

EVA: UM AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO-APRENDIZAGEM PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A EDUCAÇÃO BÁSICA EM CIÊNCIAS

EVA: A VIRTUAL ENVIRONMENT ON TEACHING-LEARNING FOR TEACHER EDUCATIONS AND BASIC SCIENCE EDUCATION

Nilcimar dos Santos Souza, Marília Paixão Linhares *

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (*)
 E-mail: nilcimars@yahoo.com.br, paixao@uenf.br

Resumo

Considerando como desafio incorporar as tecnologias educacionais às salas de aula, especialmente às salas de aula de Ciências, desenvolvemos um ambiente virtual de ensino-aprendizagem denominado Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA), destinado a apoiar o ensino de Ciências na educação básica e profissional regular e Proeja e a discutir e refletir sobre a prática docente na formação inicial e continuada de professores de Ciências. Apresentaremos neste trabalho as diretrizes e fundamentação teórica da metodologia de ensino que orientou a criação do EVA; abordaremos as ferramentas presentes no sistema e os contextos educacionais em que o EVA foi utilizado até o momento. Por fim, empreenderemos uma avaliação do sistema com uma parcela dos alunos que participaram de estudos no EVA, de forma a permitir refletir sobre o perfil do grupo de futuros professores envolvidos na pesquisa frente as novas possibilidades didáticas trazidas pelas TIC e diante da postura de alunos da educação básica de jovens e adultos inseridos no projeto.

Palavras-chave: software educativo. educação de jovens e adultos. formação continuada. ensino de ciências. estudo de caso.

Abstract

Taking as challenge to incorporate technologies to classrooms, specially Science classrooms, we developed a virtual teaching-learning environment called Espaço Virtual de Aprendizagem (EVA) – Virtual Learning Space –, intended to support Science teaching on regular basic and professional education and Proeja (National Professional and Basic Education Integration Program at Youth and Adulthood Education Modality) and to discuss and meditate on Science teaching practices in initial and continued formation. We present on this paper the guidelines and theoretic basis of the teaching methodology which conducted the criation of EVA; we approach the system tools and the educational contexts where EVA was applied until now. At last, we undertake a evaluation of the system with some of the students who took part on studies with EVA, in a way we may meditate on the future research-engaged teacher group profile facing new didatic possibilities brought by ICT and towards the attitude of the young and adult students involved in this project.

Keywords: educational software. youth and adult education. continous formation. science education. case study.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais ouvimos de maneira comum os termos era da informação e era digital, que buscam expressar o modelo atual de sociedade da maioria das nações. Este novo período das relações sociais humanas tem alterado desde a forma como as donas de casa trocam receitas culinárias até as formas de mobilização e articulação de manifestações populares. Não há um claro marco inicial dessa nova era, porém é bem definido seu momento de ascensão no fim da década de 1970 e início da década de 1980 com a difusão do microprocessador, das redes de computadores, da fibra óptica e do computador pessoal.

Passados vinte anos, o século XXI iniciou com a proposta de consolidar a era da informação, e tem logrado bastante êxito em sua proposta. Hoje, já em sua segunda década, vemos cristalizada a presença das Tecnologias de Informação (TI) e também das Tecnologias de Comunicação (Telecom) em todas as atividades sociais. É cada vez maior também a convergência das redes de telefonia e das redes de computadores, o que fez surgir a expressão Tecnologias de Informação e Tecnologias de Comunicação ou, de forma simplificada, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que engloba a TV digital, a telefonia móvel, a Internet etc.

A escola, local de muitas de nossas relações e interações sociais tem sido atingida de várias formas pela crescente presença das TIC nas interações sociais humanas. Na escola, as TIC surgem como habilidade e/ou competência a ser adquirida pelos alunos, como parte de estratégias de ensino adotadas por professores, como recurso para realizar tarefas, como forma de disponibilizar materiais do tipo tutorial, exercício, simulação, modelagem, jogos e livros animados, entre outras.

Nesse contexto, torna-se crescente a demanda por estratégias, ferramentas e recursos que sistematizem a inserção das TIC nos ambientes escolares, especialmente na sala de aula. Para Valente (1997), um sistema computacional com finalidades educacionais não pode ser utilizado sem considerar seu contexto pedagógico de uso, pois a construção e transformação de conhecimento não se caracterizam pelo simples acesso à Internet e às informações nela disponibilizadas.

É necessário compreender que o caráter educacional das TIC é o de facilitadoras da difusão de

informações e instruções, porém não mudarão a natureza da educação sem que mudanças fundamentais nas concepções e métodos de ensino e aprendizagem se realizem. Sobretudo, é necessário transformar informação em conhecimento. Do contrário, leva-se a uma informatização do ensino tradicional, que tal qual o próprio ensino tradicional são baseados na transmissão de conhecimento, havendo apenas a transferência do professor para o computador da responsabilidade de ser o proprietário do saber (Valente, 1997).

Neste sentido, o *software* educativo adquire a responsabilidade de ser um dos principais elementos para utilização do computador na educação. Para Valente (1993), o *software* educativo, ao lado do computador, do aluno e do professor motivado e capacitado para usar o computador em suas aulas são os quatro elementos, igualmente importantes, necessários para o uso do computador na educação.

Ao considerarmos que os computadores já superaram a fase em que possuíam preços proibitivos para a grande parte de nossas escolas e que o aluno é uma condição indispensável para realização de qualquer investigação relacionada a inserção de novas estratégias de ensino em sala de aula, temos no professor motivado e capacitado para atuar com as tecnologias e no *software* educativo fundamentado em métodos didático-pedagógicos as maiores dificuldades para que haja uma maior inserção das tecnologias nas salas de aula. Neste trabalho, buscamos contribuir para superar esses últimos obstáculos a uma adoção mais ampla das TIC nas salas de aula de Ciências.

