

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA DISCIPLINA METODOLOGIA DE ENSINO DE FÍSICA SOBRE A INCORPORAÇÃO DE UMA PLATAFORMA VIRTUAL DE APRENDIZAGEM COMO SUPORTE AO ENSINO PRESENCIAL

Maria Inês Martins
PUC MG/ Mestrado em Ensino de Física/ ines@pucminas.br

RESUMO

Neste trabalho analisamos a experiência, na visão dos alunos de Metodologia de Ensino de Física, sobre o uso do ambiente virtual de aprendizagem, denominado *learnloop*, como suporte ao ensino presencial da disciplina. Fundamentamos nosso trabalho, sobretudo na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Fizemos, inicialmente, um diagnóstico do perfil sócio-econômico e acadêmico da turma e, ao término do semestre, realizamos uma avaliação do curso, em especial, sobre o uso da plataforma virtual. Nas respostas dos alunos, observamos “dimensões” e “categorias” de análise que permeiam o uso do *learnloop*, bem como os impactos de sua incorporação ao ensino. Apresentamos a discussão desses resultados que contribuíram para os desígnios dos ambientes virtuais na Universidade.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação; Ambiente Virtual de Aprendizagem; Metodologia de Ensino de Física.

ABSTRACT

In this paper, we analyze an experience of using the *learnloop* e-learning environment with the subject Physics Teaching Methodology as a supporting tool to presence teaching, from the students' viewpoint. We mainly based this work on the Meaningful Learning Ausubel Theory. At first, we made the students' social-economic-academic profile diagnosis. At the end of the semester, we evaluated the course, particularly the use of e-learning environment. According to the students' answers to the evaluation questionnaire on the use of that tool, various “dimensions” and “categories” permeate its use, and impacts of its insertion into the teaching process take place. We present the discussion of these results that contributed to the virtual environment purpose at the University.

Keywords: Information and communication technologies; e-learning environment; Physics Teaching Methodology.

INTRODUÇÃO

A inserção de Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), que incorporam os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)¹ na Educação, sobretudo no nível Superior tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores há pelo menos uma década.² Nos últimos anos inúmeros trabalhos têm abordado o processo de experimentação e implementação de plataformas virtuais em Instituições de Ensino Superior com a perspectiva de aculturação online da comunidade acadêmica.³ Apresentamos a experiência piloto no curso de Física da PUC Minas de assimilação de uma plataforma virtual, como estratégia pedagógica de apoio à modalidade presencial.

O curso de Física da Universidade foi implementado há dois anos, no turno vespertino, com uma proposta pedagógica diferenciada⁴, estabelecendo como um de seus eixos a prática de ensino (e a reflexão sobre essa prática) e disseminação do conhecimento científico, objetivando formar o Físico-educador, em consonância com as diretrizes curriculares de graduação da área.⁵ De acordo com essas diretrizes, o Físico-educador:

Dedica-se preferencialmente à formação e à disseminação do saber científico em diferentes instâncias sociais, seja através da atuação no ensino escolar formal, seja através de novas formas de educação científica, como vídeos, “software”, ou outros meios de comunicação. Não se ateria ao perfil da atual Licenciatura em Física, que está orientada para o ensino médio formal. (BRASIL, 2001, grifo nosso)

O Físico-educador, portanto, entre outras habilidades e competências, deve ter o domínio das Tecnologias de Informação e de Comunicação e, de fato, entre as habilidades gerais, listadas a seguir, que devem ser desenvolvidas pelos formados em Física, sublinhamos, aquelas habilidades mais relacionadas, diretamente, às TICs:

- Utilizar a matemática como uma linguagem para a expressão dos fenômenos naturais;
- resolver problemas experimentais, desde seu reconhecimento e a realização de medições, até à análise de resultados;
- propor, elaborar e utilizar modelos físicos, reconhecendo seus domínios de validade;

¹ Um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) pode ser entendido como um cenário que incorpora interfaces que permitem a interação entre docentes e discentes, intermeada por equipes de apoio técnico e pedagógico. De modo geral todo AVA possui ferramentas e recursos que potencializam a atuação autônoma ou auto-monitorada, individual ou coletiva, síncrona ou assíncrona.

