

POTENCIAL MEDIADOR DO AMEM PARA EDUCAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

FÁBIO DE BASTOS
*U. Federal de
Santa Maria/Centro
de Educação/
Departamento de
Metodologia de Ensino
Brasil*

fbastos@smail.ufsm.br

ILSE ABEGG
*U. Federal do Rio
Grande do Sul/
Programa de Pós-
Graduação em
Informática na
Educação/Curso
de Doutorado
Brasil*

ilse.abegg@ufrgs.br

FELIPE MULLER
*U. Federal de
Santa Maria/Centro
de Tecnologia/
Departamento
de Eletrônica e
Computação
Brasil*

felipe@inf.ufsm.br

ABSTRACT

The present work, initially explicit the main objectives and goals of the project that evaluated the mediating potential of platform and tools of teach-inquiry-learning in the Internet, as well as the technological and pedagogical stages executed in the period, aiming at the reach of the same ones (impact and effectiveness in the pertaining to school reality). It presents and it analyzes, in the escopos experimental or practical (empirical), the main ones resulted of inquiry (advances) in the scope of the process of pertaining to school inquiry-action in natural sciences and its technologies (theoretician), implemented with the tools of the technological mediation AMEM, parameters according to constructed to evaluate the success pointers: communication, information, inquiry-action, didactic-metodológico, retrospecção and prospection. It signals the research results (theoretical advances) that they are systemize in the context of the following concepts: Pedagogical mediation, Technological Mediation, Free Technological Mediation, Culture of Co-desenvolvedor and Dialogue in the Scientific Education. We relate to the end, the main negative factors (obstacles) and positives (activator) that they had intervened with the execution of project PAMEM.

RESUMO

O presente trabalho, inicialmente explicita os principais objetivos e metas do projeto que avaliou o potencial mediador de plataforma e ferramentas de ensino-

De Bastos, F., Abegg, I., Muller, F. (2007). Potencial Mediador do AMEM para Educação Científico-Tecnológica. En J. Sánchez (Ed.): Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 3, pp. 127-144, Santiago de Chile: LOM Ediciones.

investigação-aprendizagem na Internet, assim como as etapas tecnológicas e pedagógicas executadas no período, visando o alcance dos mesmos (impacto e efetividade na realidade escolar). Apresenta e analisa, nos escopos experimental ou prático (empírico), os principais resultados de investigação (avanços) no âmbito do processo de investigação-ação escolar em ciências naturais e suas tecnologias (teórico), implementado com as ferramentas da mediação tecnológica AMEM, segundo os parâmetros construídos para avaliar os indicadores de êxito: comunicação, informação, investigação-ação, didático-metodológico, retrospecto e prospecção. Sinaliza os resultados de pesquisa (avanços teóricos) que são sistematizados no contexto dos seguintes conceitos: Mediação Pedagógica, Mediação Tecnológica, Mediação Tecnológica Livre, Cultura de Co-desenvolvedor e Diálogo-Problematizador na Educação Científico-Tecnológica. Relacionamos ao final, os principais fatores negativos (obstáculos) e positivos (ativadores) que interferiram na execução do projeto PAMEM.

KEYWORDS

Potential dialogue, Mediation Technology, Scientific and Technological Educaton.

INTRODUÇÃO

Inicialmente, cabe contextualizar que nosso grupo de pesquisa é formado por professores e alunos de diversos cursos de graduação, mestrado e doutorado englobando, principalmente, as áreas de educação e tecnologia informática. Foi no seio deste grupo, que em 2001 construímos o Ambiente Multimídia para Educação Mediada por computador na perspectiva da Investigação-ação (AMEM) apresentado abaixo (Figura1) e disponível em <<http://amem.ce.ufsm.br>> [25] .



FIGURA 1

Foi também, neste grupo, que em 2005 iniciamos a etapa de avaliação do referido ambiente, no âmbito do projeto Potencial Mediador do AMEM para Educação Científico-Tecnológica (PAMEM), gerando os resultados de pesquisa aqui apresentados.

O projeto de pesquisa do qual nos reportamos tinha como principais objetivos e metas: objetivos 1 - Estimar o potencial mediador do Ambiente Multimídia para Educação Mediada (AMEM) por computador na perspectiva da investigação-ação para as práticas escolares em ciências naturais e suas tecnologias e 2 - Sistematizar os indicadores desta mediação tecnológica para o diálogo-problematizador; Metas 1 - Registrar eletronicamente as práticas escolares em ciências naturais e suas tecnologias mediadas pelo AMEM nos ativadores de aprendizagem (figura2): programação, atividade extraclasse e atividade de colaboração;



FIGURA 2

2 - Analisar com professores e alunos das instituições participantes do projeto os registros eletrônicos, construindo os parâmetros dos indicadores da mediação tecnológica do AMEM; 3 - Sistematizar os indicadores da mediação tecnológica, reorganizando os ativadores de aprendizagem do AMEM, de tal forma a otimizar a interação dialógico-problematizadora nas práticas escolares em ciências naturais e suas tecnologias; 4 - Apresentar e debater os resultados desta pesquisa nos eventos das áreas: educacional, educacional em ciências naturais e suas tecnologias e educacional informática; 5 - Publicar artigos em periódicos das referidas áreas do conhecimento (sempre disponibilizando-os, também, em servidor público na Internet) e disponibilizar para utilização e cópia o produto tecnológico livre mediador do diálogo-problematizador (AMEM reorganizado segundo os resultados

de pesquisa gerados neste projeto).