A pesquisa que originou o presente artigo foi realizada em duas etapas: a primeira consistiu no desenvolvimento do ambiente virtual de ensino-aprendizagem denominado EVA¹ (sigla para Espaço Virtual de Aprendizagem), modelado e desenvolvido totalmente em linguagem de programação livre e sob a orientação didático-pedagógica do método de estudo de caso (Herreid, 1994; Sá e Queiroz, 2009). A segunda etapa trata da utilização e avaliação do EVA em sala de aula visando atender a propósitos de ensino e pesquisa na educação básica de nível médio e na formação de professores.

Neste artigo, percorremos brevemente a primeira etapa apresentando o método de estudo de caso, o EVA, sua estrutura e as ferramentas que o constituem, para nos determos ao segundo

momento, quando descrevemos as utilizações realizadas com o EVA em diferentes níveis de ensino e com diferentes propósitos formativos ao longo dos últimos cinco anos e apresentamos uma avaliação do sistema feita por meio de questionário por alunos de diferentes cursos que já utilizaram o EVA. Todas essas são etapas no sentido de posicionarmos o EVA no conjunto dos ambientes virtuais de ensino-aprendizagem para o ensino de Ciências.

¹ Acessível em www.eva.t5.com.br.

2. O MÉTODO DE ESTUDO DE CASO

O método de estudo de caso como estratégia de ensino se apoia no emprego de narrativas geradoras de problemas. O uso de narrativas para ensinar ou perpetuar conhecimentos é feito há alguns milhares de anos (Herreid, 2003). É tão antigo quanto o próprio ato de contar histórias (Sá, Francisco e Queiroz, 2007; Sá e Queiroz, 2009). No entanto, sua utilização de maneira formal no ambiente escolar só se deu há cerca de 100 anos nas faculdades de Direito e de negócios da Universidade de Harvard. Esse uso sistemático ocorreu por meio do método de estudo de caso (Herreid, 2003), o qual permite uma orientação antecipada de aprendizagens que se dão normalmente de forma fragmentada durante a formação. É uma oportunidade para o aluno direcionar sua própria aprendizagem, favorecendo orientações mais precisas dos professores.

O método de estudo de caso consiste na instrução pelo uso de narrativas sobre indivíduos enfrentando decisões ou dilemas contidos em determinadas situações. Colocado no cenário da narrativa, o aluno é incentivado, sobretudo, a ler, a se familiarizar com personagens, a compreender fatos, valores e contextos visando uma solução, que de modo geral, não é a única. Embora a adoção do método no ensino de ciências não seja igualmente comum quanto em áreas como medicina, direito, economia e engenharia, há, segundo Sá e Queiroz (2009), nos últimos anos um incremento no número de trabalhos reportados por professores de Física, Química e Biologia em revista da área de educação em Ciências.

No que diz respeito à produção de estudos de caso, Herreid (1998) estabelece diretrizes para se criar um “bom estudo de caso”. Segundo o autor, o “bom estudo de caso” narra uma história, desperta o interesse pela questão, é atual, produz empatia com os personagens centrais, inclui citações, é relevante ao leitor, tem utilidade pedagógica, provoca um conflito, força uma decisão e faz generalizações.

Nos estudos de caso pesa o caráter coletivo e cooperativo que passa a ser incentivado e desenvolvido como uma habilidade social e do trabalho profissional, considerando as mais prováveis inserções de cada aluno no mundo do trabalho. Quando se utiliza um estudo de caso, o professor deve prever tarefas individuais e coletivas, aulas em sala e em laboratórios, ampliar os momentos de discussões de leituras científicas (Herreid, 1994). Tudo isso, favorece a curiosidade, o

desejo de continuar interagindo, de identificar problemas, de pesquisar informações, de questionar e confrontar resultados e de propor soluções de problemas.

Com relação aos tipos de estudos de caso empregados no ensino de Ciências, quatro se destacam na literatura: os estudos de caso científicos e sócio-científicos (Sá e Queiroz, 2009), os estudos de caso históricos (Stinner et *al.*, 2003) e os estudos de caso de ensino (Merseeth, 1996). Cada um deles é voltado para um contexto formativo específico.

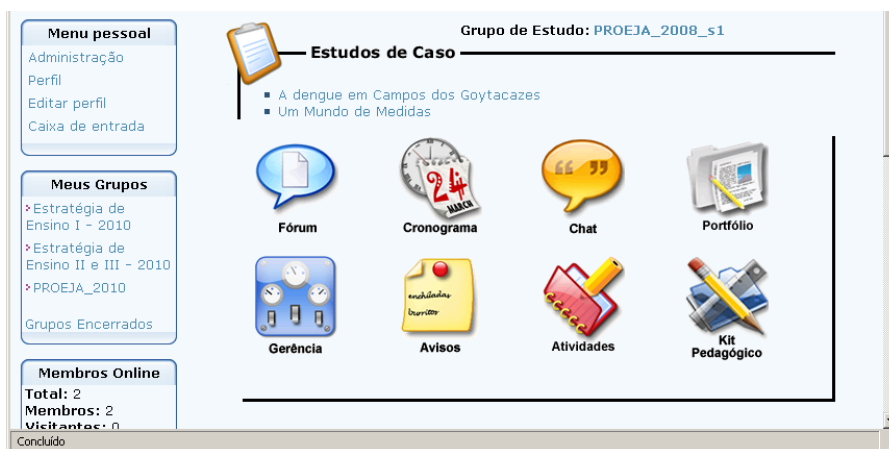
3. EVA: UM AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO–APRENDIZAGEM CRIADO A PARTIR DO MÉTODO DE ESTUDO DE CASO

O sistema EVA é um ambiente virtual de ensino-aprendizagem criado por um grupo de pesquisa composto por professores, pesquisadores e técnicos de uma Universidade Estadual e de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) com a proposta de atender a propósitos de ensino e pesquisa no ensino de ciências de nível médio e na formação de professores em ciências em torno do método de estudo de caso (Herreid, 1998; Sá e Queiroz, 2009), apresentado anteriormente. Para implementação do EVA optamos por utilizar somente recursos *open source*, ou seja, de código aberto e livre para modificação. O EVA é escrito em linguagem PHP, tem como mecanismo de persistência de dados o banco de dados MySQL e utiliza mecanismo de templates para auxiliar na autoria e publicação dos conteúdos.

