atividades utilizando os computadores. Embora algumas escolas enfrentem atualmente dificuldades de manutenção em alguns de seus computadores, devido a motivos diversos, a atual situação não inviabiliza a sua utilização, pois estas estão em parcial atividade.

Com 134 computadores no total e considerando a média de 47 alunos por turma, calculada a partir da tabela 1, obtemos um número de aproximadamente 3 alunos por computador. Esse resultado, dependendo do tempo de execução das atividades propostas pelo professor, pode ser considerado um bom número.

4.2 Questionário Direcionado aos Professores – Perfil dos Professores

Os questionários respondidos pelos professores das escolas pesquisadas mostram inicialmente o perfil do professores em atividade na disciplina de Física. Suas características pessoais pesquisadas estão tabuladas na tabela 3 e tabela 4.

Na tabela 3 está demonstrado o perfil do professor com relação a sexo, idade, formação e grau de conhecimento em informática.

Na tabela 4, os focos principais são os computadores, a Internet e a avaliação sobre a importância do uso desses recursos dentro do processo de ensino. Com essas informações podemos realizar um estudo sobre o preparo técnico do

professor com relação à utilização de recursos computacionais como ferramenta pedagógica.

Finalmente as tabelas 6, 7, 8 e 9, sintetizam as características daqueles professores que reconhecem o que é um objeto de aprendizagem.

4.2.1 Características Pessoais

Tabela 3

PERFIL DO PROFESSOR - CARACTERÍSTICAS PESSOAIS

Escolas	Sexo		Idade				Formação				Grau Conhecimento Informática			
	M	F	20-30	30-40	40-50	50-60	Ext.	Hum.	Biol.	Out.	Ne-nhum	Pouco	Mé-dio	Expe-riente
1 E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira	1		1				1						1	
2 E.E.E.M. Carlos Kluwe	1				1		1						1	
3 E.E.E.M. Leopoldo Maieron		2		1	1		2						2	
4 E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz		2		1	1		1		1			2		
5 E.E.E.M. Frei Plácido	1			1			1					1		
6 E.E.E.B. Justino Costa Quintana	1	2		1	2		3					1	2	
7 E.E.E.M. Silveira Martins Colégio Estadual	1	1		1	1		1			1			2	
8 W.A.Machado	1	1		1	1		2				1			1
9 E.E.E.M. Mário Quintana		2		1	1		2					1	1	
TOTAIS	6	10	1	7	8	0	14	0	1	1	1	5	9	1

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

A tabela 3 espelha as características dos professores participantes da pesquisa como relação ao sexo, idade e formação acadêmica.

Os resultados demonstram que no aspecto idade, 50% estão na faixa de 40 a 50 anos, 44% entre 30 e 40 anos e 6% entre 20 e 30 anos.

Com relação à formação acadêmica 88% têm formação na área das ciências exatas sendo que o restante distribuiu-se em 6% para biológicas e 6% para outras áreas.

Considerando o grau de conhecimento em informática, os professores dividem-se da seguinte forma: 57% consideram-se com grau mediano de conhecimento em informática, 31% com pouco conhecimento e os demais 12% dividem-se igualmente em 6% para experientes e 6% para nenhum conhecimento.

4.2.2 Características Pessoais Relacionadas à Informática

Tabela 4

PERFIL DO PROFESSOR - CARACTERÍSTICAS PESSOAIS - INFORMÁTICA													
Escolas		Tem computador		Importância da Internet no Ensino				Acesso em casa		Meio utilizado			
		Sim	Não	Sem	Meio de pesquisa	Integração	Divulgação	Outros	Sim	Não	Disca-da	ADSL	Rádio
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira	1			1				1		1		
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe	1			1				1			1	
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron	2			2			1	1	1			1
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz	2			2				2		1	1	
5	E.E.E.M. Frei Plácido E.E.E.B. Justino Costa	1			1				1			1	
6	Quintana	3			3				2	1		2	
7	E.E.E.M. Silveira Martins Colégio Estadual	2			1	1		1	2			1	
8	W.A.Machado	2			2				2			1	1
9	E.E.E.M. Mário Quintana	2			2				2		1	1	
TOTAIS		16	0	0	15	1	0	2	14	2	3	8	2

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

Analisando a tabela 4, podemos perceber que 100% dos professores pesquisados possuem computadores pessoais e que 87% têm acesso à Internet em

suas casas. Destaca-se, também, que 83% consideram que a Internet tem sua principal importância apenas como meio de pesquisa.