² Optamos por destacar apenas uma obra de cada um dos autores: Moran (2004), Silva (2003), Palloff (2002) e Lévy (1999).

³ Entre estes trabalhos citamos Chrysos (2000), Franco et al. (2003), Martins (2004) e Sallorenzo et al. (2004).

⁴ Embora o Projeto Pedagógico do Curso contenha vários aspectos inovadores, neste trabalho nos deteremos aos detalhes da proposta concernentes às TICs no âmbito da disciplina Metodologia de Ensino de Física.

⁵ BRASIL. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Parecer CNE/CES nº 1304/2001, 6 nov. 2001. **DOU**, Brasília, 7 dez. 2001.

- concentrar esforços e persistir na busca de soluções para problemas de solução elaborada e demorada;
- utilizar os diversos recursos da informática, dispondo de noções de linguagem computacional;
- conhecer e absorver novas técnicas, métodos ou uso de instrumentos, seja em medições, seja em análise de dados (teóricos ou experimentais);
- reconhecer as relações do desenvolvimento da Física com outras área do saber, tecnologias e instâncias sociais, especialmente contemporâneas;
- apresentar resultados científicos em distintas formas de expressão, tais como relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras.

Estudos recentes sobre a aplicação das TICs na Educação Científica objetivando verificar a sua efetividade apontam sinalização positiva.⁶ Pontes Pedrajas (2005) analisa as funções que podem desempenhar as TICs na educação científica, distinguindo entre o papel que possuem por exemplo na formação dos estudantes e dos professores. Esclarece, ainda, as diferenças entre os recursos informáticos de aplicação geral e os programas específicos para ensino de ciências. Pautados, portanto, em estudos desta natureza, concebemos a disciplina Metodologia de Ensino de Física, oferecida no 4º período do curso, apoiada em um ambiente virtual de aprendizagem, denominado *learnloop*, que tem contribuído, sobremaneira, com a aculturação *online* de nossa comunidade acadêmica.⁷

Ademais, o suporte virtual do ambiente de aprendizagem possibilita, através da interação aluno-conhecimento-professor, a orientação e a organização dos conteúdos de aprendizagem, respeitando os princípios básicos da diferenciação progressiva e da conciliação integrativa, considerados fundamentais na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.⁸ Resumidamente, podemos dizer que esta teoria fornece, entre outros aspectos, dois princípios para a organização do conteúdo da aprendizagem: da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa. O primeiro deles vai das idéias (conceitos e proposições) mais gerais para as mais específicas, enquanto que o segundo consiste no delineamento explícito das relações entre essas idéias. Vale destacar que o princípio da diferenciação progressiva tem como pressuposto que é mais fácil aos seres humanos compreender aspectos diferenciados de um todo previamente aprendido, do que formular o todo inclusivo a partir das partes diferenciadas previamente aprendidas. De fato, o ambiente

⁶ Entre vários estudos destacamos Pires & Veit (2004); Rodriguez & Picasso (2005) e Pontes Pedrajas (2005).

⁷ O *learnloop* é um software livre, gratuito e de código aberto (*open source*), o que significa que pode ser copiado, adaptado e aperfeiçoado às necessidades dos usuários. Na PUC Minas, esse trabalho foi realizado por alunos e professores do Instituto de Informática. Esse ambiente virtual de aprendizagem integra as linguagens de programação PHP, *JavaScript* e *MySQL* em um servidor *Apache* para *Linux* (todos de licença gratuita), produzindo dinamicamente o código *html* para *Web*. A experimentação de ambientes virtuais de aprendizagem, livres e comerciais, no âmbito da graduação da PUC Minas é discutido em Martins (2004), estudo anteriormente referenciado nesse trabalho.