As principais etapas executadas no período de desenvolvimento, visando ao alcance dos objetivos e metas, permitiram estimar o potencial mediador na esfera dos mecanismos de comunicação, coordenação e cooperação do AMEM para as práticas escolares em ciências naturais e suas tecnologias. Além disso, sistematizamos os indicadores de êxito desta mediação tecnológica (AMEM) para o diálogo-problematizador nas aulas tematizadas pelas ciências naturais e suas tecnologias, tendo em vista a otimização dos aspectos (componentes ferramentais) mais urgentes.

Neste âmbito avaliativo, problematizamos através de pautas dialógicas a mediação tecnológica AMEM, no escopo da educação científico-tecnológica, como “caixas pretas possíveis de serem abertas”, o caráter informático das suas fontes abertas (difere de software livre, pois não possui uma comunidade de co-desenvolvedores produzindo colaborativamente na Internet) [29]. Mesmo com esta limitação colaborativa processual, apresentamos e debatemos (inicialmente) sobre os primeiros resultados desta pesquisa nos eventos das áreas: educacional, educacional em ciências naturais e suas tecnologias (encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências) e educacional informática (congresso nacional de ambientes hipermídias e aprendizagem).

A seguir apresentamos e discutimos sucintamente os principais resultados obtidos (de investigação e teórica), deixando claro os avanços teórico, experimental ou prático obtidos pela pesquisa (os resultados mais formais, sob a forma de publicações, estão referenciados no final). Com o intuito de otimizar os aspectos analíticos relevantes, organizamos a análise em avanços: experimental ou prático e teórico.

AVANÇO EXPERIMENTAL OU PRÁTICO

O principal resultado desta natureza obtido, se refere ao próprio processo avaliativo implementado com as ferramentas da mediação tecnológica, segundo os parâmetros construídos para avaliar os indicadores de êxito (empíricos do estado da mediação) do AMEM: comunicação, informação, investigação-ação, didático-metodológico, retrospecto e prospecção. Isso porque a maioria dos objetos tecnológicos educacionais desta natureza (AVEA) não possuem testes e indicadores práticos, o que conseqüentemente exclui professores e alunos da esfera dessa produção tecnológica, colocando-os exclusivamente como usuários. A construção de indicadores do potencial mediador do AMEM para o diálogo-problematizador, no âmbito da educação científico-tecnológica, coloca os participantes não apenas como usuários do mesmo, mas torna-os co-desenvolvedores do referido objeto tecnológico, aproximando ensino, investigação e aprendizagem [5, 6, 7].

A seguir explicitamos cada um dos parâmetros construídos (tecnológica e pedagogicamente), experimentado (análises de aspectos relevantes, de casos e das experiências implementadas) e avaliado na prática escolar tematizada pelas ciências naturais e suas tecnologias (metodologicamente inovadoras em termos da mediação tecnológica livre). Desta forma, procuramos alimentar a discussão acadêmica em torno do tema e-learning e e-inclusion, assim como seus subtemas relacionados: plataformas e ferramentas, modelos técnicos e pedagógicos, projetos e experiências, impacto e efetividade (indicados no primeiro chamado do TISE 2007).

Inicialmente, na instância da Comunicação o AMEM dispõe das ferramentas de mensagem, fórum, mural, notícia (assíncrona) e sala de discussão (síncrona), conforme figura 3.



FIGURA 3

A ferramenta mensagem é a mediação comunicativa mais utilizada no AMEM, inclusive para envio e re-envio de materiais didáticos, como seqüência didática, textos de apoio, lista de exercícios, entre outros. Na avaliação dos professores e alunos, isso se deve ao fato de que a mesma não exige planejamento para utilização (pré-edição). Contudo, isso não significa que a maioria dos participantes do projeto compreenderam o funcionamento e o potencial dialógico-problematizador desta ferramenta comunicativa no escopo da interação telemática-educacional servidor-cliente. Por outro lado, todas as outras ferramentas comunicativas do AMEM exigem pré-edição por parte dos professores, o que segundo eles, acaba perdendo potencial no cotidiano escolar, pois exige uma tarefa escolar a mais para realizar. Diante desse resultado, ressaltamos que durante os trabalhos escolares mediados pelo AMEM, no âmbito da formação científico-tecnológica de professores,

sempre explicitamos que no escopo da educação mediada por tecnologias a aula é definida como: Aula (A) = P1 (Professor1) + P2 (Professor2) +...+ A1 (Aluno1) + A2 (Aluno2) +..., o que requer trabalho colaborativo entre professores, alunos, tutores e monitores (a portatibilidade do servidor adquirido com os recursos do CNPq permitiu a instalação deste AVEA em seu localhost, propiciando a itinerância em espaços onde a Internet não era acessível ou estável).