4.2.3 Conhecimento de TIC's

Tabela 5

PERFIL DO PROFESSOR - CONHECIMENTO DE TIC's					
Escolas		Sabe os que são TIC's		Sabe o que é o RIVED	
		Sim	Não	Sim	Não
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira		1		1
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe		1		1
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron		2		2
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz		2		2
5	E.E.E.M. Frei Plácido		1		1
6	E.E.E.B. Justino Costa Quintana		3		3
7	E.E.E.M. Silveira Martins	2		2	
8	Colégio Estadual W.A.Machado	1	1	1	1
9	E.E.E.M. Mário Quintana		2	1	1
TOTALS		3	13	4	12

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

Especificamente sobre o conhecimento de TIC's, somente 19% dos professores pesquisados sabem o que são. O restante, 81%, desconhecem. Com relação ao RIVED, 25% sabem o que é e 75% não sabem.

4.2.4 Utilização dos Computadores na Escola

Tabela 6

PERFIL DO PROFESSOR - USO DOS COMPUTADORES NA ESCOLA									
Escolas		Usa na Escola			Usa no Lab. de Inf. (aula)		Frequência de Uso		
		Não Uso	Confecção de trabalhos	No ensino	Sim	Não	Frequente	Eventualmente	Nunca
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira		1			1			1

Tabela 6

PERFIL DO PROFESSOR - USO DOS COMPUTADORES NA ESCOLA(continuação)									
Escolas		Usa na Escola			Usa no Lab. de Inf. (aula)		Frequência de Uso		
		Não Uso	Confecção de trabalhos	No ensino	Sim	Não	Fre-quente	Eventualmente	Nunca
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe		1			1			1
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron	1	1			2			2
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz	2				2			2
5	E.E.E.M. Frei Plácido		1			1			1
6	E.E.E.B. Justino Costa Quintana	2	1			3			3
7	E.E.E.M. Silveira Martins	1	1			2	1		1
8	Colégio Estadual W.A.Machado	2				2			2
9	E.E.E.M. Mário Quintana	1	1		1	1		1	1
TOTALS		9	7	0	1	15	0	2	14

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

Na pesquisa constatou-se que 56% dos professores não utilizam computadores na escola. O restante, 44%, somente utiliza-os na confecção de trabalhos. No aspecto relacionado à utilização do laboratório de informática em aulas de Física, 94% respondeu à pesquisa de forma negativa, sendo que o restante de 6% , quando utiliza, o faz eventualmente.

4.2.5 Uso das TIC'S.

Tabela 7

PERFIL DO PROFESSOR - USO DAS TIC'S					
Escolas		Já usou OA em Aula		Já usou OA do Rived	
		Sim	Não	Sim	Não
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira		1		1
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe		1		1
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron		2		2
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz		2		2
5	E.E.E.M. Frei Plácido		1		1
6	E.E.E.B. Justino Costa Quintana		3		3
7	E.E.E.M. Silveira Martins	1	1	1	1
8	Colégio Estadual W.A.Machado		2		2

Tabela 7

PERFIL DO PROFESSOR - USO DAS TIC's(continuação)				
Escolas	Já usou OA em Aula		Já usou OA do Rived	
	Sim	Não	Sim	Não
9 E.E.E.M. Mário Quintana	1	1	1	1
TOTAIS	2	14	2	14

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de E.M. informatizadas de Bagé - RS

Considerando o uso de TIC's, na forma de objetos de aprendizagem, em sala de aula informatizada, 87% dos professores participantes da pesquisa não utiliza esse recurso em sala de aula sendo que somente 13% fazem uso. Esses percentuais se repetem para a utilização do RIVED, isto é, 87% usam objetos do RIVED e 13% não usam.

4.2.6 Avaliação das TIC's

Tabela 8

PERFIL DO PROFESSOR - CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DAS TIC's								
Escolas	Considerou positivo o uso das TICs?		Os alunos mostram interesse		Avaliação do Uso			
	Sim	Não	Sim	Não	Fácil	Regular	Difícil	S/ aval.
1 E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira								
2 E.E.E.M. Carlos Kluwe								
3 E.E.E.M. Leopoldo Maieron								
4 E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz								
5 E.E.E.M. Frei Plácido								
6 E.E.E.B. Justino Costa Quintana								
7 E.E.E.M. Silveira Martins	1		1			1		
8 Colégio Estadual W.A.Machado								
9 E.E.E.M. Mário Quintana	1		1		1			
TOTAIS	2	0	2	0	1	1	0	0

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

Daqueles professores que utilizam, ou utilizaram, as TIC's em sala de aula, todos consideraram positiva a sua utilização bem como os alunos demonstraram interesse pelo recurso utilizado. A avaliação do uso dessa ferramenta ficou entre boa e regular.

