

CONSTRUINDO UM AMBIENTE VIRTUAL PARA ESTUDOS DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Ernesto Macedo Reis^{*}

Marília Paixão Linhares^{**}

Clevi Elena Rapkiewicz^{***}

RESUMO: A proposta deste estudo é o desenvolvimento do Ambiente Virtual para Estudos de Ciências (AVEC) cujo objetivo é estimular a reflexão do professor de Ciências/Física sobre suas ações docentes, promover interatividade, incentivar o trabalho cooperativo e o uso de forma significativa das tecnologias de informação e comunicação. O ambiente assume o modelo conceitual de Aprendizagem Baseada em Casos que permite o estudo de questões complexas que dificilmente podem ser trabalhadas nos cursos presenciais de graduação. No presente estudo apresentamos uma experiência didática de utilização do ambiente com uma amostra de 73 usuários, professores e alunos.

Palavras-chave: ensino e física, currículo de física, grupo de aprendizagem.

CONSTRUCTING A VIRTUAL ENVIRONMENT TO SCIENCE EDUCATION: A STUDY IN THE PREPARATION OF PHYSICS TEACHERS

ABSTRACT: A virtual constructivist learning environment to science studies is being developed for education of Physics teachers. Its instructional design is based on Case Based Learning with the main goal of promoting reflection about professional problems. In this study the virtual environment is being used with a group of 73 Physics students and teachers.

Key-words: teaching of Physics, Physics curriculum, learning group.

INTRODUÇÃO

O World Economic Fórum divulgou seu relatório anual sobre uso de Tecnologias de Informação (TI) e pelo indicador que adotam “Networked Readiness Index”, usado inclusive como índice de referência para uma série de outras finalidades, o Brasil passou, do 39º. lugar em 2003 para 46º. em 2004. Os dez primeiros do ranking são, na ordem: Cingapura, Islândia, Finlândia, Dinamarca, EUA, Suécia, Hong Kong, Japão, Suíça e Canadá. Como vemos, nenhum país sul-americano faz parte desta parte

^{*} Professor de Física, MSc Informática Educativa. CEFET-Campos. Professor. ereis@cefetcampos.br. <http://www.cefetcampos.br>

^{**} Professora de Física, DSc Física. UENF. Professor. paixaoli@uenf.br. <http://www.uenf.br>

^{***} Professora de Informática, DSc. Informática e Sociedade. Professor. clevi@uenf.br. <http://www.uenf.br>

nobre da relação e isto pode ser interpretado de muitas formas. Ao todo foram avaliados 104 países.

Segundo o relatório, com exceção do Chile, a América Latina como um todo sofre com um arcabouço pobre para o desenvolvimento das TIs que vão desde o modo legal, pesados fardos administrativos, fuga de especialistas, baixas taxas de penetração da Internet. De um modo geral vemos que o setor minado carece de uma cultura de utilização, o que nos parece parcialmente explicável pelo alto nível de distanciamento do sistema educacional do país em relação ao conhecimento científico e tecnológico.

Quando divulgado no Fórum Econômico Mundial em março de 2005, o relatório chama atenção para o caso de Cingapura que atingiu o primeiro lugar graças aos cuidados com a qualidade do ensino de matemática e ciências e os preços de conexões telefônicas. Vemos que aí no campo da educação em Ciências Naturais e Matemática é possível agir nas escolas e universidades do país através não somente de ações diretamente levadas aos estudantes do ensino básico, mas principalmente atuar junto aos atuais e futuros professores, que como agentes multiplicadores podem ajudar a dar conta do grande problema global que só começamos a vivenciar.

Pesquisadores ligados a Universidade de San Diego acreditam que as TI incluem todos os assuntos ligados ao avanço da ciência e da tecnologia como declararam em recente entrevista concedida ao *Jornal do Brasil*¹ (JB, 2005). Por isso compreendemos que este caminho, o da educação científica e tecnológica, em particular junto à formação de professores apesar de árduo ainda é o melhor.