O EVA foi projetado de maneira que todo grupo de estudo criado seja composto por usuários com dois perfis distintos: professor e aluno, com definições e permissões de acesso diferentes. Não necessariamente eles representam uma única turma. Após a criação do grupo, o professor é habilitado a associar o(s) estudo(s) de caso que trabalhará com os estudantes. O professor pode ainda optar entre cadastrar um novo estudo de caso ou utilizar um dos já existentes na biblioteca de estudos de caso do EVA.

Para cada estudo de caso associado a um grupo no EVA são disponibilizadas ferramentas que apoiam e flexibilizam as ações de ensino praticadas durante os passos percorridos pelos alunos para solução dos estudos de caso. Estas ferramentas são acessadas por meio de ícones presentes na tela inicial de cada grupo de estudo (Figura 1).









Figura 1. Tela inicial de um grupo no EVA.



Fonte: dados da pesquisa.

As ferramentas que os ícones da tela apresentada na Figura 3.1 permitem acessar estão descritas no Quadro 1. Além dos oito ícones e ferramentas citados, há na tela inicial de um grupo de estudo *links* para os estudos de caso associados pelo professor ao grupo. Ao acessarem um dos *links* o aluno ou professor é direcionado para ferramenta de Estudo de Caso, que é a principal ferramenta do EVA. Nela, os alunos acessam os textos de estudo de caso, respondem aos passos e checam a avaliação que o professor fez de suas respostas.

Quadro 1. Ferramentas disponibilizadas no EVA e seus respectivos ícones de acesso.

Ícone	Ferramenta	Descrição
	Gerência	Ferramenta disponibilizada apenas aos professores. Nela, cada professor acessa relatórios e estatísticas e administra todo conteúdo que será disponibilizado nas demais ferramentas.
	Kit Pedagógico	Armazena, organiza e disponibiliza o material didático do curso, que podem ser classificados como textos, roteiros de experimentos, elementos multimídia, link Web, gráficos, simulações, entre outros.
	Fórum	Ferramenta organizadora de discussão assíncrona sobre diferentes temas relacionados ao problema principal contido no estudo de caso.
	Chat	Ferramenta organizadora de discussão síncrona sobre diferentes temas relacionados ao problema principal contido no estudo de caso.
	Avisos	Ferramenta em que o professor publica lembretes e mensagens que alertam os estudantes sobre prazos de tarefas, de respostas aos estudos de caso ou qualquer outra informação que necessite notificar os estudantes.
	Tarefas	Ferramenta em que os alunos têm acesso aos roteiros de atividades e tarefas solicitadas pelo professor no contexto do estudo de caso trabalhado.
	Cronograma	Orienta o grupo durante o trabalho com os Estudos de Caso sobre os prazos para realização das atividades.
	Portfólio	Ferramenta destinada para que o professor publique trabalhos realizados pelos alunos que ele julgue pertinentes para serem compartilhados com todos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na criação da ferramenta Estudo de Caso assumimos como referencial Sá e Queiroz (2009), quando estabelecem que o método de estudo de caso visa fazer os estudantes cumprirem três etapas: i) identificar e definir o problema; ii) acessar, avaliar e usar informações necessárias a solução de problemas e iii) apresentar a solução do problema. A partir desta sequência didático-pedagógica desenvolvemos a ferramenta de Estudo de Caso de forma que os estudantes sigam três passos que traduzem a organização da sequência didática do trabalho com os estudos de caso no EVA (AUTOR1 e AUTOR2, ANO):

Passo 1: primeiro contato dos estudantes com o texto do estudo de caso. Após sua leitura inicial o estudante deve elaborar e submeter a solução preliminar para o(s) problema(s) proposto(s). É fundamental que a resposta seja elaborada sem qualquer consulta prévia.

Passo 2: se baseia no envolvimento dos estudantes com materiais que lhe subsidiem na reformulação de sua resposta inicial, visando criar momentos de estudo, reflexão e interação no sentido de atingir a melhor solução do estudo de caso. Ocorrem aulas em sala e em laboratório e materiais são disponibilizados. Entre eles, um é indicado para ser resenhado pelo aluno.

Passo 3: cada estudante elabora e encaminha sua proposta de solução final, que deve incorporar elementos das leituras e discussões realizadas. Neste momento eles apresentam uma defesa de suas principais hipóteses de solução do estudo de caso.

Apesar de o professor optar entre quais ferramentas do EVA irá utilizar em suas aulas, a ferramenta de Estudo de Caso e a sequência de três passos são itens obrigatórios na condução de toda a ação didática com o EVA, o que caracteriza o vínculo didático-pedagógico deste ambiente virtual de ensino-aprendizagem.

4. UTILIZAÇÃO DO EVA EM DIVERSOS PROPÓSITOS FORMATIVOS

O início do desenvolvimento do EVA ocorreu em 2006 e sua primeira versão, versão alfa, finalizada no mesmo ano. Essa versão foi utilizada com sete turmas: quatro de ensino médio na disciplina de Física, com estudos de caso científicos sobre, por exemplo, a mecânica do voo de aviões (AUTOR1 e AUTOR2, ANO); e três de licenciatura em Física, em disciplinas de cunho pedagógico com estudos de caso de ensino, problematizando questões como: para você, o que é uma boa aula de Física? (AUTOR1 e AUTOR2, ANO).

Em 2007, a versão beta do EVA foi lançada para atender aos objetivos de um projeto de pesquisa contemplado em edital da CAPES-SETEC. Essa nova versão foi utilizada com onze turmas: cinco de licenciatura em Física, três de licenciatura em Ciências (ambas as licenciaturas em disciplinas de cunho pedagógico), uma de PROEJA² nas disciplinas de Física, Química e Biologia e duas de especialização *lato sensus* em PROEJA. Os resultados das experiências com a versão beta deram origem a uma série de trabalhos de finalização de curso de integrantes do grupo de pesquisa envolvidos com o projeto. Alguns dos quais são: AUTOR3 (ANO), AUTOR1 (ANO), AUTOR4 (ANO), AUTOR5 (ANO), AUTOR6 (ANO).