4.2.7 Avaliação dos Objetos de Aprendizagem

Tabela 9

PERFIL DO PROFESSOR - AVALIAÇÃO DOS OA				
Escolas		Em relação à Física os OA são		
		Ruins	Muito Bom	Ótimos
1	E.E.E.M. Luiz Mércio Teixeira			
2	E.E.E.M. Carlos Kluwe			
3	E.E.E.M. Leopoldo Maieron			
4	E.E.E.M. Luiz Maria Ferraz			
5	E.E.E.M. Frei Plácido			
6	E.E.E.B. Justino Costa Quintana			
7	E.E.E.M. Silveira Martins		1	
8	Colégio Estadual W.A.Machado			
9	E.E.E.M. Mário Quintana		1	
TOTALIS		0	2	0

Fonte: Questionários respondidos pelos professores das escolas estaduais de ensino médio com laboratório de informática de Bagé

Embora o universo de professores que tem conhecimento do que são objetos de aprendizagem, e fazem uso desse recurso como ferramenta em seu processo pedagógico, não apresente um número significativo (apenas 2 professores), a avaliação dos objetos de aprendizagem utilizados como recurso educacional foi classificada por eles como muito boa.

5 CONCLUSÃO

A utilização de objetos de aprendizagem, através de recursos computacionais, no ensino de Física, e sua conseqüente aceitação por professores e alunos como parte integrante do processo ensino-aprendizagem depende de uma série de fatores inerentes à prática de cada professor. A cultura da utilização de recursos de informática e o correto funcionamento dos programas governamentais de incentivo à sua utilização estão entre eles.

Porém, o principal catalisador desse processo ainda é o professor.

A concepção que temos de ciência, como a produzimos, como ela é validada pela comunidade científica, está ligada diretamente às nossas práticas pedagógicas. A utilização dos objetos de aprendizagem, desde a sua confecção até a aplicação, em sala de aula, ou mesmo fora dela, depende da visão que o professor tem de ciência.

A utilização desses recursos não pode representar uma concepção distorcida de que a ciência é uma “produtora de verdades”, que deverá ser aceita sem qualquer tipo de questionamento.

Uma maior preocupação com a epistemologia na ação profissional, tanto na produção científica, quanto na produção de saberes e conhecimentos na relação pedagógica, poderá criar novos níveis de compreensão da constituição do saber profissional e das próprias produções realizadas (MALDANER, 2000)

A construção do pensamento científico através de recursos tecnológicos deve acompanhar modelos de ensino que facilitem a compreensão dos fenômenos científicos relacionando-os ao contexto social, à realidade. Dessa forma, o aluno, poderá, utilizando a interação característica dos objetos de aprendizagem, pensar e compreender, diferentemente do processo usual onde a predominância é a reprodução, a cópia. O aluno, quando da utilização de simulações em computador, deixa de ser mero espectador para agir como coadjuvante, produzindo uma aprendizagem relevante. Novos saberes são articulados, reconstruídos em um processo de real aprendizagem significativa, pois são motivadores do questionamento, do surgimento de novos conceitos baseados em conhecimentos adquiridos contextualizados da sua vida social. A interdisciplinaridade é outro aspecto relevante a ser destacado, já que “a estrutura cognitiva do aprendiz pode ser influenciada (...) pela apresentação de conceitos e princípios unificadores inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras”. (MOREIRA, 2006, p. 89)

O governo federal, com o objetivo de proporcionar a inclusão digital e incentivar o uso de recursos digitais, dentro das atividades pedagógicas, incrementando as estratégias de ensino e promovendo a aprendizagem significativa e a contextualização, tem realizado ações que vão desde o incentivo à produção de objetos de aprendizagem até a capacitação técnica e pedagógica dos NTE's (Núcleos de Tecnologia Educacional). Desta forma os NTE's ficam habilitados a exercer atividades de preparação dos professores, transformando-os em agentes de disseminação nas Escolas dessas novas habilidades.

A pesquisa realizada obteve como resultado que a utilização dos OA por parte dos professores de Física das escolas estaduais é pequeno. Somente 19% conhecem o que são TIC's e 13% já usaram OA como recurso instrucional em suas aulas. Essa taxa de uso dos OA reflete a ausência de uma perspectiva epistemológica, isto é, da concepção do que é ciência, e da necessidade de relacioná-la como a realidade de seus alunos, espelhando uma distancia dos objetivos propostos pelo governo federal.