É possível considerar que as TIs se localizam naturalmente nas disciplinas científicas, tecnológicas e nas engenharias, estando inseridas também nas técnicas de gestão e armazenamento de informações sob um ponto vista social e econômico. As TI estão relacionadas com o próprio ato de construção do conhecimento científico da humanidade assumindo diversos contornos, como o hipertexto, as linguagens multimídia, a possibilidade de se ter num mesmo documento texto, som e imagem. Também o fluxo de informações antes unidirecional e seqüencial nos seus eventos agora é multidirecional sem uma ordenação obrigatória de seus focos.

Consideramos o acesso mais fácil à informação, que melhora o homem e sua realidade, o que no caso do trabalho dos professores facilita a busca de novas visões sobre o ensino e a aprendizagem. É neste caso, da formação de professores uma forma de intervenção em sintonia com os novos patamares de construção do conhecimento. Diante deste amplo espectro de possibilidades e formas de utilização das TIs podemos pensar em mais uma alternativa para enfrentarmos o problema da formação de professores de Física. A integração das TIs com as comunicacionais em ambientes virtuais de aprendizagem, além de transpor barreiras relacionadas ao tempo, as condições pouco favoráveis de estudo e deslocamento, facilita a troca de experiências necessária entre uma comunidade de formadores e formandos.

É nesse quadro da formação de professores de Física que nos empenhamos no desenvolvimento do AVEC (<http://www.avec.uenf.br>), orientado por pressupostos construtivistas. O ambiente privilegia a construção de conhecimentos pedagógicos e de conteúdo a partir do seu desenho didático. Baseado na proposta de reflexão-na-ação e no caráter prático-reflexivo de formação de profissional (SCHÖN, 2000) busca promover, sobretudo a interação entre os participantes. Como elemento

¹ Reportagem da página A17, concedida em 10 de março de 2005.



específico da formação profissional o foco é a investigação (PORLÁN e RIVERO, 1998).

Nosso objetivo neste texto é apresentar os princípios gerais do AVEC e, dar um exemplo de estudo de caso realizado com o ambiente em turmas da licenciatura em Física e com professores que participaram de um curso de aperfeiçoamento a distância, quando tratamos de uma questão polêmica, o Currículo, que via de regra não poderia ser tratada em pouco tempo se considerarmos a sala de aula tradicional e seu regime de horários espaçados. Para orientar nosso estudo consideramos a seguinte questão: - de que forma o uso do ambiente favoreceu a aprendizagem dos alunos nos estudos que realizaram?

A PROPOSTA EDUCACIONAL DO AVEC

O AVEC é composto por um conjunto de páginas na Web, um banco de informações e funções de interatividade. É possível acessar a partir de cada Estudo de Casos e o nível de profundidade que se quer alcançar kits pedagógicos, biblioteca virtual e funções de interação (Fórum de debates, chat, e-mail), sendo as ações didáticas desenvolvidas nestes espaços. Basicamente estas ações têm o seguinte encaminhamento: i) o estudante lê o Caso a ser estudado e reflete sobre ele apontando de imediato uma solução ou encaminhamento preliminar sem executar qualquer pesquisa ou estudo adicional, ii) a seguir é orientado a buscar os espaços de interação onde irá trabalhar questões relacionadas ao Caso estudado juntamente com colegas e professores, tendo oportunidade de pesquisar e trabalhar o material didático dos kits pedagógicos, iii) em uma fase de conclusão encaminha sua proposta de solução que pode assumir diversos formatos, como por exemplo, roteiros de aula, planejamentos de aulas, de unidades ou cursos, proposta de estruturas curriculares, etc.

O modelo conceitual de Aprendizagem Baseada em Casos (ABC) que adotamos sugere flexibilidade e favorece discussões e estudos que dificilmente seriam executados na sala de aula tradicional, que contribui para que os estudantes, motivados, permaneçam ligados por uma cadeia de interesses comuns. Este modelo (STRUCHINER et al. 1998) é adequado ao tipo de aprendizagem que consideramos necessária aos professores, uma aprendizagem significativa crítica (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 1999) onde o aprendiz continuará aprendendo, pois constrói organismos, denominados subsunsores que respondem pela capacidade de conhecer e ampliação do conhecimento sobre algo.