As duas versões do EVA totalizam aproximadamente 300 envolvidos entre alunos e professores, cuja parcela é de 13 profissionais atuantes nos diversos níveis educacionais. No total, 11 grupos de estudo já foram abertos no EVA, o que não significa dizer que é o número total de turmas contempladas, já que no EVA muitos grupos são formados por mais de uma turma. A Tabela 1 apresenta uma síntese do número de grupos e de alunos e professores que já utilizaram o EVA com seus respectivos períodos de utilização e nível de aprofundamento nas ferramentas disponibilizadas.

² Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

Tabela 1. Síntese da utilização do EVA.

Nível de Ensino	Nº de Grupos	Nº de Alunos	Nº de Professores	Duração da utilização	Ferramentas utilizadas
Ensino Médio	2	86	1	1 bimestre	Estudo de Caso Fórum Kit Pedagógico
Licenciatura em Ciências Naturais	1	19	2	2 semestres	Estudo de Caso Fórum Kit Pedagógico
Licenciatura em Física	5	80	2	3 semestres	Estudo de Caso Kit pedagógico
Especialização	2	57	3	2 semanas	Estudo de Caso
PROEJA	1	8	5	3 semestres	Estudo de Caso Fórum Portfólio Aviso Tarefa Cronograma

Fonte: Dados da pesquisa.

No ensino médio, as experiências com oitenta e seis alunos ocorreram durante um bimestre letivo nas aulas de Física. O professor da disciplina utilizou além da ferramenta de Estudo de Caso, o fórum e o *kit* pedagógico. Mesmo nível de utilização ocorreu na licenciatura em Ciências ao longo de dois semestres, mas em disciplinas voltadas para a prática docente e com dezenove alunos (AUTOR1 e AUTOR2, ANO).

Oitenta estudantes da licenciatura em Física também utilizaram o EVA em disciplinas de caráter pedagógico, porém usaram apenas as ferramentas de Estudo de Caso e *kit* pedagógico durante três semestres. Dois professores de um curso de especialização em PROEJA exploraram durante duas semanas, com quase sessenta outros professores atuantes na educação básica, somente a ferramenta de Estudo de Caso.

A mais recente utilização do EVA ocorreu em aulas de Física, Química e Biologia com uma turma de dezenove alunos do PROEJA. Os professores desta disciplina adotaram o EVA e os estudos de caso para conduzirem uma proposta interdisciplinar de ensino de ciências durante três semestres, período em que foi possível utilizar e avaliar quase a totalidade das ferramentas disponíveis.

A Figura 2 apresenta um momento em que estudantes da turma de PROEJA utilizavam o EVA em laboratório de informática de uma das instituições. Disponibilizar momentos para utilizar o EVA

durante as aulas são fundamentais para assegurar a participação de todos nas atividades, principalmente aqueles que não possuem computador na residência.

Figura 2. Momento de interação dos estudantes com o sistema EVA durante uma aula.



Fonte: Dados da pesquisa.

5. DADOS DA PESQUISA

Com o objetivo de avaliar o EVA a partir da opinião dos alunos que o utilizaram, obtendo o máximo de informações a respeito de suas interações com o sistema, utilizamos uma série de procedimentos e instrumentos de coleta de dados para análise: i) registro do histórico de navegação de alunos e professores; ii) registro das configurações de *software* utilizados pelos alunos e professores para navegação; iii) relatórios dos diferentes textos produzidos pelos estudantes no fórum e na ferramenta de Estudo de Caso e iv) questionário com o objetivo de coletar informações sobre o uso do sistema e sugestões para o seu aprimoramento respondido por alunos ao fim do estudo. A análise dos primeiros itens foram apresentados em trabalhos anteriores (AUTOR6 e AUTOR2, ANO). Neste texto, nos deteremos ao último item.

O questionário, adaptado de Struchiner et al. (2006), foi aplicado a uma parcela dos alunos que atuaram por pelo menos dois semestres no EVA, ou seja, alunos das licenciaturas em Ciências e em Física e do PROEJA. O questionário possuía duas partes: a primeira, de caráter objetivo, era constituída de 10 frases de opinião afirmativas sobre diferentes aspectos do sistema (interatividade, interface e conteúdo), as quais os alunos deveriam atribuir um valor entre 0 e 10 correspondente ao seu grau de concordância com a afirmação. A segunda parte do questionário possuía 4 questões de resposta livre (Quadro 2).

O objetivo da utilização do EVA e posterior avaliação por meio deste questionário é desconstruir possíveis erros de codificação e obter melhor compreensão do nível de estabilidade das ferramentas desenvolvidas, além de possibilidades de melhoria.

Quadro 2. Questionário de avaliação do EVA respondido pelos estudantes.

Primeira parte (atribuição de uma nota de 0 a 10 de acordo com o nível de concordância com a afirmativa):

1. O EVA favorece a busca de informações de meu interesse nos estudos de caso.
2. Encontro facilidade para utilizar as ferramentas do EVA (fórum, kit pedagógico, chat etc).
3. O EVA está organizado de forma adequada aos meus interesses e conhecimentos de uso de tecnologias Internet.
4. Os ícones estão claros e facilitam associações com ferramentas e recursos do EVA.
5. É fácil me deslocar para outra tela do EVA.
6. A ferramenta Estudo de Caso é eficiente e ajuda a dialogar com o professor.
7. Não senti necessidade de tutoriais de uso e ajuda em forma textual e/ou áudio-visual para usar o EVA.
8. A quantidade de informações em cada tela é suficiente para a navegação
9. Sempre soube como me movimentar no EVA.
10. O EVA permite obter informações de forma rápida, sem dificuldade.