A quase total ausência de utilização desses recursos, constatada pela pesquisa, dentro de nossa cidade, pelos professores de Física, demonstra o desperdício de uma construção intelectual que se corretamente utilizada incrementaria de forma significativa o ensino de Física.

A visão crítica por parte dos professores, baseada numa correta noção de como a ciência é construída, terá como conseqüência um papel mais atuante dos professores como agentes modificadores dos objetos de aprendizagem, sugerindo modificações, sempre que necessário, permitindo uma seleção de recursos adequados à sua prática pedagógica.

Os grandes números de OA disponíveis no RIVED demonstram que a produção está sendo realizada e que as estratégias de criação estão em plena atividade. Centenas de OA estão disponíveis para uso público na Internet, desenvolvidos com características multimídia interativas, para aplicação em práticas pedagógicas diversas.

No final do processo estão os professores e seus alunos. É para eles que se direcionam todos os esforços da construção dos OA. Porém, os alunos que, em síntese, são o objetivo final, não estão recebendo por parte dos professores a utilização desses recursos, perdendo-se aqui uma excelente oportunidade de estimular o raciocínio, criatividade, reflexão etc.

Existe, portanto, a necessidade de uma nova metodologia, de forma a integrar os OA à nossa maneira de ensinar. Conforme Geneviève Jacquinot (ROSA, Leonel M. apud Jacquinot, 1995), com relação às TIC's, estas "só podem servir de fonte de acesso ao conhecimento se forem integradas, dentro ou fora da escola, no quadro de um projeto ou de uma metodologia".

A integração das TIC's ao nosso sistema de educação deverá além de proporcionar uma correta formação dos professores também provocar uma mudança de atitude. Os professores que praticam uma pedagogia centrada na realidade do aluno, no relacionamento entre saberes, no dinâmico e não no estático, alicerçado em uma correta concepção epistemológica de ciências terão como reflexo, naturalmente, a utilização de OA como ferramenta auxiliares desse processo, tornando o aluno "descobridor" de seu próprio conhecimento.

Existe, portanto, a necessidade de promovermos ações, estabelecendo novas perspectivas para a utilização desses recursos no processo educacional dentro de nosso município.

Baseado nesse pressuposto tomamos a iniciativa de entrar em contato com a coordenação do NTE (Núcleo de Tecnologia Educacional - ligado à 13ª Coordenadoria de Educação), situado em Bagé, para organizarmos atividades que possibilitem aos professores incluírem em suas atividades de sala de aula os OA, norteados pelos princípios dos PCN's, visando a contextualização e a interdisciplinaridade. Sugerimos, também, convidarmos a Unipampa para participar desse processo de formação dos professores.

O NTE, por intermédio de sua chefia, se mostrou bastante receptivo à nossa sugestão e em breve estaremos formalizando todos os contatos necessários à organização das atividades.

Esperamos, dessa forma, contribuir para o enriquecimento das práticas pedagógicas dos professores de forma que nossos alunos, através dos OA, possam construir de forma significativa o seu conhecimento.

A escola poderá, então, acrescentar uma nova perspectiva em relação às suas práticas pedagógicas, onde os professores serão agentes orientadores e coadjuvantes de um ambiente que induz ao conhecimento.

REFERÊNCIAS

ARGENTO, Heloisa T. **Informática Educacional - Falando da minha Prática**. Disponível em:
<http://www.edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf_txtie05.htm>
Acesso em: 20 out. 2009.

BRANDÃO, Silvia F. M. **Os Programas Governamentais e a Informática na Educação**. Disponível em:
<http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_espie/espie/silviab/public_html/espieufrgs/espie00001/proggovernamentais.html> Acesso em: 20 out. 2009.

BRANDÃO, Silvia F. M. **O Computador e a Educação: uma análise sobre funções e competências**. Disponível em:
<http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_espie/espie/silviab/public_html/espieufrgs/espie00001/usocomputador.html> Acesso em: 20 out. 2009.

BRASIL – Ministério da Educação. **PCN. Parâmetros Curriculares nacionais: Ensino Médio: Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CRESPON, Antônio A. **Estatística Fácil**. São Paulo: Editora Saraiva, 1996, p. 224.

FERNANDES, Fábio. **Em defesa da inteligência coletiva**. Disponível em:
<<http://www.sescsp.org.br/sesc/images/upload/conferencias/34.rtf>>
Acesso em: 10 set. 2009.