O AVEC é acessado por alunos da graduação ou professores de Física cadastrados que executam algum tipo de estudo, numa disciplina na universidade ou num curso de aperfeiçoamento. Quando o aprendiz acessa o fórum de debates ou executa seus passos de encaminhamento do estudo de Caso que realiza, pode salvar seus encaminhamentos e diálogos no servidor do sistema de modo a poder recuperá-los quando necessário.

O curso no qual os estudantes trabalham na licenciatura em Física com o AVEC é denominada “Instrumentação e Estratégias de Ensino”, tem carga horária de 102 horas-aula e está dividida ao longo dos três últimos semestres do curso, sendo neste curso que estamos colhendo os principais dados de nossa pesquisa. As atividades do curso têm caráter prático-reflexivo, baseado em um número elevado de leituras e o ambiente apóia as atividades presenciais da sala de aula. Paralelamente foi oferecido um

curso de aperfeiçoamento de 180 horas-aula para professores de Física onde o ambiente foi utilizado na concepção mais estrita da Educação a Distância (EaD), com os estudantes tendo três encontros presenciais num total de 18 horas-aula.

O AVEC possui os seguintes recursos de comunicação: e-mail interno, *chat*, um *fórum* de debates onde é possível dialogar sobre os temas de cada Estudo de Caso. Os fóruns de debates permitem interações assíncronas voltadas para os principais aspectos conceituais dos estudos que são propostos pelos orientadores. O e-mail interno facilita as trocas de mensagens entre os indivíduos cadastrados e o *chat* favorece ações síncronas entre os tutores e participantes dos estudos, porém consideramos que sua maior contribuição é quando os participantes podem discutir assuntos de interesse com professores pesquisadores convidados que por seus conhecimentos específicos podem contribuir fortemente para a aprendizagem da comunidade.

Além das funções de interação o AVEC conta com um botão biblioteca que dá acesso aos kits pedagógicos de cada caso e a outros materiais didáticos (*links* na Web, simulações, textos científicos e de divulgação da Ciência) que podem ser utilizados pelos participantes a qualquer momento, a partir de sugestões dos orientadores ou não. O botão avisos permite acessar informações gerais divulgadas pelos coordenadores e professores. O botão Estudos de Casos dá acesso aos textos iniciais de cada um dos estudos propostos e outros botões em cada uma das telas de Casos dão permissão para que os estudantes encaminhem os passos de sua proposta de solução. O botão situações relacionadas permite ao estudante acessar questões resolvidas com sucesso por outros professores.

Além dos recursos pedagógicos o AVEC oferece um portfólio a cada estudante que pode usar um bloco de anotações, guardar correções de suas tarefas e material didático. Este portfólio está dividido em duas seções: uma privada onde só o dono do *login* tem acesso e outra pública que permite o acesso dos participantes.

Para a implementação optamos por um servidor Web (APACHE), como mecanismo de persistência (banco de dados MySQL), plataforma para execução de aplicações Web (PHP) e mecanismo de *templates* para auxiliar na autoria e publicação dos módulos de instrução. Considerado como uma das linguagens script mais rápidas, segura e que possui mais recursos e funções, o PHP associado ao banco de dados MySQL surgiu como alternativa para o AVEC, atentando-se que a plataforma PHP também possibilitou o uso de pacotes como o Fireworks e o Flash para produzir o conteúdo do ambiente no formato digital.

KITS PEDAGÓGICOS E UM ESTUDO DE CASO

Diversos conjuntos de textos de apoio, *sites* da Internet, materiais descritivos de práticas educativas, situações relacionadas acompanham os Casos estudados. É um material que está em processo de construção permanentemente, pois cada solução serve de retroalimentação do ambiente. Além disso, também é rotina a inserção de novos textos ou materiais em outros formatos por parte dos orientadores.

Os textos de apoio que constituem o que denominamos de *Kit* Pedagógico Básico que é o principal recurso educativo oferecido aos aprendizes. São



selecionados a partir da literatura especializada da área de Educação e Ensino de Ciências/Física. É o que PORLÁN e RIVERO (1998) definem como uma aproximação da teoria com a prática necessária ao processo de formação do professor. Estes textos estão classificados como de: i) conteúdo disciplinar, ii) inovações tecnológicas no ensino Ciências/Física e iii) novas abordagens pedagógicas no ensino de Ciências/Física.