⁸ Para um aprofundamento sobre a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel selecionamos Moreira & Masini (1982) e o próprio Ausubel (2002). Em relação à aplicação da teoria de Ausubel em planejamento do ensino, indicamos Faria (1995).

virtual facilita naturalmente a navegação entre as “partes” e o “todo”, bem como entre os níveis hierárquicos de conhecimento que devem estar previstos no planejamento do curso. Sobre a importância dos princípios básicos no planejamento Faria (1995) observa que:

Esse princípio [da diferenciação progressiva] prescreve uma orientação para a seqüência a ser adotada tanto nos planejamentos de currículo e ensino, quanto nos mapas conceituais desses planejamentos. Nos mapas conceituais, relativos às questões de ensino/aprendizagem, o princípio de diferenciação progressiva deve ser coordenado com o princípio de reconciliação integrativa. ... A aplicação desse princípio [da reconciliação integrativa], aparentemente simples, tem implicações profundas na programação de seqüência do conteúdo e na apresentação do mesmo ao aluno. (Faria, 1995, p. 6)

Considerando, portanto, os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, planejamos a disciplina Metodologia de Ensino de Física, permeada pelo AVA.

DESENVOLVIMENTO

A disciplina Metodologia de Ensino de Física, parte integrante do Projeto pedagógico do Curso, possui o seguinte ementário:

Conteúdo e Objetivos do ensino de Física. Transposição didática no ensino da Física. O papel das atividades experimentais, dos recursos multimídia, dos métodos computacionais, da WEB, dos espaços alternativos, da divulgação científica, dos elementos do cotidiano e da história da ciência no ensino da Física.

O planejamento da disciplina foi realizado considerando a plataforma virtual de aprendizagem como apoio ao ensino presencial, com os seguintes objetivos:

Estudar o conteúdo e os objetivos do ensino de Física; o conhecimento científico, cotidiano e escolar que fundamentam a transposição didática e os recursos formais e alternativos no ensino de Física.

Para atingir esses objetivos, o conteúdo foi distribuído em unidades a partir de um “todo” de referência, os “Conhecimentos de Física”, tais como descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Dessa maneira a “navegação” pelas unidades no ambiente virtual parte dessa macro-referência, permitindo a diferenciação progressiva na compreensão das partes, de tal modo que o exercício da reconciliação integrativa retorna aos “Conhecimentos de Física”, recompondo o “todo” da disciplina em foco.

No primeiro contato com os alunos foi proposto além da discussão do plano de ensino da disciplina, um diagnóstico da turma, em relação à formação básica, ao nível de escolaridade dos pais, à utilização de livros didáticos (ensino fundamental e médio), à

frequência aos laboratórios de ciências (ensino fundamental) e de Física (ensino médio) e, sobretudo, em relação à familiaridade com a informática, destacando a interação com o computador no ensino básico e a disponibilidade atual de utilização do computador em casa.

A constatação de que, conforme analisaremos posteriormente, parte significativa dos alunos demonstrou falta de intimidade com a informática, nos exigiu estratégia especial para introdução do ambiente virtual. Por conseguinte, a apresentação da plataforma virtual para uso da disciplina Metodologia de Ensino de Física foi realizada em laboratório de informática, com a presença de um profissional especializado que continuou, durante todo o curso, à disposição dos alunos para esclarecimentos de natureza técnica.

Embora o *learnloop* apresente todas as facilidades de um AVA, a plataforma não foi explorada em toda sua potencialidade na disciplina em foco. De fato, o acesso ao ambiente foi imprescindível para a obtenção do material didático, previamente disponibilizado, de todas as aulas; para a entrega dos trabalhos pré-agendados, bem como para a participação dos fóruns de discussão, além, é claro, da troca de mensagens. As demais funcionalidades do ambiente virtual assumiram o caráter eventual no Curso e foram consideradas opcionais.

Ao final do semestre, os alunos responderam a um questionário de avaliação sobre o curso e, em especial, sobre o uso do AVA. Partindo de questões genéricas⁹, procedemos a uma análise pormenorizada das respostas dos alunos, observando em suas considerações várias dimensões e categorias que permeavam a utilização do ambiente virtual de aprendizagem. Essa categorização encontra-se discriminada na tabela 1.