Segunda parte (respostas livres):

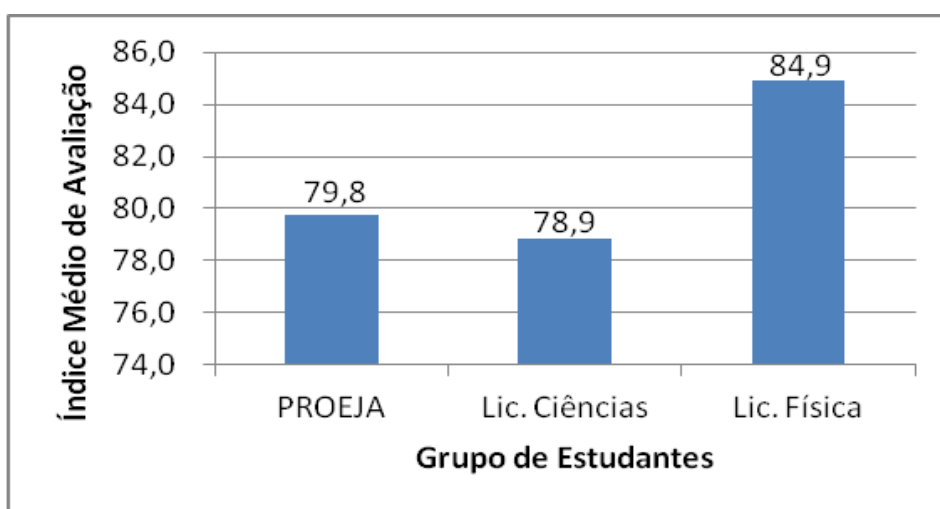
1. Cite aspectos positivos do sistema EVA
2. Cite aspectos negativos do sistema EVA
3. Que pontos ou questões não são claros no EVA?
4. Indique sugestões para melhorar o EVA

Fonte: Dados da pesquisa.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 10 afirmativas da parte objetiva do questionário eram respondidas assinalando-se um valor entre 0 (discordo totalmente) e 10 (concordo totalmente). Desta forma, quanto mais próximo de 100 for a soma dos valores atribuídos pelo aluno mais bem avaliado estará o EVA. A figura 2 apresenta o índice médio de avaliação dos alunos das licenciaturas em Física (8 alunos) e em Ciências (9 alunos) e do PROEJA (8 alunos).

Figura 3. Índice médio de avaliação do EVA pelos estudantes.

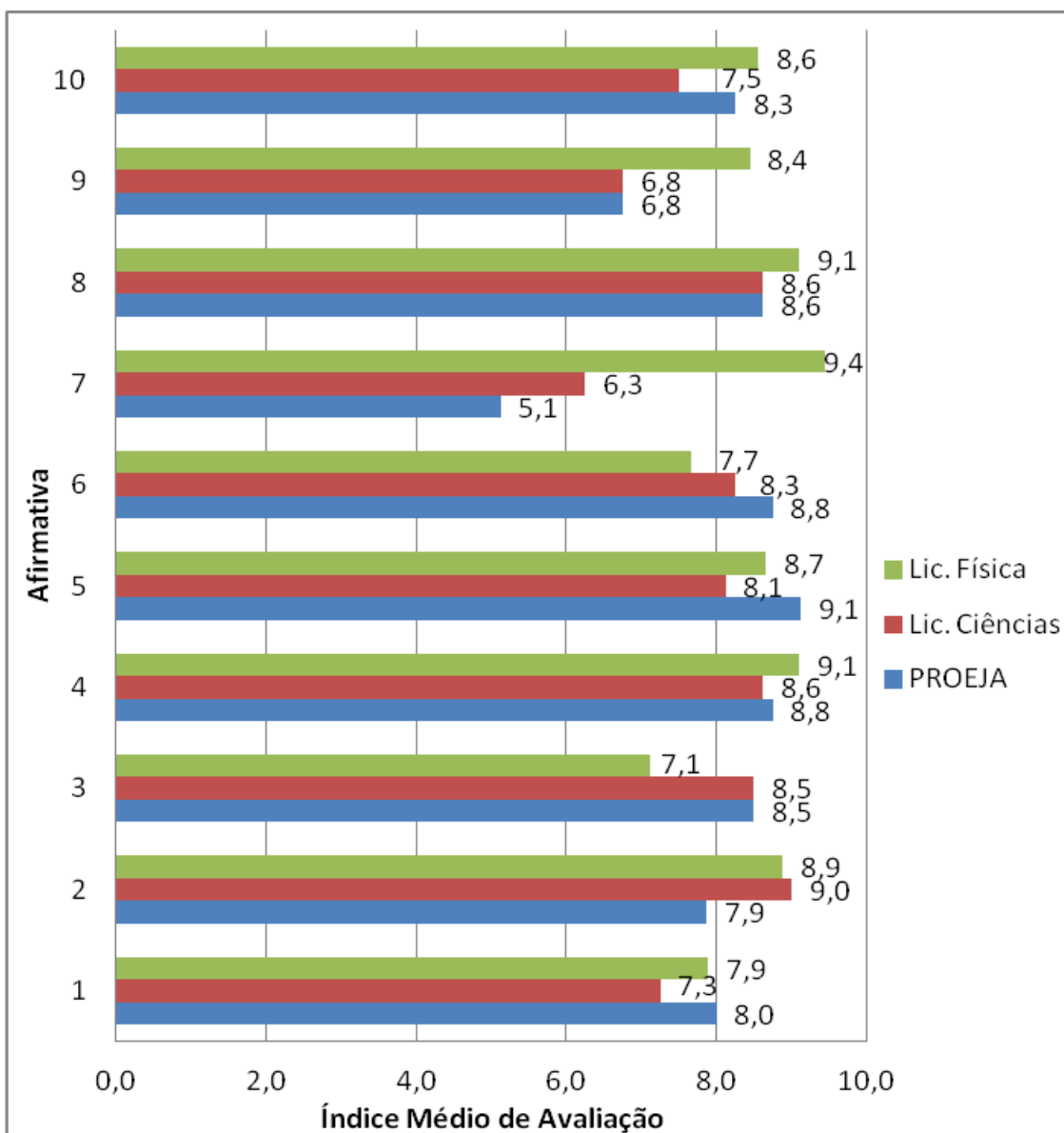


Fonte: Dados da pesquisa.