A seleção de todos os materiais disponibilizados foi feita de acordo com as indicações de textos científicos das áreas de: i) Informática Educativa, veiculados principalmente nos Simpósios Brasileiros de Informática Educativa (SBIE), ii) Educação e Ensino de Ciências, como por exemplo, os Encontros Nacionais de Pesquisadores em Educação e Ciências (ENPEC), os Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEF) e os Encontros de Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF) e, iii) Educação e Pedagogia veiculados pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED).

Quanto à construção de Casos tomamos como principal referência a necessidade de trabalharmos com questões reais e, para isso ouvimos professores e alunos nas escolas da região norte fluminense onde atuamos. Nesse contexto o caso Currículo, já estudado por um grupo de setenta e três (73) alunos entre licenciandos de diferentes turmas e professores de Física mostrou o despreparo dos aprendizes para selecionar e buscar meios de introduzir novos conteúdos no currículo do Nível Médio, o receio de não conseguir trabalhar “voltado” para o vestibular, a dificuldade em utilizar tecnologia de informação e comunicação em consonância com o conteúdo disciplinar, a dificuldade para aplicar a Física ao dia-a-dia, uma certa rejeição ao trabalho interdisciplinar e o desconhecimento de como trabalhar com um Laboratório Didático de Física. Esta é uma constatação do que vem sendo relatado em diversos estudos apresentados nos principais eventos da área de Ensino no que concerne à formação continuada de professores (MOREIRA, 1999;).

Hoje o AVEC oferece quatro (4) Casos (quadro 1) que são estruturais da escola e característicos de conteúdos de Física além de se constituírem em problemas da prática profissional do professor nesta área de conhecimento. A estrutura dos Casos inclui um título, representativo da principal questão de estudo, um contexto atualizado, voltado para o dia-a-dia e normalmente uma ou mais perguntas que funcionam como orientador prévio (AUSUBEL, 1980) do estudo. Destacamos no quadro o estudo analisado mais adiante.

Título Denominação do Caso	Síntese do Conteúdo Descrição Sumária	Ocor rências do estudo
O Currículo de Física: reflexões e contexto	O Caso é focado na imutabilidade do currículo de Física do nível médio e da possibilidade de se discutir formas inovadoras de trabalhar-lo, considerando-se a possibilidade de inserção de novos tópicos não contemplados nos livros didáticos.	4

O Caso da Escola Pirilampo	Expõe a problemática de trazer-se de fato para a escola os PCN e a LDB a partir de uma reunião de professores, onde os professores de Física são questionadores.	2
A Natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciência.	Discuti a iniciativa do trabalho de Carvalho (1999), que estruturou um curso de Termodinâmica para o nível médio baseado na argumentação.	2
Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio	Trata da tentativa de um grupo de professores do Ensino Médio em levar para a sala de aula elementos da FMC. Expõe as dificuldades quanto ao material didático e a qualificação dos professores para cumprirem a tarefa.	3

Quadro 1: Casos já elaborados a partir de situações realísticas.

Quando o estudante acessa a tela de Estudos de Caso, dirige-se ao estudo de interesse (Figura 1) e passa a agir como já descrevemos. A forma como encaminha seu primeiro passo (propõe uma solução sem pesquisar ou estudar) e como propõe uma solução final, após participar de *fóruns*, *chat* e diálogos com os orientadores, pode revelar o avanço conceitual necessário a uma avaliação qualitativa da aprendizagem.



Figura 1: Tela do ambiente que dá acesso aos Estudos de Caso



Quanto aos resultados, do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico foi avaliado até o presente momento haver a necessidade de proceder-se algumas alterações no AVEC visando facilitar a navegação e o uso do ambiente por diversos grupos simultaneamente. O suporte técnico permitiu que aprendizes, tutores e coordenadores pudessem explorar os recursos computacionais disponíveis durante o projeto, mas é preciso melhorar o desempenho do sistema, tornando a interface mais amigável.