Tabela 1: Dimensões e categorias estabelecidas a partir da análise do questionário de avaliação

Dimensão	Categoria
Comunicação	Interatividade (professor-aluno; aluno-aluno) Clareza (orientação dos trabalhos)
Praticidade	Postagem de trabalhos (conectividade, impressão desnecessária) Disponibilidade da informação-visão de conjunto Portabilidade Rapidez na comunicação
Planejamento	Organização do conteúdo Preparação prévia do aluno para a aula Responsabilidade com datas e prazos
Manipulação do AVA	Experiência anterior Dificuldade na utilização do AVA Processo de aprendizagem no AVA

⁹ Exemplos de questões genéricas sobre o *learnloop*: Descreva dois conhecimentos relacionados ao ambiente virtual que ao aprender ou tomar contato, mais/em nada lhe surpreenderam. Descreva dois aspectos que você mais/menos gostou no uso do ambiente virtual. Por que?

Dimensão	Categoria
Social	Nível sócio-econômico Exigência de mercado

ANÁLISE DE DADOS

Nesta etapa apresentamos, inicialmente, a compilação resumida da análise dos dados, coletada no início do curso, através do diagnóstico, cujos principais elementos sócio-econômicos e acadêmicos foram discriminados anteriormente e, em seguida, as dimensões e categorias extraídas das respostas do questionário aplicado aos alunos ao final do curso. Procuramos estabelecer as inter-relações, sempre que possível, entre as duas análises.

Diagnóstico

Tabela 2: Dados compilados resumidos de alguns aspectos sócio-econômicos e acadêmicos levantados no diagnóstico da turma de 28 alunos da disciplina Metodologia de Ensino de Física

Aspecto levantado	Detalhamento
Naturalidade	Belo Horizonte: 20 alunos (71%) Interior Estado: 7 alunos (25%) Exterior: 1 alunos (4%)
Escolaridade dos pais	Mãe: Fundamental Incompleto: 11 alunos (39%) Fundamental: 3 alunos (11%) Médio: 9 alunos (32%) Superior: 5 alunos (18%) Pai: Fundamental Incompleto: 12 alunos (43%) Fundamental: 7 alunos (25%) Médio: 7 alunos (25%) Superior: 2 alunos (7%)
Natureza da Escola (Ensino Básico)	Ensino Fundamental: Pública: 24 alunos (86%) Privada: 0 aluno (0%) Pública/Privada: 4 alunos (14%) Ensino Médio: Pública: 20 alunos (71%) Privada: 5 alunos (18%) Pública/Privada: 3 alunos (11%)
Laboratório de Informática (Ensino Fundamental)	Existia? Sim: 8 alunos (29%) Não: 20 alunos (71%) Utilização: Ocasional (máximo 1 vez/mês): 3 alunos (11%) Frequente (mínimo 1 vez/semana): 5 alunos (18%)
Laboratório de Informática (Ensino Médio)	Existia? Sim: 10 alunos (36%) Não: 18 alunos (64%) Utilização: Ocasional (máximo 1 vez/mês): 1 aluno (4%) Frequente (mínimo 1 vez/semana): 9 alunos (32%)
Computador em casa	Não: 10 alunos (36%)

Aspecto levantado	Detalhamento
	Sim: 18 alunos (64%) Há quanto tempo? 9 alunos (32%) há menos de 2 anos

A análise dos dados da tabela 2 revela alguns pontos interessantes: boa parte dos alunos¹⁰ (71%) é natural da Capital, estudou em escola pública (86% o ensino fundamental e 71% o ensino médio) e não tiveram acesso a laboratórios durante o ensino básico. Especificamente sobre o contato com o computador na escola, 71% das escolas frequentadas pelos alunos no ensino fundamental e 64% no ensino médio não dispunham de laboratório de informática ou ambiente semelhante que incentivasse a inclusão digital.

Outro aspecto relevante a ser observado, diz respeito à escolaridade dos pais dos alunos. De um lado o percentual significativo de pais com ensino fundamental incompleto (39% das mães e 43% dos pais) e de outro lado o pequeno percentual de pais com ensino superior (18% das mães e 7% dos pais), indicando que para boa parte dos casos os alunos fazem parte da primeira geração familiar com acesso à Educação Superior.