Além disso, as ferramentas comunicativas fórum e sala de discussão, exigem cooperação dos alunos, segundo orientação dos professores, normalmente adquirindo caráter avaliativo. Isso não significa dizer, que seja possível comparar, na esfera da cooperação, a comunicação telemática entre professores e alunos mediados pelas ferramentas mensagem, fórum e sala de discussão.

Em segundo lugar, destacamos que a organização temática da Informação no AMEM é tarefa dos professores. As bibliotecas digital e virtual (ver figura4 a seguir) modeladas precisam ser construídas no banco de dados do referido AVEA de preferência, concomitantemente com o desenvolvimento do processo escolar. Essas sempre ficam disponíveis em todo o AVEA e acessíveis para todos os usuários cadastros (administradores, visitantes, alunos e professores), assumindo que a mediação pedagógica dos objetos escolares precisa gerar e sustentar as desejadas interações dialógico-problematizadoras. Essa tarefa pode ser realizada colaborativamente com tutores e monitores, mas exige dos professores trabalho organizativo de pesquisa bibliográfica e seleção dos materiais didáticos ou para-didáticos no âmbito virtual (Internet). Contudo, numa cultura escolar onde predomina abertamente a prática ilegal das cópias de textos de autoria proprietária, não é tarefa simples introduzir a organização destas bibliotecas temáticas nas disciplinas do AMEM como inovação.

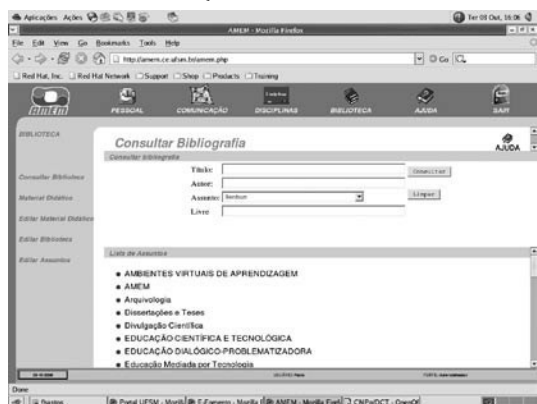


FIGURA 4. BIBLIOTECAS DIGITAL E VIRTUAL DO AMEM

Nos diálogos-problematizadores telemáticos com os professores participantes do projeto e monitorando o acesso remoto destes ao servidor do AMEM, percebemos que foram mediados por esta ferramenta informativa, embora avaliam esta tarefa organizativa como muito trabalhosa. A maioria sabe como organizar, consultar e dispor didático-metodologicamente a informação desejada na ferramenta biblioteca do AMEM. Contudo, majoritariamente, quem lecionou de forma colaborativa conosco, mediado pelo AMEM, não se dispôs a organizar as informações. Quando questionados sobre a função da referida ferramenta informativa no âmbito das aulas, presenciais, semi-presenciais e a distância mediadas pelo AMEM, as respostas pouco tangenciavam a necessária mediação dos materiais didáticos durante o diálogo-problematizador entre professores e alunos. Mesmo assim, é necessário lembrar dois aspectos fundamentais que influenciam neste resultado: a maioria dos AVEA difundidos no Brasil não dispõe de bibliotecas e os que possuem as tratam como repositório de materiais, ficando o mesmo restrito nas turmas e disciplinas (é muito parecido com as “pastas do xerox” que os professores montam e disponibilizam para os alunos de uma determinada turma num período letivo específico).

Em terceiro lugar, ressaltamos que o AMEM, por possuir a ferramenta matriz dialógico-problematizadora modelada segundo organização conceitual da preocupação temática da Investigação-Ação [23], potencializa o ensino-investigativo preconizado pelas diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica brasileira (ver Figura5).

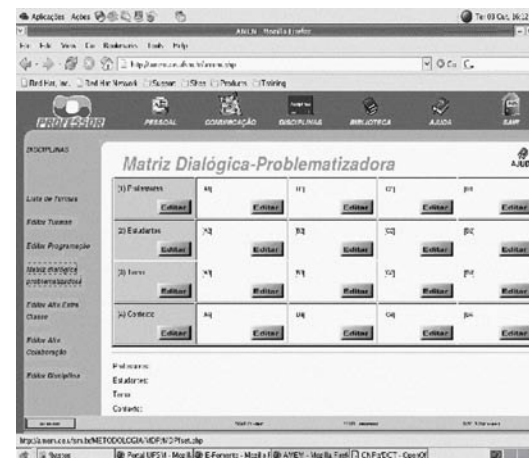


FIGURA 5. MATRIZ DIALÓGICA-PROBLEMATIZADORA

Definindo os quatro componentes básicos do processo escolar (professores, alunos, tema e contexto), podemos construir dezesseis questões investigativas, definindo a área temática que orientará o processo investigativo nas aulas. Na ferramenta registro da implementação (diário de bordo), os professores podem analisar a prática escolar informada pela programação didática elaborada (estarão disponíveis as questões investigativas escolhidas, com o intuito de focar e tematizar o registro). Na prática, descrevemos os “avanços” e os “obstáculos”, respondendo a(s) questão(ões) investigativa(s) elaborada(s) e escolhida(s) previamente. Algumas vezes, os registros foram reeditados após reflexão, mesmo a distância, outras reelaboramos as questões investigativas por entendermos que estavam mal formuladas no âmbito da interface teoria-prática. Contudo, a grande maioria dos professores, mesmo fazendo parte como co-autores de comunidade investigativa na perspectiva emancipatória ao longo de uma década, orienta seu ensino-investigação-aprendizagem por ferramentas investigativas-ativas do AMEM para o desenvolvimento das aulas apenas quando atua colaborativamente conosco. Os professores em formação escolar-universitária continuada nos programas de pós-graduação em educação (mestrado e doutorado em educação, sob orientação e co-orientação da coordenação e vice-coordenação deste projeto), atuam mediados pelo AMEM e, em especial, por esse conjunto de ferramentas investigativas-ativas.