A média geral de avaliação do EVA foi 81,3%. Isto corresponde a um bom índice de aceitação em relação a diversos aspectos colocados em avaliação. A melhor avaliação recebida ficou entre os licenciandos em Física (84,9). É possível que isto tenha ocorrido devido ao uso parcial que este grupo de estudantes fez das ferramentas do EVA. Já nas avaliações dos licenciandos em Ciências e dos estudantes do PROEJA, que utilizaram ao menos o fórum além do Estudo de Caso e do *Kit* pedagógico, as avaliações médias estiveram relativamente próximas: 78,9 e 79,8, respectivamente.

Uma melhor interpretação das respostas à esta parte do questionário necessita que olhemos para cada uma das dez afirmativas separadamente (Figura 4). As variações de respostas entre os grupos de alunos permitem obter conclusões mais específicas sobre o EVA e o posicionamento dos estudantes perante as questões.

Figura 4. Índices de avaliação do EVA.



Fonte: dados da pesquisa.

Iniciamos a interpretação do gráfico da Figura 4 pelas afirmativas 7 e 9, que buscaram identificar o nível de independência dos estudantes para navegar entre as telas do EVA. Nelas, percebemos índices de avaliação mais altos entre os alunos das licenciaturas, especialmente entre os licenciandos em Física e os índices mais baixos entre os estudantes do PROEJA. Isto pode estar relacionado a dois fatores. O primeiro advém de uma maior dificuldade do público de jovens e adultos com a informática. Esta hipótese é reforçada nas questões 3 e 5. Apesar de os estudantes do PROEJA admitirem maior dificuldade em relação aos alunos das licenciaturas para utilizar o EVA, foram os que mais concordaram que é fácil se deslocar entre as telas do EVA, como se pode observar na afirmativa 5. Os estudantes do PROEJA também estiveram entre os que mais concordaram que o EVA está organizado de acordo com seus interesses de uso de Internet, afirmativa 3. Isto mostra que as dificuldades enfrentadas durante o uso do EVA não foi imposta pelo EVA, considerado bom, mas sim, possivelmente, por limitação de conhecimentos da tecnologia Internet.

A segunda hipótese está relacionada com o fato dos licenciandos não terem realizado amplo uso das ferramentas do EVA como fizeram os alunos do PROEJA. Daí podem ter encontrado menos dificuldades para realizar suas atividades. A afirmativa 2 corrobora para essa interpretação, já que abordava a facilidade em utilizar o fórum, *chat*, *kit* pedagógico e demais ferramentas e foi avaliada com um índice médio em torno de 9,0 pelos licenciandos, um ponto a mais que no PROEJA.

As afirmativas 4 e 8 tiveram avaliações bem próximas nos três grupos respondentes. As proposições tratavam de aspectos relacionados a interface do EVA, uma abordava a quantidade de textos na tela e a outra a clareza dos ícones. Em ambas, as avaliações recebidas foram acima de 8,5, sendo estas afirmativas as que receberam as melhores avaliações médias. Isto permite inferir que a interface do EVA se apresenta satisfatória para a navegação.

Por fim, as questões 1, 6 e 10 se complementam para revelarem olhares opostos de licenciandos e alunos do PROEJA sobre o EVA. Na afirmativa 1, direcionada à busca de informações de interesse dos estudantes nos estudos de caso, percebemos proximidade na avaliação dos licenciandos em Física e dos estudantes do PROEJA e uma menor concordância entre os licenciandos em Ciências. Padrão semelhante a este observamos na afirmativa 10, que trata da facilidade em obter tais informações. Isto demonstra que o grupo de licenciandos em Ciências foi o grupo que menos

concordou com a proposição do EVA permitir obtenção de informações de interesse nos estudos de caso. Este grupo também esteve entre os que menos concordaram com a afirmação de que o EVA facilita o diálogo entre professor e aluno (afirmativa número 6), superado apenas pelos licenciandos em Física. O grupo que mais concordou com esta afirmação foi o de estudantes do PROEJA, indicando que o favorecimento do diálogo professor-aluno e a obtenção de informações nos estudos de caso foi melhor percebida por eles frente aos alunos, e futuros professores, das licenciaturas.

As respostas às questões de resposta livre do questionário foram, de forma geral, curtas, sendo que nas licenciaturas grande parte dos alunos utilizou-se de uma ou duas linhas para cada resposta. Na sequência, apresentamos fragmentos representativos da totalidade de falas dos estudantes da licenciatura em Ciências, da licenciatura em Física e do PROEJA, que estão identificados pelos prefixos LCIE, LFIS e PROEJA, respectivamente.

Para a questão 1, cite aspectos positivos do sistema EVA, destacamos as seguintes falas:

«Possibilidade de realizar atividades em casa» (LFIS1).

«O EVA é um recurso muito bom e organizado que nos estimula a fazer as tarefas por ser 'de um jeito diferente'» (LFIS2).

«Rápida conexão entre os links» (LFIS3).

«Interação professor-aluno; aprendizado vai além da sala de aula e maior contato com a informática» (LCIE1).

«Os aspectos relacionados à pesquisa, interpretação e compartilhar informações entre os colegas» (PROEJA1).

«Trouxe conhecimento de muita coisa que eu não sabia e fez com que eu tivesse interesse em áreas que eu nem imaginava que existia» (PROEJA2).

«Aprendizagem e conhecimento. O EVA fez com que cada um de nós obtivesse novos conhecimentos e de maneira correta» (PROEJA3).

«O empenho dos professores, mesmo nós sendo do PROEJA o ensinamento foi tratado com respeito» (PROEJA4).