Acerca da disponibilidade de computador em casa, embora 64% tenha respondido afirmativamente, ressaltamos que essa incorporação só ocorreu recentemente, em pelo menos metade desses casos, após o ingresso no curso de Física. Os aspectos abordados nos últimos parágrafos nos ajudam a compreender por um lado a incorporação paulatina do computador na vida dos alunos, não apenas por razões financeiras e por outro lado a dificuldade e resistência manifesta por alguns diante do desconhecido mundo digital.

Questionário

Apresentamos a seguir, em linhas gerais, a discussão das dimensões e categorias, discriminadas na tabela 1, extraídas das respostas do questionário aplicado aos alunos ao final do curso de metodologia.

A dimensão COMUNICAÇÃO teve a categoria INTERATIVIDADE apontada por 16 alunos (53%), sendo que 14 deles (50% do total) ressaltaram a aproximação que o ambiente virtual possibilita entre aluno e professor. Seguem alguns exemplos desses registros:

“... é uma maneira mais fácil de aluno e professor estarem sempre em contato.” (Aluno 4)

“Uma experiência muito agradável, pois aumenta o contato aluno-professor.” (Aluno 21)

“... uma forma de alunos e professores ficarem mais próximos.” (Aluno 11)

“O mais importante é que o aluno tem mais contato com o professor.” (Aluno 25)

¹⁰ Esses alunos compõem a 1ª turma de alunos regulares do Curso de Física da PUC Minas, que deverá finalizar a graduação em meados de 2007.

A dimensão PRATICIDADE foi explicitada por 18 alunos (65%) em diversos aspectos. A metade dos alunos mencionou a forma de entrega dos trabalhos, alguns destacando a conectividade, via internet de qualquer lugar, outros a vantagem de não ter que imprimir ou ainda a possibilidade de poder incluir animações nos trabalhos de ensino de Física enriquecendo-os através de *links* e *applets*.

Ainda nessa dimensão PRATICIDADE foi mencionada a facilidade na obtenção das informações e do conteúdo, bem como a visão de conjunto que o ambiente virtual de aprendizagem proporciona. Em suas palavras:

“Todo o material ficou disponível o tempo todo e eu podia navegar pelo conteúdo me localizando melhor nas aulas [presenciais].”
(Aluno 15)

“Eu gostei do ambiente porque além de ter todo o conteúdo disponível você tem a segurança de saber em que parte está e ainda se precisar tirar alguma dúvida pode entrar [no correio acadêmico ou em algum fórum específico] e perguntar” (Aluno 17)

Permanecendo ainda no âmbito da dimensão PRATICIDADE, identificamos a categoria RAPIDEZ NA COMUNICAÇÃO que poderia ser, de fato, uma categoria que agregada à CLAREZA na orientação de trabalhos da dimensão COMUNICAÇÃO estariam na interface das duas dimensões abordadas. De qualquer modo, 5 alunos (18%) enfatizaram esse aspecto proporcionado pela plataforma virtual.

A dimensão PLANEJAMENTO foi observada pela metade dos alunos sob diferentes aspectos, que foram categorizados em ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO, PREPARAÇÃO PRÉVIA DO ALUNO para a aula e RESPONSABILIDADE COM DATAS E PRAZOS, sendo que 6 alunos (21%) relevaram a primeira categoria, 6 alunos (21%) a segunda e 2 alunos (7%) a terceira, conforme exemplificamos em seguida:

“[Gostei do] pragmatismo! Retirava o texto em casa e o lia antes da aula, acessava todo o material, todo o conteúdo estava logicamente organizado. A postagem de trabalhos era documentada, com hora e data e era dado um código recibo via e-mail.” (Aluno 5)

“[Gostei da] agenda, pois o aluno pode se organizar durante o semestre. A divisão dos trabalhos por unidades e a definição antecipada das datas para entrega é uma forma interessante de organização.” (Aluno 24)