Quanto à proposta de formação de professores reflexivos percebemos que o tempo de contato com as diversas turmas foi curto para podermos dizer que este objetivo foi alcançado, porém observamos um avanço qualitativo nos conhecimentos expostos pelos estudantes a partir das soluções propostas, tal como descreve (JONASSEN, 1998). Quantitativamente apontamos o treinamento de quatro bolsistas de um projeto de extensão, dois como tutores, orientadores das ações pedagógicas de um Curso de Extensão oferecido a professores de Física da rede pública e, outros dois na manutenção e desenvolvimento do ambiente; a interação entre os dezesseis (16) professores inscritos no curso citado em nível de aperfeiçoamento, doze (12) participantes de um mini-curso oferecido durante o XVI SNEF (Janeiro/2005), outros quarenta e um (41) alunos da licenciatura em Física da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) que formam o grupo de aprendizes que se beneficiaram com o uso dos materiais produzidos e as interações ocorridas durante os estudos de caso.

O Quadro 2 apresenta o Estudo de Caso que explora a questão do Currículo e o problema da inserção de novos aspectos de conteúdo e tecnologias educacionais no ensino da Física no nível médio.

CURRÍCULO DE FÍSICA NO NÍVEL MÉDIO: Reflexões e Contexto

Em uma escola de nível médio que também conta com cursos de nível superior, o coordenador da disciplina de Física buscou reunir os professores de nível médio propondo uma análise do currículo existente, que dentre outras questões acompanha a ordem e o conteúdo que se vem trabalhando na maior parte das escolas há mais ou menos trinta anos.

O coordenador busca a partir da reflexão dos quinze professores envolvidos levantar pontos que conduzam a uma proposta concreta de reformulação ou manutenção desse instrumento de organização da escola.

O professor Nestor pede a fala e apresenta uma proposta que tem encaminhado junto a suas turmas em nível de pesquisa há pelo menos cinco anos, que considera de bons resultados e que como afirma, tem contribuído para a formação de um olhar mais crítico da Ciência e em especial da Física, por parte dos alunos.

Essa proposta está baseada em uma mudança de metodologia, onde se incluem elementos do construtivismo investigativo, na substituição das avaliações tradicionais no formato de provas por avaliações processuais, onde a ênfase é o avanço conceitual de cada estudante, no emprego de inovações tecnológicas amparadas por abordagens pedagógicas adequadas e no trabalho cooperativo.

Como expõe ao grupo de professores tem sentido mais interesse dos alunos, tem se sentido mais motivado para o trabalho junto aos alunos e compreende que nesse contexto, a pesquisa precisa ser levada para sala de aula, considerando esta como o melhor Laboratório para a produção de novos conhecimentos sobre ensino e aprendizagem de Física.

O professor apresenta uma síntese (anexo) de sua programação que contempla todos os tópicos solicitados dos estudantes do nível médio nos principais vestibulares do país, mas que apesar disso, propõe inserções de novos tópicos e cortes de conteúdos tradicionalmente abordados, que, conforme explica, vem sendo propostos por uma grande parte da comunidade acadêmica que se propõe a pesquisar sobre o Ensino de Ciências Físicas.

Propõe, que alguns tópicos que não foram excluídos, possam no futuro, incorporarem-se ao currículo de matemática e para que isso se viabilize sugere que alguns professores desta disciplina acompanhem suas atividades nas turmas quando tratar esses tópicos, além da formação de grupo de estudo interdisciplinar com essa função. Assim, entende que em breve os professores de matemática sejam capazes de incluírem em suas programações elementos fundamentais de matemática para o ensino de física. – Esses itens, em sua proposta de currículo encontram-se marcados por um asterisco. Outros tópicos, marcados por dois asteriscos seriam reformulados, em uma proposta de divisão do tópico com a física, mas cabendo à matemática uma atenção maior do que normalmente é dada.

Se você nesse momento passa a fazer parte dessa reunião de professores, quais são os pontos que acha interessante levantar?

Você concorda com o modelo de currículo proposto pelo professor? Justifique.

Que proposta você faz?