Nas falas, os licenciandos destacaram a possibilidade de realizar tarefas a distância, a organização e estabilidade do sistema informático e a interação professor-aluno, considerada como um modelo de ensino “*diferente*”. Os estudantes do PROEJA, por outro lado, se preocuparam em destacar o aprendizado alcançado por meio do apoio do EVA e da participação na pesquisa. Ressaltamos também a fala do aluno PROEJA4 que se colocava, ou era colocado pela instituição, numa posição inferiorizada em relação aos estudantes do ensino médio regular.

Da segunda questão, “cite aspectos negativos no sistema EVA”, enfatizamos as seguintes falas:

«Download de arquivos onde dependendo do tamanho do arquivo se torna uma ‘coisa difícil’» (LFIS1).

«Não pode demorar na página de postar o estudo de caso, pois a gente perde o que já está escrito» (LFIS4).

«Problemas para colar as respostas no editor» (LFIS5).

«Em época de prova é difícil fazer os passos corretamente no tempo certo» (PROEJA2).

«No começo foi um pouco complicado, mas era só a prática, o resto está muito bom!» (PROEJA5).

A ausência de falas de alunos da licenciatura em Ciências ocorre porque uma parte deles não respondeu a esta questão e a outra parte indicou como aspecto negativo do EVA a falta de acesso ao computador e à Internet por parte de alguns alunos. Na licenciatura em Física e no PROEJA também houve grande número de alunos que não responderam a questão.

Entre os respondentes na licenciatura em Física prevaleceu a indicação de *bugs* no sistema. Esta era uma de nossas expectativas com a questão. As falhas mais comuns indicadas foram com relação ao editor de texto utilizado nas caixas de escrita de texto e quanto ao tempo de permanência em uma tela, já que o EVA expira a sessão do usuário após um período de trinta minutos sem ser acionado pelo usuário.

Entre os estudantes do PROEJA não houve indicações de *bugs* no sistema, prevaleceu justificativas para o porquê de não terem apresentado um melhor desempenho na execução das tarefas. Por exemplo, o aluno PROEJA2 justificou que em período de provas de outras disciplinas não

conseguia elaborar boas respostas, já o aluno PROEJA5 disse que o EVA está bom, teve dificuldades de compreensão apenas no início.

A terceira questão buscou investigar que pontos no EVA não ficaram claros para os estudantes. Algumas das falas obtidas foram:

«Acho o EVA bem organizado, não vejo problemas» (LFIS1).

«O que se quer trabalhar no aluno não é claro» (LFIS6).

«As questões efetuadas não são bem elaboradas, pois não percebi acréscimo de conhecimento após a execução das tarefas» (LCIE1).

«A finalidade do EVA para os licenciandos» (LCIE2).

«Alguns pontos mínimos relacionados a navegação» (LCIE3).

«As vezes tinha algum estudo que a gente não conhecia direito, mas devido a explicação dos tutores e o kit pedagógico a gente passa a entender» (PROEJA3).

«Não tive questões que não foram claras, o EVA era mais interpretação e desenvolvimento. E até ajuda a memória, pois temos que pensar, interpretar, dialogar» (PROEJA6).

Nas falas dos estudantes dos três grupos é possível perceber que a principal questão pouco clara no EVA foi relativa aos conteúdos estudados. Poucos apontaram de fato uma avaliação do sistema, como fez o aluno LCIE3 que indicou alguns pontos na navegação entre as telas que não estavam claros ou como o aluno LFIS1, em oposição, que compreendeu o EVA como bem organizado, sem problemas.

Muitos indicaram como pontos não claros no EVA os temas contidos nos estudos de caso. De fato, a função do estudo de caso é problematizar assuntos e situações, à princípio, desconhecidas pelos alunos. No entanto, poucos estudantes buscaram superar os pontos não claros sobre conteúdo. Enquanto o estudante PROEJA3 buscou nos professores e no próprio EVA, por meio do *kit pedagógico*, formas de superar suas dúvidas, os alunos de ambas as licenciaturas finalizaram os estudos sem compreender a finalidade do EVA para suas formações e o que se pretendia trabalhar no aluno. Isto é grave considerando que trabalharam o EVA em disciplinas de cunho pedagógico por no mínimo um ano. Uma clara diferença das duas posturas se observa ao comparar as falas dos alunos LCIE1 e PROEJA6. O primeiro disse que após o estudo não percebeu acréscimo de

conhecimento, já o segundo disse que os estudos de caso o ajudaram inclusive com sua memória, pois teve que pensar, interpretar e dialogar.

A última questão solicitava que indicassem sugestões de melhorias para o EVA. Nesta questão, assim como na segunda, que pedia para citarem pontos negativos, muitos preferiram não responder. Entretanto, dentre os respondentes destacamos as seguintes falas:

«Colocar de forma mais elaborada as perguntas dos passos 2 e 3 com indicação de material de apoio» (LFIS5).

«Inserção de figuras e fórmulas matemáticas de maneira facilitada» (LFIS7).

«Melhor organização de modo a facilitar a navegação» (LCIE3).

«Mais tempo de aula» (PROEJA4).

«Colocar vídeos de noticiário» (PROEJA6).

«O EVA é muito bom, não precisa melhorar muita coisa, é só as pessoas conhecerem» (PROEJA7).

Poucos alunos indicaram alguma sugestão para melhorar o EVA, entre os estudantes da licenciatura predominou a solicitação de inclusão de uma ferramenta para inserção de fórmulas matemáticas nos textos, como se vê na fala do aluno LFIS7 e uma melhor disposição dos links para facilitar a navegação entre as telas, como se observa na fala do aluno LCIE3.

Alguns alunos da licenciatura e a grande maioria dos do PROEJA se ativeram as questões de aspecto didático e não de caráter técnico como solicitado. O aluno LFIS5 pediu maior clareza nas perguntas dos passos e os alunos do PROEJA solicitaram, dentre outras coisas, mais tempo de aula e mais vídeos de noticiário.