“O ambiente é bastante prático porque o aluno tem acesso a todo material antes da aula, se prepara para a apresentação do professor e posterior debate.” (Aluno 5)

“O aluno ao saber o que será dado nas próximas aulas se prepara para elas, expõe suas opiniões, tira dúvidas particulares através do ambiente [virtual].” (Aluno 11)

“Aprendi a me responsabilizar mais com os trabalhos e com os prazos de entrega.” (Aluno 19)

“Gostei da pontualidade e compromisso que consegui manter no curso com a ajuda do ambiente [virtual de aprendizagem].” (Aluno 2)

A dimensão MANIPULAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL foi categorizada em EXPERIÊNCIA ANTERIOR, DIFICULDADE NA UTILIZAÇÃO DO AVA e PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO AVA de tal modo que das 18 (dezoito) ocorrências, pelo menos a metade delas menciona o desconhecimento, a dificuldade ou até mesmo a resistência inicial com o uso da plataforma virtual, conforme podemos observar nas palavras dos alunos:

“No começo odiei, mas depois que aprendi a entrar [no ambiente virtual de aprendizagem] até que gostei, depois que aprendemos fica divertido.” (Aluno 11)

“Gostei de nos ter forçado a trabalhar com a ferramenta computacional e dos temas abordados. Apesar das grandes dificuldades que tive foi bom porque se não fosse assim eu não teria aprendido o que aprendi.” (Aluno 23)

“No início não gostei porque eu não gosto muito de computador, mas depois eu fui me adaptando e acabei adorando.” (Aluno 19)

Um único aluno¹¹ manteve a idéia de que o ambiente virtual apenas complicava a rotina da disciplina, expressou-se acerca da manipulação do ambiente virtual de aprendizagem da seguinte forma:

“Não gostei de entregar os trabalhos e acessar o conteúdo através do learnloop porque dificultava a nossa vida uma vez que era necessário o acesso à internet para essa finalidade.” (Aluno 28)

Finalmente a dimensão SOCIAL foi abordada por 4 alunos (14%), dois deles na categoria EXIGÊNCIA DE MERCADO e os outros dois relevaram o NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO, conforme é possível observar através das respectivas transcrições:

“O que me convenci foi que os alunos precisam ter domínio de informática não apenas para trabalhar com o learnloop, mas sim porque o mercado exige.” (Aluno 4)

“Apesar de ser uma importante ferramenta ainda está um pouco fora da realidade, pois para eficiência total o ideal seria que todos os alunos tivessem computador em casa.” (Aluno 5)

¹¹ Esse aluno não pertence ao Curso de Física, mas integra o corpo discente da Engenharia Elétrica e obteve autorização para cursar a disciplina Metodologia do Ensino de Física como Atividade Complementar. O seu despreparo para discutir as questões do ensino aliado a sua familiaridade com informática e ambientes virtuais de aprendizagem, deslocaram as suas dificuldades em relação àquelas enfrentadas por muitos colegas da turma, razões estas que podem justificar o seu “desinteresse” pelo uso da plataforma virtual.

“Muitos alunos ainda não tem computador em casa o que é o meu caso, assim fica mais difícil a interatividade.” (Aluno 20)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na dimensão COMUNICAÇÃO, destacou-se como positiva a INTERATIVIDADE da comunidade envolvida, focalizando tanto aluno-aluno quanto aluno-professor com destaque especial para a última. Em relação à MANIPULAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL, surgiram resistências aliadas as dificuldades iniciais, sobretudo daqueles alunos que não apresentavam familiaridade com a manipulação de arquivos no espaço *web*, que acabaram sendo superadas no final do curso.

A PRATICIDADE foi o aspecto mais mencionado, e via-de-regra, elogiado, pelos alunos, especialmente, no que respeita à forma de entrega dos trabalhos e a disponibilização prévia dos conteúdos didáticos. Entretanto, alguns alunos apontaram o viés dessa praticidade na forma de “excesso de atividades” e “overdose de informação” pois é muito simples para o professor acrescentar itens ao ambiente. Também alertam para um possível “comodismo” à medida que o “pacote” de textos/atividades pré-estabelecidos pode desestimular nos alunos a prática da pesquisa bibliográfica.