FRÒES, Jorge R. M. **Educação e Informática: A Relação Homem/Máquina e a Questão da Cognição**. Disponível em:
<http://www.edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf_txtie04.htm>
Acesso em: 02 mar. 2009.

GERALDO, Magela da S. **A Informática Aplicada Na Educação**. Disponível em:
<<http://www.meuartigo.brasile scola.com/educacao/a-informatica-aplicada-na-educacao.html>>. Acesso em 15 ago. 2009.

JAPIAUSSI, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220 p.

LEVY, Pierre. **Educação e Cybercultura**. Disponível em:
<<http://www.ensino.net.br/dep/portaledu/artigos/EduCyber.pdf>>.
Acesso em: 10 set. 2009.

_____. **A Emergência do Cyberspace e as mutações culturais**.
Disponível em: <<http://www.sescsp.org.br/sesc/images/upload/conferencias/35.rtf>>.
Acesso em: 10 set. 2009.

_____. **O Universal sem totalidade, essência da Cybercultura**.
Disponível em:
<http://www.ensino.eb.br/portal_v1/arquivos/UniversalSemTotalidade.pdf>.
Acesso em: 10 set. 2009.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores pesquisadores**. Ijuí:Ed. UNIJUÍ, 2000.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS. C. F. de. **Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física**. Disponível em:
<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v24_77.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Objetos de Aprendizagem. Uma proposta de recurso pedagógico**. Disponível em:
<http://issuu.com/menta/docs/objetos_de_aprendizagem>. Acesso em: 07 jul. 2009.

MOREIRA, Marcos A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

_____;MANSINI E. A. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Auzubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ. Disponível em:
<<http://www.bage.rs.gov.br/economia.php>>. Acesso em: 23 set. 2009.

PROJETO RIVED. Disponível em:
<<http://rived.proinfomec.gov.br/projeto.html>>. Acesso em: 23 set. 2009.

ROSA, Leonel M. **A integração das TIC na escola: desafios, condições e outras reflexões.** Disponível em: < http://www.prof2000.pt/prof2000/agora3/agora3_4.html> Acesso em: 15 out. 2009.

SILVA, Maria da Graça M. da. **Na sociedade de hoje, a Sociedade da Comunicação e Informação, quais os principais desafios da educação?.**

Disponível em:

<http://www.webeduc.mec.gov.br/midiaseducacao/material/introductorio/etapa_2/p2_06.htm> Acesso em : 02 mar. 2009.

VALENTE, José A. **O uso inteligente do computador na escola.** Disponível em:

<http://www.faced.ufba.br/~edc287/t01/textos_doc/09_armando_valente.doc>

Acesso em 24 ago. 2009.

_____. **INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL: análise e contextualização histórica.** Disponível em:

< www.nied.unicamp.br/~dafe/download/cap1.doc>. Acesso em: 23 set. 2009.

_____; ALMEIDA, Fernando J. de. **Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: a questão da formação do professor.** Disponível em:

<<http://www.buscalegis.ufsc.br/revistas/index.php/buscalegis/article/viewFile/29188/28744>>. Acesso em: 18 out. 2009.

VEJA, Edição Especial. **Geração PontoCom.** Disponível em:

<http://veja.abril.com.br/especiais/jovens_2003/p_084.html>.

Acesso em: 23 set. 2009.

ANEXO A – QUESTIONÁRIOS DIRECIONADO AO DIRETORES**QUESTIONÁRIO PARA O(A) DIRETOR(A) DA ESCOLA**

1. Em quantos turnos funciona a escola?
 Um
 Dois
 Três

2. Qual a quantidade de professores de Física que estão com atividade nessa disciplina em sala de aula ? _____

3. Qual a quantidade de alunos cursando o Ensino Médio (nos três turnos)?

4. A escola possui acesso à Internet?
 Sim
 Não

5. Se na Escola existe acesso a Internet qual o meio utilizado?
 Linha Discada
 ADSL
 Rádio
 Outros

6. Quantos computadores existem na sala de aula informatizada em sua escola?

7. Atualmente o laboratório de Informática se encontra:
 Desativado
 Em pleno funcionamento
 Parcialmente funcionando

ANEXO B - QUESTIONÁRIO DIRECIONADO AOS PROFESSORES DE FÍSICA**QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES DE FÍSICA DA ESCOLA****1. Sexo**

() Masculino

() Feminino

2. Idade

() 20 a 30 anos

() 30 a 40 anos

() 40 a 50 anos

() 50 a 60 anos

3. Qual a sua área de formação ?

() Exatas

() Humanas

() Biológicas

() Outras? _____

4. Qual é o seu grau de conhecimento em informática? (auto-avaliação)

() Nenhum (nunca utilizou computador)

() Pouco

() Médio

() Experiente

5. Como é seu uso de computadores na Escola?

() Não uso

() Somente para confeccionar meus trabalhos (provas, etc..)