Embora os resultados de pesquisa oriundos deste processo mediado tecnologicamente, exijam mais rigorosidade, sistematização e capacidade reflexiva, isso tem sido validado dialogicamente nos escopos da referida comunidade de investigação-ação e de bancas examinadoras. Mas infelizmente, a maioria dos professores participantes do projeto, produzem suas pesquisas educacionais sem esta mediação tecnológica. Convém destacar ainda, que este conjunto de ferramentas foi modelada livremente (colaborativamente, não apenas com fontes abertas), ao longo de um curso de verão de investigação-ação, com professores atuantes nesta modalidade organizativa de trabalho escolar. Logo, embora o referido ferramental sinalize um indicador de êxito de baixo potencial dialógico-problematizador, é desafiador pesquisar como problematizar “melhor” esta preocupação temática com o intuito de solucioná-la. Acreditamos que a educação científico-tecnológica, em especial a mediação tecnológica livre no âmbito dos AVEA, tornou-se um desafio mais amplo para os professores-pesquisadores.

Em quarto lugar destacamos que a organização Didático-Metodológico modelada no AMEM foi referenciada essencialmente pelos princípios da transposição didática, ou seja, a programação escolar elaborada pelos professores explicita os tempos didáticos, ordem de ocorrência e conteúdos culturais. Dito de outra forma, a organização didático-metodológico pode ser explicitada e programada em termos

de momentos pedagógicos. Se isso por um lado requer trabalho de edição dos professores (que na prática cotidiana não registram a sistematização das aulas), por outro, permite aos alunos decidirem a distância, com base nesta informação (desde que mediados pelo AMEM), se participarão ou não do momento presencial.

Além desse componente organizativo, o conjunto didático-metodológico do AMEM é formado por mais duas ferramentas: atividades extra-classe e atividade de colaboração. O tripé programação, atividades extra-classe e de colaboração forma o que denominamos de ativadores de aprendizagem, ou seja, ferramentas modeladas segundo a teoria da atividade [1]. Desta forma, uma atividade escolar no AMEM é implementada editando uma atividade a distância de colaboração (primeira versão da programação do encontro presencial a ser implementado com indicação bibliográfica obrigatória, disponível na biblioteca temática e uma questão orientadora como forma de cooperação prospectiva), primeira versão da programação do encontro presencial a ser implementado (sujeito a mudanças, dependendo da cooperação dos alunos, em termos de respostas das questões orientadoras) e atividade extra-classe (tarefa de casa) como cooperação retrospectiva (avaliação da aprendizagem do conceito-chave problematizado na aula, através de atividade de estudo proposta). Convém destacar que, no âmbito do AMEM, os ativadores de aprendizagem podem ser editados de forma independentes (os professores participantes agiram, na maioria das vezes assim, mesmo quando atuaram colaborativamente conosco, elaboram apenas atividades extra-classe para seus alunos). Se por um lado, esse resultado explicita baixo potencial das ferramentas programação e atividade de colaboração para a mediação tecnológica dialógico-problematizadora, por outro, pode ser visto como uma estratégia essencial para a inserção do componente a distância mediado tecnologicamente. Porém, o melhor indicador de êxito da mediação dialógico-problematizadora no AMEM neste escopo didático-metodológico, foi a elaboração colaborativa-telemática (a distância) destes ativadores de aprendizagem em atividade escolar inter-institucional (como o exemplar disciplinar “Paulo Freire na Formação de Professores”, desenvolvido como seminários temáticos mensais na maioria das instituições superiores de ensino participantes deste projeto). Por um lado, a referida mediação tecnológica potencializou a organização didático-metodológica do diálogo-problematizador em torno de objetos educacionais (obras completas do autor Paulo Freire disponibilizadas na biblioteca virtual do AMEM) e, por outro, validou nossa oposta de trabalho colaborativo e cooperativo (de co-autoria no âmbito educacional) na Internet. Neste sentido, o AMEM parametrizou seu potencial dialógico-problematizador no âmbito do ensino-aprendizagem (ainda está ausente o componente investigativo), caracterizando-se como AVEA e diferenciando-se dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

Em quinto lugar afirmamos que o movimento dialógico-problematizador em torno da Retrospecção e Prospecção é a quinta-essência da investigação-ação escolar [5,18]. Modelamos as ferramentas de atividades extra-classe e de colaboração (conforme Figura6 abaixo), ambas para o âmbito da Educação a Distância (EaD), visto que os AVEA mediam, majoritariamente, esta modalidade educacional e porque nossa concepção de ensino-aprendizagem está, significativamente, influenciada pelas abordagens dialógico-problematizadora [21], de redes conceituais e investigativa-ativa. Para tanto, a ferramenta atividade de colaboração propicia a prospecção orientada pela referência bibliográfica escolhida e questão orientadora proposta, enquanto a da extra-classe permite a retrospecção (elaborada na forma de atividades de estudo pelo professor), segundo os conceitos-chave abordados e explicitados na programação.