O corpo discente, portanto, apontou por um lado, vários aspectos positivos ao uso do *learnloop*, como ferramenta de apoio, entre os quais destacamos a INTERATIVIDADE e a PRATICIDADE, mas também sugeriu, por outro lado, algumas dificuldades, em especial a possível falta de referência, em relação ao volume do material/atividades depositado na plataforma, advindas das próprias facilidades que o ambiente proporciona. Apesar dessas pequenas objeções este trabalho confirma a sinalização positiva sobre o uso das TICs na educação científica mencionado anteriormente.

O caráter formativo da incorporação do ambiente virtual perpassou as várias dimensões, manifestando-se, especialmente, através da possibilidade de preparação prévia do aluno para as aulas, do seu comprometimento com o cronograma e da sua organização acadêmica no semestre. Esses aspectos, ampliados pela interatividade da comunidade envolvida, alteraram, de certo modo, a percepção dos alunos, em relação ao *learnloop*, enquanto ambiente de ensino alternativo/complementar ao ensino presencial, sobretudo naqueles alunos que, inicialmente, se indispuseram com a utilização da ferramenta.

Portanto, apesar de não termos explorado o AVA em toda a sua potencialidade, na modalidade de ensino presencial, procurou-se estimular o ensino independente, autônomo, com possibilidade de contato virtual para orientações, aprimorando assim a interação aluno-conhecimento-professor. A “navegação” pelas unidades de ensino, partindo da macro-referência, os “Conhecimentos de Física”, permitiu o exercício da diferenciação progressiva na compreensão das partes e da reconciliação integrativa, auxiliado pelo professor e/ou demais colegas sempre que solicitado, qualificando sobremaneira a participação dos alunos nas discussões, virtuais e presenciais do curso.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2002.
- BRASIL. Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física. Parecer CNE/CES nº 1304/2001, 6 nov. 2001. **DOU**, Brasília, 7 dez. 2001
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação média e tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.
- CHRYSOS, A. La universidad semi-presencial: una experiencia de colaboración internacional. **Revista Eletrônica Contextos**. Contextos IV. 2000. Disponível em: <<http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/contexto.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2005.
- FARIA, W. **Mapas conceituais**: aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU, 1995.
- FRANCO, M. A. et al. O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na Unicamp. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p.341-353, jul./dez. 2003.
- GIUSTA, A. S.; FRANCO, I. M. (Org.). **Educação a distância**: uma articulação entre a teoria e a prática. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.
- MARTINS, M. I. Ambientes virtuais de aprendizagem na Graduação: a experiência da PUC Minas. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., 2004, Curitiba. **Anais ...** Curitiba: PUCPR, 2004. 1 CD.
- MORAN, J. M. Propostas de mudança nos cursos presenciais com a educação on-line. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 11., 2004, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: ABED, 2004. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/gradetc.htm#08>>. Acesso em: 10 mar. 2005.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- PALLOFF, R.; PRATT, K. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PIRES, A.; VEIT, E. A. Uma análise preliminar sobre o uso de tecnologias de informação e comunicação como meio de ampliar e estimular o aprendizado de Física. Encontro Nacional em Pesquisa em Ensino de Física, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais ...** Jaboticatubas: SBF, 2004. 1 CD.
- PONTES PEDRAJAS, A. Aplicaciones de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en la Educación Científica. Primera parte: Funciones y Recursos. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 1, p.2-18, jan. 2005.
- RODRIGUEZ, C. D.; PICASSO, P. R. Una experiencia de comunicación a través de internet em el marco de la enseñanza de la Física y Química. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p.218-233, abr. 2005.

SILVA, Marcos (Org.). **Educação Online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Loyola, 2003.

SALLORENZO, L. H. et al. Avaliação de efetividade de cursos a distância: a experiência da Universidade Católica de Brasília In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 11., 2004, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: ABED, 2004. Disp. em <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/gradetc.htm#08>>. Acesso em: 10 mar. 2005.