() Uso como ferramenta de ensino em minhas aulas

6. Se utilizar computadores na escola, especifique quantas horas semanais?

7. Qual a importância da Internet para o ensino?

- () Não vejo importância alguma
- () Meio de pesquisa
- () Meio de integração com outras escolas
- () Meio de divulgação
- () Outros: _____

8. Você tem computador em sua casa?

- () Sim
- () Não

9. Você tem acesso a Internet em casa?

- () Sim
- () Não

10. Se você tem acesso a Internet em casa qual o meio utilizado?

- () Linha Discada
- () ADSL
- () Radio

11. Você sabe o que são TIC's ?

- () Sim
- () Não

12. Você sabe o que é o RIVED?

- () Sim
- () Não

13. Utiliza o Laboratório de Informática em suas aulas?

- () Sim
- () Não

>>>> As questões a seguir só devem ser respondidas se a resposta da questão 13 for “Sim” <<<<

13.1. Com qual a frequência utiliza o Laboratório de Informática?

- Freqüentemente
- Eventualmente
- Quase nunca

13.2. Que tipo de software você costuma usar com seus alunos?

- Não uso
- Editores de texto
- Editores e planilhas
- Editores, planilhas e Banco de Dados (BDs)
- Editores, planilhas, BDs e linguagens
- Jogos educativos
- Programas específicos de minha área de atuação

13.3. Qual a origem dos softwares utilizados?

- Aplicativos instalados localmente
- Programas da Internet

13.4. Já utilizou algum objeto de aprendizagem disponível na Internet em suas aulas de Física?

- Sim
- Não

>>>As questões a seguir só devem ser respondidas se a resposta da questão 13.4 for “Sim”<<<

13.5. Utilizou algum objeto do RIVED?

- Sim
- Não

13.5.1. Cite alguns: _____

13.6. Você considerou positivo o resultado da utilização das TIC´s?

Sim

Não

13.7. Os alunos demonstraram interesse?

Sim

Não

13.8. Com relação à manipulação do(s) objeto(s) de aprendizagem pelos alunos qual a sua avaliação?

Fácil

Regular

Difícil

Difícil avaliar

13.9. Qual a sua opinião sobre os objetos de aprendizagem, relativos ao Ensino de Física?

Ruins

Muito Bom

Ótimos

Comentários: (utilize o espaço abaixo para qualquer comentário que você acha relevante sobre a utilização de TIC´s no Ensino de Física).

ANEXO C – Exemplo de questionário preenchido pela direção de uma escola**QUESTIONÁRIO PARA O(A) DIRETOR(A) DA ESCOLA**

1. Em quantos turnos funciona a escola?
 Um
 Dois
 Três

2. Qual a quantidade de professores de Física que estão com atividade nessa disciplina em sala de aula ? 4

3. Qual a quantidade de alunos cursando o Ensino Médio (nos três turnos)?
500

4. A escola possui acesso à Internet?
 Sim
 Não

5. Se na Escola existe acesso a Internet qual o meio utilizado?
 Linha Discada
 ADSL
 Rádio
 Outros

6. Quantos computadores existem na sala de aula informatizada em sua escola?
17

7. Atualmente o laboratório de Informática se encontra:
 Desativado
 Em pleno funcionamento
 Parcialmente funcionando

ANEXO D – Exemplo de questionário preenchido por um Professor

QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES DE FÍSICA DA ESCOLA

- S.M
UNOX TIG
1. Sexo
 - Masculino
 - Feminino
 2. Idade
 - 20 a 30 anos
 - 30 a 40 anos
 - 40 a 50 anos
 - 50 a 60 anos
 3. Qual a sua área de formação ?
 - Exatas
 - Humanas
 - Biológicas
 - Outras? _____
 4. Qual é o seu grau de conhecimento em informática? (auto-avaliação)
 - Nenhum (nunca utilizou computador)
 - Pouco
 - Médio
 - Experiente
 5. Como é seu uso de computadores na Escola?
 - Não uso
 - Somente para confeccionar meus trabalhos (provas, etc..)
 - Uso como ferramenta de ensino em minhas aulas
 6. Se utiliza computadores na escola, especifique quantas horas semanais?