FIGURA 6. FERRAMENTAS DE RETROSPECÇÃO E PROSPECÇÃO DO AMEM

Fortalecemos assim, a dinâmica codificação-descodificação no âmbito do diálogo-problematizador, através da mediação tecnológica AMEM construída especialmente para isso. Talvez, por ainda estarem muito ligados ao conceito de feedback ou retroalimentação, a maioria dos professores optou por trabalhar mais com a retrospecção. Além disso, é tradição na nossa cultura escolar realizar tarefas de casa (trabalhos escolares discentes já bem consolidados na cultura escolar, embora vistos como atividade presencial) em todos os níveis da escolaridade, o que por sua vez não exige muita preparação antes das aulas por parte dos professores, visto que a maioria dos materiais didáticos possuem exercícios e problemas. Conseqüentemente, perde-se neste movimento escolar o componente da prospecção, essencial para os envolvidos perceberem o distanciamento entre os desenvolvimentos cognitivos

desejados e alcançados. As referidas ferramentas atividades de colaboração e extra-classe da mediação tecnológica AMEM, potencializam esse movimento prospectivo-retrospectivo, de forma dicotômica e indissociável, fortalecendo o acoplamento dos componentes presencial, semi-presencial e a distância, na escolaridade tematizada pelas ciências naturais e suas tecnologias.

AVANÇO TEÓRICO

O principal resultado de pesquisa (avanço teórico) se refere as deliberações oriundas do processo avaliativo implementado com as ferramentas da mediação tecnológica AMEM. Estas orientações foram sistematizadas, segundo uma rede conceitual (ver figura7) construída para avaliar os indicadores de êxito do AMEM.

Rede Conceitual da Mediação Tecnológica (AMEM)

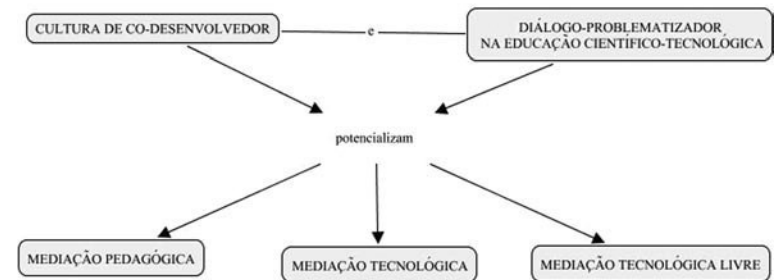


FIGURA 7. REDE CONCEITUAL

A rede conceitual construída ao longo do projeto PAMEM é composta pelos seguintes conceitos: mediação pedagógica, mediação tecnológica, mediação tecnológica livre, cultura de co-desenvolvedor e diálogo-problematizador na educação científico-tecnológica. Além de avaliar os indicadores de êxito esta rede orientou a modelagem da nova versão 2.0 (teste) do AMEM, conforme mostra a figura8.



FIGURA 8. VERSÃO 2.0 (TESTE) DO AMEM

É fundamental destacar que essa construção conceitual emergiu do trabalho prático-escolar em ciências naturais e suas tecnologias com as ferramentas de comunicação, informação, investigação-ação, didático-metodológico, retrospecto e prospecção do AMEM. Embora muitos dos objetos tecnológicos educacionais desta natureza (AVEA) explicitem as teorias educacionais, em especial de aprendizagem (psicológica), que orientaram sua modelagem, não fazem menção ao componente do campo prático, excluindo professores e alunos da esfera dessa produção tecnológica (produtividade neste contexto ocorre em duas culturas: usuária e desenvolvedora) [22, 24, 26]. Logo, a construção teórica dos indicadores do potencial mediador do AMEM para o diálogo-problematizador no âmbito da educação científico-tecnológica, exigiu dos participantes conduta não apenas de usuários, mas também de co-desenvolvedores do referido objeto tecnológico, tornando-os profissionais do ensino, investigação e aprendizagem [6, 8, 11, 12, 15, 17, 25], emersos tecnologicamente [20].

Embora os conceitos de mediações pedagógica, tecnológica e tecnológica livre possam conter muitas aproximações, as diferenças teóricas são muito bem demarcadas pelo modo de produção dos sujeitos escolares. A mediação pedagógica, própria dos processos escolares nos mais diversos e diferentes níveis da escolaridade, contém especificidades de acordo com o objeto-meio tecnológico presente. Com o desenvolvimento da tecnologia educacional, inovações e mudanças na mediação pedagógica são produzidas e percebidas pelos sujeitos do ensino-aprendizagem, diferenciando e caracterizando as modalidades educacionais presencial, semi-presencial e a distância [3].