Por fim, o aluno PROEJA7 disse que o EVA é muito bom, necessita apenas que seus usuários o conheçam melhor.

Uma reflexão acerca da análise das respostas dos estudantes ao questionário passa pela avaliação sobre a formação de professores de ciências para atuarem com o público da educação básica com as tecnologias de informação e comunicação em diferentes contextos educativos. Quando

associamos indagações do tipo “qual a finalidade do EVA para os licenciandos?”, após dois semestres de estudo, com a baixa concordância dos licenciandos com as afirmativas de que o EVA favorece a busca de informações de interesse de professores e de que o EVA facilita o diálogo do professor com os estudantes, percebemos certa falta de compreensão da ferramenta como um instrumento de apoio às suas práticas de ensino. Em razão disso, torna-se necessário questionar o perfil dos futuros professores de ciências que em pouco tempo estarão nas salas de aulas, inclusive, muitas delas, de alunos jovens e adultos, que em contraste mostraram-se receptivos ao sistema e à metodologia.

Entre os estudantes do PROEJA, muitos desconheciam os usos da informática, mas expressaram em suas falas que o EVA foi fundamental em seus estudos de Ciências. Isto ilustra uma demanda real existente na educação básica por práticas e estratégias de ensino que privilegiem o aluno, o diálogo e a interação. Não percebemos ainda entre os professores de Física, atuais e futuros, uma forte preocupação com tal demanda.

É necessário, portanto, como orienta Carvalho e Gil-Pérez (1993), ampliar os momentos de interação dos licenciandos com os alunos da educação básica durante suas formações. Isto pode ajudar a superar a concepção de que para lecionar “*basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos*” (Carvalho e Gil-Pérez, 1993). Nesse cenário, o EVA se mostra uma boa alternativa para mediar as práxis pedagógicas de professores de ciências em formação ou em exercícios em sala de aula.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente texto apresentamos o ambiente virtual de ensino-aprendizagem EVA, sistema organizado e desenvolvido a partir do método de estudo de caso, que vem sendo utilizado na educação básica e na formação de professores de Ciências.

Ao chegarmos ao atual estágio do desenvolvimento do EVA, realizamos uma avaliação com estudantes de três grupos distintos que utilizaram o EVA por no mínimo um ano. A avaliação por meio de questionário teve por objetivo traçar um panorama do nível de estabilidade e usabilidade do sistema. Delineamos algumas necessidades de adaptação, como por exemplo, alteração do sistema de cadastro dos estudantes, mudanças na ferramenta de Estudo de Caso e aumento da interatividade das ferramentas de *Chat* e Fórum. Mesmo convictos da importância de atender as demandas de melhoria colocadas, julgamos como satisfatório o patamar atual em que se encontra o EVA. Podemos apontar diversos pontos positivos, indicados também pelos estudantes, como a capacidade de trocar informações, o diálogo com o professor e os demais estudantes, o estímulo para pesquisar informações e a mobilização de estratégias para solucionar os estudos de caso.

Em virtude disso, pretendemos continuar utilizando o EVA nas licenciaturas, pois uma de nossas principais observações diz respeito à formação dos professores da área de Ciências da Natureza, que não se mostra atualizada em relação a utilização de propostas metodológicas e pedagógicas inovadoras.

Pretendemos, também, investir na utilização do EVA no ensino de ciências com estudantes jovens e adultos do PROEJA. O EVA permite a articulação de professores de diversas áreas em prol da construção de uma proposta integrada de currículo. E isto, conforme observado, amplifica o interesse e motivação dos estudantes em aprender, em investigar, em estimular sua própria curiosidade, proporcionando aos estudantes a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada.

Podemos dizer, então, que são passos no sentido de construir um nicho para utilização do sistema didático, pois como se expôs, os primeiros testes sugerem que o EVA pode ser utilizado com vantagens para uma formação mais atualizada em diferentes níveis de ensino e com diferentes

propósitos curriculares. Assim, consideramos que estamos apenas iniciando uma jornada, que se mostra promissora tanto no âmbito da pesquisa quanto do desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P. de e GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.
- GEROSA, M. A. **Desenvolvimento de Groupware componentizado com base no modelo 3C de colaboração**. [Tese de doutorado]. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC/RJ, 2006.
- HERREID, C. F. Case studies in science – a novel method of science education [Versão eletrônica]. *Journal of College Science Teaching*, 23 (4), 221-229, 1996.
- HERREID, C. F. **What Makes a Good Case?** Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom [Versão eletrônica]. *Journal of College Science Teaching*, 27 (3), 163-165, 1998.
- HERREID, C. F. **Response to: The problem with problem-based medical education: Promises not kept by R. H. Glew** [Versão eletrônica]. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 31 (4), 253-254, 2003.
- MERSETH, K. K. **Cases and case methods in teacher education**. Em J. Sikula (Ed.). *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Macmillan, 1996.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. Campinas: Átomo, 2009.
- SÁ L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L.. **Estudos de Caso em Química** [Versão eletrônica]. *Química Nova*, 30 (3), 731-739, 2007.
- STINNER, A.; MCMILLAN, B.; METZ, Don; JILEK, J.; KLASSEN, S. **The Renewal of Case Studies in Science Education** [Versão eletrônica]. *Science & Education*, 12 (7), 617-643, 2003.
- STRUCHINER, M.; RICCIARDI, R. M. V.; GIANELLA, T. R. **Construção e reconstrução de um sistema hipermídia sobre anticorpos monoclonais com base na estrutura cognitiva do especialista de conteúdo** [Versão eletrônica]. *Ciência e Educação*, 12 (3), 247-260, 2006.
- VALENTE, J.A. **Diferentes Usos do Computador na Educação**. Em J. A. Valente (Ed.). *Computadores e Conhecimento: repensando a educação* (pp. 1-23). Campinas: gráfica da UNICAMP, 1993.
- VALENTE, J.A. **O uso inteligente do computador na Educação** [Versão eletrônica]. *Pátio – revista pedagógica*, 1 (1), 19-21, 1997.