2h/semanais
 7. Qual a importância da Internet para o ensino da informática?
 - Não vejo importância alguma
 - Meio de pesquisa
 - Meio de integração com outras escolas
 - Meio de divulgação
 - Outros: _____

8. Você tem computador em sua casa?

- Sim
 Não

9. Você tem acesso a Internet em casa?

- Sim
 Não

10. Se você tem acesso a Internet em casa qual o meio utilizado?

- Linha Discada
 ADSL
 Radio

11. Você sabe o que são TIC's ?

- Sim
 Não

12. Você sabe o que é o RIVED?

- Sim
 Não

13. Utiliza o Laboratório de Informática em suas aulas?

- Sim
 Não

>>>> As questões a seguir só devem ser respondidas se a resposta da questão 13 for "Sim" <<<<

13.1. Com qual a frequência utiliza o Laboratório de Informática?

- Frequentemente
 Eventualmente
 Quase nunca

13.2. Que tipo de software você costuma usar com seus alunos?

- Não uso
 Editores de texto
 Editores e planilhas
 Editores, planilhas e Banco de Dados (BDs)
 Editores, planilhas, BDs e linguagens
-

- Jogos educativos
- Programas específicos de minha área de atuação

13.3. Qual a origem dos softwares utilizados?

- Aplicativos instalados localmente
- Programas da Internet

13.4. Já utilizou algum objeto de aprendizagem disponível na Internet em suas aulas de Física?

- Sim
- Não

>>>As questões a seguir só devem ser respondidas se a resposta da questão 13.4 for "Sim"<<<

13.5. Utilizou algum objeto do RIVED?

- Sim
- Não

13.5.1. Cite alguns: _____

13.6. Você considerou positivo o resultado da utilização das TIC's?

- Sim
- Não

13.7. Os alunos demonstraram interesse?

- Sim
- Não

13.8. Com relação à manipulação do(s) objeto(s) de aprendizagem pelos alunos qual a sua avaliação?

- Fácil
- Regular
- Difícil
- Difícil avaliar

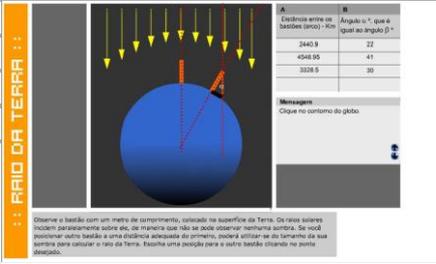
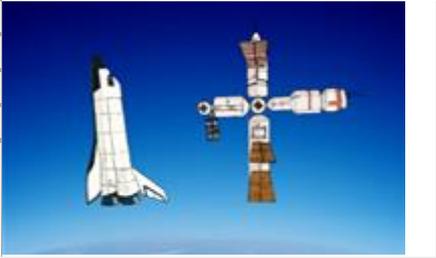
13.9. Qual a sua opinião sobre os objetos de aprendizagem, relativos ao Ensino de Física?

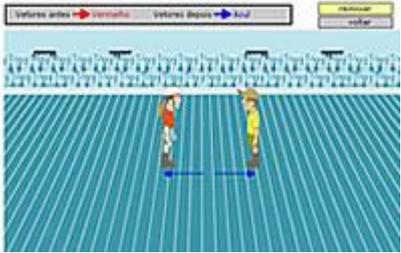
- () Ruins
() Muito Bom
() Ótimos

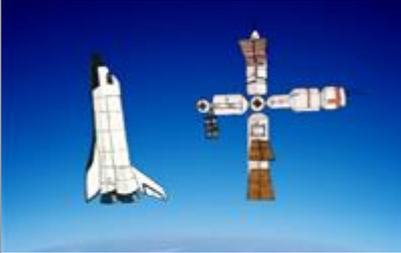
Comentários: (utilize o espaço abaixo para qualquer comentário que você acha relevante sobre a utilização de TIC's no Ensino de Física).

É fundamental o uso das TIC's no Ensino de Física porque torna o ensino mais atrativo e motivador para os alunos.