Por outro lado, a compreensão dos funcionamento e desenvolvimento do objeto-meio

tecnológico que media o processo pedagógico é essencial no âmbito da educação científico-tecnológica [5, 19]. Conseqüentemente, isso exige que a tecnologia seja possível de abrir (mais do que isso, que esteja sendo construída como prática da liberdade e colaborativamente nos âmbitos locais - equipe multidisciplinares - e universal com o auxílio das ferramentas telemáticas da Internet) [24, 27].

Infelizmente, o AMEM embora tenha seus códigos-fonte abertos não possui uma comunidade de co-desenvolvedores atuante. Por isso nossa defesa teórico-prático, em especial no âmbito da educação científico-tecnológica como prática da liberdade [21], pela migração para mediações tecnológicas efetivamente livres [2], quem sabe o AVEA Portal Mundo Acadêmico apresentado abaixo (figura9), ou mesmo o AVEA MOODLE (figura10 a seguir), sejam nossas opções.

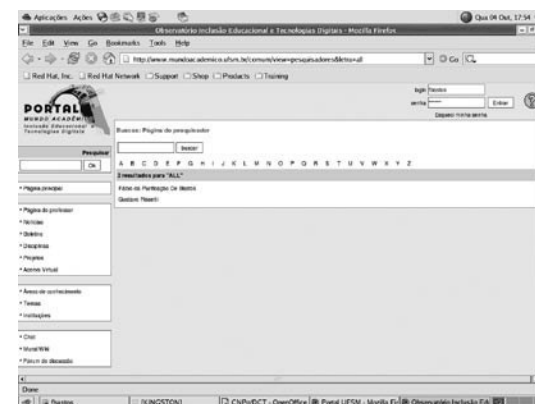


FIGURA 9. AVEA MUNDO ACADÊMICO DA UFSM.



FIGURA 10. AVEA MOODLE DA UFSM

Finalmente, tendo em vista as diferenças de potencial mediador, nos escopos culturais-escolares e dialógico-problematizadores, acreditamos ser essencial do ponto de vista teórico, mostrar a centralidade dos conceitos cultura de co-desenvolvedor e diálogo-problematizador na educação científico-tecnológica. Para tanto, dois aspectos precisam ser destacados: a interculturalidade da mediação tecnológica livre e a hipermidia dos objetos tecnológico-escolares. Nesse sentido, se por um lado a natureza intercultural dos AVEA parece homogenizar-se na esfera tecnológica-educacional, opacizando as fronteiras das culturas usuárias e desenvolvedoras, por outro, o tratamento didático-metodológico dos objetos digitais “virtualizam” a interação dialógico-problematizadora no mundo conceitual das ciências naturais e suas tecnologias (educação científico-tecnológica). Resumindo, cultura de co-desenvolvedor e diálogo-problematizador na educação científico-tecnológica são conceitos centrais da rede conceitual do potencial mediador dos AVEA livres, fundamentalmente porque a esfera da conscientização requer sujeitos atuantes, dialogando sobre problemas que eles mesmos precisam solucionar em equipe.

CONCLUSÕES: SITUAÇÕES E ATOS-LIMITE

Finalmente, com o intuito de sinalizar impactos, efetividades e inovações, relacionamos os principais fatores negativos (situações-limite) e positivos (atos-limite) que interferiram na execução do projeto. Como principais fatores negativos destacamos: 1 – a maioria dos professores que participaram da equipe do projeto, embora tenham desenvolvido práticas escolares em ciências naturais e suas tecnologias mediadas tecnologicamente, nos âmbitos das tecnologias da informação e comunicação, não optaram pelo objeto tecnológico livre AMEM, quando atuaram fora do âmbito de nossa colaboração escolar; 2 – a comunicação, coordenação e cooperação cotidiana no âmbito do projeto não foram mediados por AVEA, em especial o AMEM, ficando restritos às ferramentas de comunicação assíncrona, com destaque para as mensagens (e-mails) entre servidores webmails; 3 – o diálogo-problematizador com a equipe do projeto (pautas dialógicas) permitiu o desvelamento do fato concreto: alguns professores de outras instituições parceiras não tiveram o AMEM como mediador tecnológico e pedagógico para o desenvolvimento de processos de investigação-ação escolar na maioria das suas aulas, conseqüentemente, o componente investigativo foi implementado assystematicamente e no escopo da artesanaria; 4 - a fragmentação e renovação da equipe do AMEM ao longo dos anos de 2005 e 2006, ocasionando perda do caráter multidisciplinar e co-desenvolvedor por parte dos professores, em especial nas práticas escolares de ciências naturais e suas tecnologias; 5 – a não inserção dos

professores participantes do projeto nos consórcios de educação a distância de suas universidades, conseqüentemente, não se capacitaram em outros AVEA, em especial o sugerido pelos Ministério da Educação (e-Proinfo, figura11 a seguir) e Universidade Aberta do Brasil (moodle, figura10 acima), perdendo desta forma, a oportunidade de poder comparar os elementos potencializadores do AMEM para o diálogo-problematizador nas aulas de ciências naturais e suas tecnologias.