Quadro 2: O texto que apresenta o Estudo de Caso sobre o Currículo de Física

Neste momento consideramos que as maiores dificuldades já foram vencidas e o AVEC está funcionando a contento. Entretanto consideramos que, com vistas ao futuro, devemos produzir outra versão. É preciso melhorar sempre e neste ponto estamos atentos de imediato para a ampliação dos seguintes fatores: a cooperação que precisa ser incentivada, a formação de orientadores e a organização dos dados gerados no ambiente visando à pesquisa. Também é preciso implementar ajustes na interface visando o conforto dos estudantes e orientadores.

No tocante à questão de orientação entendemos que o AVEC com suas funções de interatividade pode ser considerado como um bom suporte para ações pedagógicas que exijam mais diálogos, dedicação dos estudantes em leituras, análise de textos e, principalmente uma sequência dessas ações ao contrário das aulas mais tradicionais que fragmentam todas estas características. Esta percepção independe do ambiente estar sendo utilizado para ações exclusivamente a distância ou em apoio a atividades presenciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa intenção é que o AVEC possa favorecer o estudo de questões complexas da formação de professores de Física, que nas salas de aula tradicionais não se pode discutir em profundidade. Que os materiais didáticos disponibilizados sejam úteis e trabalhados (principalmente lidos) pelos estudantes e que estes possam discutir aspectos relevantes, teóricos e práticos encontrados nas leituras. Só assim irão adquirir base para pôr em prática ações pedagógicas e tecnológicas inovadoras no ensino de Ciências/Física.

O AVEC é uma ferramenta pedagógica que funciona tanto num sistema semipresencial quanto a distância, considerando-se que tanto os estudantes da Licenciatura em Física, como os professores do projeto de Extensão conseguiram acompanhar os trabalhos.

É preciso formar orientadores para atuar no ambiente e esta é nossa principal intenção no momento. Encontra-se em fase de planejamento um curso para formação de tutores (professores orientadores) com ênfase nos elementos conceituais e práticos que identificamos como características básicas do profissional prático-reflexivo SCHÖN (2000) relacionadas ao construtivismo investigativo de PORLÁN e RIVERO (1998). Estes elementos são basicamente: Estes elementos basicamente refletem o perfil de um novo professor: aprendiz, pesquisador, leitor, solidário, crítico e dialógico. Todas estas características de alguma forma são cobradas dos estudantes quando trabalham com o AVEC estando de alguma forma ligadas ao uso das TIs no dia-a-dia.

Cremos que a informação e as TI com acesso mais fácil melhora o homem e sua realidade e a Ciência é parte do caminho para essa melhoria. Ambientes de aprendizagem como o AVEC podem ser considerados como mediadores na construção de conhecimentos e a informação é uma das questões que precisa ser mais bem trabalhada nas escolas, com os alunos e os professores. O Estudo de Casos se mostra adequado à necessidade de uma mudança de postura educacional que pode, quem sabe, ajudar a retirar nosso país da posição tão incômoda que ocupa no ranking das nações mais bem sucedidas na utilização e no desenvolvimento de Tecnologias de Informação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David Phillip.; NOVAK. J.D. e Hanesian. H. Educational psychology: a cognitive view. (2a. Ed) New York: Holt, Rinehart e Winston, 1978. 733p. Trad.: **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

JONASSEN, D. Designing constructivist learning environments. In: REIGELUTH, C. M. (Ed) **Instructional theories and models**. 2.ed. Mashwah:Lawrence Erlbaun, 1998.

MOREIRA, Marco Antonio. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas. Apresentação feita na mesa redonda “Retrospectiva e Perspectivas de Ensino e Pesquisa” integrante do seminário “**Ciências Exatas no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas de Ensino, Pesquisa e Fomento**”, Anais do Congresso - Universidade de Brasília, 9 e 10 de novembro de 1999.

PORLÁN, Rafael. e RIVERO, Ana. **El Conocimiento de los Profesores**. Sevilla: Díada, 1998.

SCHÖN, Donald. **Educando o Profissional Reflexivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

STRUCHINER, Mirian; REZENE, Flávia; RICCIARDI, Regina Maria; CARVALHO, Maria Alice. Tecnologia Educacional. **Tecnologias Educacionais**. Rio de Janeiro: v.3, p 26-33, out. 1998.