ANEXO E – Exemplos de Objetos de Aprendizagem

 <p>Observe o bastião com um metro de comprimento, colocado na superfície da Terra. Os raios solares incidem perpendicularmente sobre ele, de maneira que não se pode observar nenhuma sombra. Se você posicionar outro bastião a uma distância adequada do primeiro, poderá utilizar-se do tamanho da sua sombra para calcular o raio da Terra. Escolha uma posição para o outro bastião clicando no ponto desejado.</p>	<p>Tipo de Objeto</p> <p>Título</p> <p>Série</p> <p>Categoria</p> <p>SubCategoria</p>	<p>Atividade Rived</p> <p>Raio da Terra</p> <p>1ªsérie(Ensino Médio)</p> <p>Física</p> <p>Trigonometria</p>
<p>Objetivo: Reconhecer a importância das representações matemáticas na resolução de problemas qualitativos e quantitativos; Estimar aproximadamente o raio da Terra simulando a experiência de Eratóstenes; Utilizar a geometria para resolução de uma situação problema; Identificar as relações matemáticas como semelhanças de triângulos e proporções para a expressão do saber físico; Concluir e sintetizar argumentações, embasando-as em conhecimentos de fenômenos como movimentos da Terra em torno de si e do Sol; Compreender como se pode medir indiretamente o diâmetro de um planeta; Reconhecer o movimento da Terra em torno do Sol, assim como a trajetória aparente do Sol em torno da Terra.</p>		
	<p>Tipo de Objeto</p> <p>Título</p> <p>Série</p> <p>Categoria</p> <p>SubCategoria</p>	<p>Atividade Rived</p> <p>Acoplamento do ônibus espacial</p> <p>2ªsérie(Ensino Médio)</p> <p>Física</p> <p>Leis de Newton</p>
<p>Objetivo: Induzir o aluno a analisar qualitativamente uma situação-problema antes de tentar resolvê-la quantitativamente ou por tentativa e erro; especificamente, que o aluno perceba que a análise qualitativa da situação-problema e o domínio do princípio da Inércia permitem resolvê-la sem a necessidade de cálculos ou tentativas aleatórias.</p>		
	<p>Tipo de Objeto</p> <p>Título</p> <p>Série</p> <p>Categoria</p> <p>SubCategoria</p>	<p>Atividade Rived</p> <p>Cargas Elétricas e Eletrização</p> <p>3ªsérie(Ensino Médio)</p> <p>Física</p> <p>Eletromagnetismo</p>
<p>Objetivo: Identificar diferentes processos eletrostáticos no cotidiano, através de uma simulação de observação, identificação e análise; Conhecer e utilizar conceitos físicos na compreensão dos fenômenos eletrostáticos do cotidiano.</p>		

	Tipo de Objeto	Atividade Rived
	Título	Conservação da Quantidade de Movimento I
	Série	1ªsérie(Ensino Médio)
	Categoria	Física
	SubCategoria	Mecânica, Movimento
<p>Objetivo: Reconhecer que a quantidade de movimentos total de um sistema é uma invariante; reconhecer a Conservação da Quantidade de Movimento total do sistema, utilizando essa noção na análise de diversas situações; reconhecer, pela análise das cenas, que a quantidade de movimentos depende das massas e das velocidades dos corpos envolvidos; expressar-se coerentemente, utilizando a Lei de Conservação da Quantidade de Movimento; identificar regularidades nas várias cenas, associando fenômenos que ocorrem em situações semelhantes; compreender que a origem dos movimentos depende de interações entre corpos distintos, como nas várias interações que ocorrem entre os dois patinadores.</p>		

	Tipo de Objeto	Atividade Rived
	Título	Acoplamento do ônibus espacial
	Série	2ªsérie(Ensino Médio)
	Categoria	Física
	SubCategoria	Leis de Newton
<p>Objetivo: Induzir o aluno a analisar qualitativamente uma situação-problema antes de tentar resolvê-la quantitativamente ou por tentativa e erro; especificamente, que o aluno perceba que a análise qualitativa da situação-problema e o domínio do princípio da Inércia permitem resolvê-la sem a necessidade de cálculos ou tentativas aleatórias.</p>		

	Tipo de Objeto	Atividade Rived
	Título	Experimentando Resistência Elétrica
	Série	3ªsérie(Ensino Médio)
	Categoria	Física
	SubCategoria	Física Moderna
<p>Objetivo: Compreender porque os materiais resistem a passagem de corrente elétrica;· Identificar a dependência da resistência elétrica nos materiais condutores em relação à outros parâmetros como: comprimento, área de seção normal e resistividade do material;· Conhecer e utilizar a lei de ohm calculando a corrente elétrica em um circuito elétrico simples;· Conhecer a lei de joule e suas aplicações em aparelhos elétricos utilizados em nosso dia a dia.</p>		