FIGURA 11. AVEA E-PROINFO DO MEC

Por outro lado, mobilizando o desenvolvimento científico-tecnológico e contribuindo para a área da tecnologia educacional, destacamos como fatores positivos: 1 - disponibilidade dos professores da equipe do projeto para o diálogo-problematizador, na maioria das vezes a distância (telemático, síncrono e assíncrono, pré-determinado pela pauta dialógica), sobre a preocupação temática em questão (potencialidades do AMEM); 2 - desenvolvimento da segunda versão do AMEM (disponível no endereço <http://openpower-amem.ce.ufsm.br>) concomitantemente ao desenvolvimento desta pesquisa, colocando alguns participantes do projeto como co-desenvolvedores, segundo indicadores empíricos do estado desta mediação tecnológica livre; 3 - obtenção do servidor OpenPower com recursos da agência Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do Ministério de Ciência e Tecnologia, permitindo instalação e estudo de outros AVEA (por exemplo e-Proinfo e Moodle) e sustentando o trabalho em equipe, na perspectiva da problematização dialógica, no âmbito do presente projeto com os professores das redes públicas municipal, estadual e federal (não incluídos no momento da formulação do projeto em questão, junto ao CNPq); 4 – geração de trabalhos colaborativos inter-institucionais em rede, mediados pelos AMEM, potencializando que a referida mediação tecnológica livre

contribuísse para a sustentabilidade da produção escolar em ciências naturais e suas tecnologias (como exemplo citamos o trabalho da equipe de educação ambiental no âmbito do PROBIO/MMA, culminando com a produção de materiais didáticos na forma de portfólios, jogo didático e livro do professor, para implementar a transversalidade curricular Meio Ambiente na escolaridade básica brasileira (disponível em <http://www.unb.br/ib/ecl/eaprobio>), [28].

Por fim, informamos nossa produção, (trabalhos publicados e/ou aceitos para publicação no período, relacionados com o projeto em pauta: livros, capítulos de livros, artigos em periódicos nacionais e internacionais, etc. não incluímos resumos em congressos, reuniões científicas e semelhantes), [4, 7, 9, 10, 13, 14, 16] com o intuito de explicitar nossa alimentação para a discussão acadêmica do referido tema no TISE2007.

REFERENCIAS

- [1] Alberti, T. F. *Teoria da Atividade e Mediação Tecnológica Livre na Escolarização a Distância*. Dissertação de Mestrado, PPGE/UFSC, Santa Maria, RS, 2006.
- [2] Amadeu da Silveira, S. *Software Livre e o Compartilhamento do Conhecimento*. In: *Revista Proposta*, Rio de Janeiro, ano 30, número 100, março-maio de 2004.
- [3] Catapan, A. A. Mallmann, E. M. e Roncarelli, D. *Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem: desafios na mediação pedagógica a distância*. In: *Congresso Nacional de Ambientes Hiper mídias para Aprendizagem, 2006, Florianópolis. Atas do II CONAHPA*. Florianópolis : Editora da UFSC, 2006.
- [4] De Bastos, F. da P. ; Abegg, I. *Discutindo Tecnologia nas Aulas de Ciências Naturais das Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. In: *IV Encontro Ibero-americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola, 2005, Lajeado-RS. Atas do IV Encontro Ibero-americano. Lajeado-RS :UNIVATES, 2005.v. 1*.
- [5] De Bastos, F. da P. ; Abegg, Ilse. *Fundamentos para uma prática de Ensino-Investigativa em Ciências Naturais e suas Tecnologias: exemplar de uma experiências em séries iniciais*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Espanha*, v. 4, n. 3, 2005. De Bastos, F. da P. ; Alberti, T. F. *A construção da Prática Docente a partir da Mediação Tecnológica e seus Desafios ao Processo de Ensino-Aprendizagem*. In: *Congresso Nacional de Ambientes Hiper mídias para Aprendizagem, 2006, Florianópolis. Atas do II CONAHPA*. Florianópolis : Editora da UFSC, 2006. De Bastos, F. da P. ; Kieling, José Fernando ; Grabauska, Claiton José Guighi,
- [7] Gomercindo . *Investigação-Ação e Educação mediada por Tecnologias*. In: *III Encontro Regional de Educação Popular e I Encontro de Filosofia, Educação e práxis Social, 2005, Pelotas, RS.. Atas do III EREP.. Pelotas, RS. :EDUFPel, 2005. v. 1. p. 134-145*. De Bastos, F. da P. ; Mazzardo, Mara. *Como Temos Implementado a Prática Escolar*
- [8] *Dialogico-Problematizadora Mediada por Tecnologia Informática Livre na Formação Continuada de Professores? In: Congresso Nacional de Ambientes Hiper mídias para Aprendizagem, 2006, Florianópolis. Atas do II CONAHPA*. Florianópolis : Editora da UFSC, 2006. De Bastos, F. da P. ; Muller, Felipe Martins ; Abegg, Ilse (M). *Redes e Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem: o potencial dos objetos escolares hiper e multimídias*. In: *Congresso Nacional de Ambientes Hiper mídias para Aprendizagem, 2006, Florianópolis. Atas do II CONAHPA*. Florianópolis : Editora da UFSC, 2006. De Bastos, F. da P. ; Muller, Felipe Martins ;Oliveira, E. F. ;Guighi, Gomercindo ;
- [10] Abegg, Ilse (M) ; Kieling, José Fernando ; Mazzardo, Mara (M); AUTH, Milton Antônio ; Saito, Carlos Hiroo ; JOSÉ, Wagner Duarte . *IX Escola de Investigação-Ação: conflitos e desafios*. 1. ed. Santa Maria: CE/UFSC, 2005. v. 1000.122 p. De Bastos, F. da P. ; Muller, Felipe Martins . *Ambiente Multimídia para Educação*
- [11] *Mediada por Computador Utilizando Software Livre - AMEM*. In: *Congresso Nacional de Ambientes Hiper mídias para Aprendizagem, 2006, Florianópolis. Atas do II CONAHPA*. Florianópolis : Editora da UFSC, 2006. De Bastos, F. da P. . *Investigação-Ação Escolar e Educação como Prática da Liberdade*
- [12] *na Formação de Professores: o potencial da tecnologia informática livre*. In: Joana Paulin. De Bastos, F. da P. . *Material Didático para a disciplina de Didática do Curso de*
- [13] *Licenciatura em Educação Especial da UFSC modalidade a distância*. Santa Maria: EDUFSC, 2005 (Didática e Organização do Trabalho Escolar). De Bastos, F. da P. . *Reflexões que Dialogam com Balduino: dialogando no espaço*
- [14] *escolar sobre educação científico-tecnológica - episódios vividos com Balduino*. In: Celso Ilgo Henz; Gomercindo Ghiggi. (Org.). *Memórias, Diálogos e Sonho do Educador*. 1 ed. Santa Maria, RS.: Pallotti SM., 2005, v. 1, p. 77-82. De Bastos, F. da P. e Da Silva, A. A. (M) *Trabalhando com Software Livre na Escola*. In:
- [15] *IV Encontro Ibero-americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola, 2005, Lajeado-RS. Atas do IV Encontro Ibero-americano. Lajeado-RS : UNIVATES, 2005. v. 1*. De Bastos, F. da P., Angotti, J. A. e Souza, C. A. (D) *A Mediação dos Meios Tecnológico-*
- [16] *Comunicativos*. In: *IV Encontro Ibero-americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola, 2005, Lajeado-RS. Atas do IV Encontro Ibero-americano. Lajeado-RS : UNIVATES, 2005. v. 1*. De Bastos, F. da P., Mallmann, E. E. (D) e De Oliveira, E. F. *AMEM: software livre*
- [17] *como conteúdo cultural de ensino-aprendizagem na formação dos professores*. In: *IV Encontro Ibero-americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola, 2005, Lajeado-RS. Atas do IV Encontro Ibero-americano*.

Lajeado-RS : UNIVATES, 2005. v. 1.

Feldman A. E Capobianco, B. *Action Research in Science Education*. (disponível em [18] <http://www.ericse.org/digest/dse00-01.html>), acessado em 30/09/2002.

Fourez, G. *Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza*. Ediciones Colihue, Buenos Aires, Argentina, 1994 (libro de distribución gratuita prohibida su venta).

Franco, S. R. K. E Teixeira, A. C. *A Filosofia de Software Livre no Processo de Criação de Softwares Didáticos: uma faceta do projeto de emersão tecnológica de professores*. In: CINTED/UFRGS, Porto Alegre, Rs, Vol.4, N°1, Julho de 2006.

Freire, P. *Educação como Prática da Liberdade*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2000.

Hernandez, J. M. i. *Software Libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente justo*. Infonomia, Barcelona, España, 2005 (disponível em <http://www.infonomia.com/>)

Kemmis S. E McTaggart. *Como Planificar la Investigación-Acción*. Barcelona, Editorial [23] Laertes, 1988.

Moineau, L. e Papatheodorou, A. *Cooperação e Produção imaterial em softwares livres: elementos para uma leitura política do fenômeno GNU/LINUX*. In: Lugar Comum no11, Brasília, DF, mai/ago 2000.

Müller, F. M. E outros. *Ambiente Multimídia para Educação Mediada por Computador na perspectiva da Investigação-Ação Educacional*. Porto Alegre, FAPERGS/UFSC, 2001.

Raymond, E. S. *A Catedral e o Bazar*. 1998. (disponível em <http://www.mec.gov.br/portalpublico>).

Romanowski, Pura Lúcia Oliver Martins e Sérgio Rogério Azevedo Junqueira..(Org.). *Conhecimento Local e Conhecimento Universal: formação docente, aprendizado e ensino*. 1 ed. Curitiba, PR.: Universitária Champagnat, 2005, v. 5, p. 147-157.

Saito, Carlos Hiroo ; De Bastos, F. da P. ; Abegg, Ilse. *Educação Ambiental Probio: Livro do Professor, Portfólios e Jogo Didático*. Ed. Brasília, DF.: Ministério do Meio Ambiente, 2006. v. 1. 136 p.

Stallman, R. M. *Free Software, Free Society: selected essays*. GNU Press, Boston, USA, [29] 2002 (disponível em <http://www.gnu.org>).