



O USO DIDÁTICO DE PLATAFORMA SOCIAL EDUCACIONAL COM MOBILIDADE

AUTORES

Alex Sandro **Gomes**, UFPE, asg@cin.ufpe.br

RESUMO

Nas últimas quatro décadas, as políticas de tecnologias da informação para escolas públicas nos países em desenvolvimento foram anunciadas e recebidas com reações dicotomia, entre promessas utópicas, aquelas quase proféticas, e resistência à mudança. Muitas tecnologias são supostamente criadas para permitir a aprendizagem eficaz e novas formas de ensino, incluindo redes social e plataforma móveis estão sendo considerados. Por outro lado, o uso prescritivo de dispositivos de uso geral e projetados de forma exógena aos contextos das redes e escolas públicas parecem realizar um modesto impacto sobre os indicadores de desempenho. Neste texto tentamos posicionais as questões do uso de tecnologias educacionais relacionado-as aos fenômenos das relações didáticas para propor uma prática de concepção, análise e adoção dessa tecnologias que seja mais amplamente efetivo. Ilustraremos com um exemplo de aplicação para dispositivo móvel que insere-se no fenômenos de distância transacional.

Palavras-chave: Tablets, distância transacional, plataforma social educacional.

ABSTRACT

In the last four decades, the politics of information technology for public schools in developing countries were announced and received with mixed reactions dichotomy between utopian promises, almost prophetic, and resistance to change. Many technologies are supposedly designed to allow effective learning and new forms of education, social networks and mobile platform are being considered. On the other hand, the prescriptive use of exogenous designed artifacts in public schools seems to promote modest impacts on performance indicators. In this paper we try to adjust the issues related to educational technology to didactical phenomena. We aim to present the effectiveness of a human centered design process to guide technology adoption decisions. We illustrate with an example of the inclusion of tablet in phenomena of transactional distance.

Keywords: tablets, transactional distance, social educational platform.

1 Introdução

O mercado dispõe de tecnologias de informação concebidas para atender a necessidades gerais dos usuários. O uso de recursos computacionais representa fica mais obviamente caracterizado pelo uso de computadores e software educativo no ensino dentro de um paradigma de mediação epistêmica. A prática dos



professores e as suas respectivas formações voltam-se muitas vezes a como usar os dispositivos específicos. Com o foco nos equipamentos, os laboratórios são montados e, em seguida, os professores são levados a refletir se podem ou porque não podem realizar aulas e interações num ambiente assim equipado.

No entanto, o que é simples de fazer num escritório – digitar, calcular, organizar, digitalizar – pode ser muito complexo quando realizado frente a dezenas de alunos. Por inúmeras razões de ordem ergonômica, tornou-se inviável o uso de computação digital no contexto escolar (LINS e GOMES, 2003). Seja por que as interfaces providas pelos sistemas operacionais dos computadores são complexas, ou pelo fato de que sua acomodação em contexto de ensino tornam o uso complexo.

A refração ao uso de tecnologias digitais por parte de professores é um fenômeno conhecido em muitos países (Rosen e Weft, 1995; NCES, 2000; Resnick, 2001; OECD, 2001; Abranches, 2003; Demetriadis et al. 2003; Chlopak, 2003). Vemos hoje uma série crescente de estudos que mostram como o uso de computadores e software educativo ainda é muito complexo. Se colocarmos o problema de uma outra forma, e imaginarmos que a introdução de tecnologia no contexto escolar não significaria necessariamente com a instalação de computadores, mas de computação nas escolas (do termo em inglês *computing*), abrimos uma nova fase da pesquisa e do desenvolvimento de tecnologias para o ensino. Computação significa: comunicação, cálculo e representação. Uma ampla gama de sistemas interativos podem permitir computação e não serem computadores. Computadores não são necessários para que se tenha computação na escola; o que pode existir com brinquedos de madeira, jogos, papel, interfaces tangíveis de uma forma geral (Szendrei, 1996), por exemplo, coletores de dados (Mendonça, Gomes e Montarroys, 2002), calculadoras, régua digitais, gravadores digitais e analógicos. Uma tendência que remete a temas de tecnologia que podemos chamar de tecnologia móvel ou ubíqua.

Assim, resolvendo problemas genéricos de produtividades, a indústria de computadores parece não ter formulado a pergunta de uma forma endógena: como deveriam ser concebidos os equipamentos para permitir realizar atividades didáticas por professores em sua prática docente nas condições atuais dessa prática?

Este texto analisamos cenários de uso do plataformas computacionais e



dispositivos móveis no ensino e refletimos sobre sua efetividade. Em seguida discutimos uma corrente alternativa de concepção e avaliação do uso de tecnologias no ensino que analisa os fenômenos humanos que ocorrem no contexto de uso. Por fim, apresentamos o design de uma aplicação para uso em tablets que desejamos inserir em processos didáticos. Ilustraremos com o fenômeno de distância transacional.

2 Tecnologias para o ensino da Matemática

O uso de tecnologias educacionais já ocorre na prática escolar, de formação básica, há vários séculos. O termo 'tecnologia' refere-se a qualquer tipo de material ou recurso, que não o humano, utilizado como auxílio para o desenvolvimento do processo de construção do conhecimento, na escola ou fora dela. Por exemplo, Comenius e Pestalozzi, entre os séculos XVI e XVII, já utilizavam abundantemente materiais educativos no contexto do ensino da Geometria. Pelo menos há quarenta anos, recursos da informática são propostos enquanto ferramenta no contexto educacional. Mais recentemente, o potencial da internet enquanto meio e recurso de ensino vem sendo também avaliado e bastante utilizado.

Da Grécia clássica até meados do século XX, um grande número de dispositivos foi criado para servir ao traçado de figuras geométricas (Pergola, 2004; Delattre e Bkouche, 1993, ver **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Com o passar do tempo, inúmeros instrumentos caíram em desuso. Delattre e Bkouche (up.cit.) observa que apenas uma pequena quantidade de instrumentos continua sendo usada: régua e compasso são bons exemplos. A simplicidade de uso parece ser o atributo que tornam os instrumentos indispensáveis ao uso, mesmo no contexto escolar.

O ensino de Matemática é associado, por inúmeros autores, ao processo de resolução de problemas (por exemplo, Vergnaud, 1997). Situações são criadas, apresentadas ou escolhidas para proporcionar aos estudantes (profissionais ou não) momentos para experimentar ou desenvolver suas habilidades matemáticas.

Na literatura sobre resolução de problemas com artefatos aparece uma grande variedade de construtos que permitem a análise da aprendizagem na resolução de problemas. Uma das correntes teóricas apresenta o conceito de instrumento para modelar a interação dos alunos com um sistema interativo durante



a resolução de um problema de matemática (Gomes, 1999). Instrumentos são associações de esquemas mentais (cf. definição construtivista) a artefatos (físicos ou virtuais). Por exemplo, quando traço um círculo com um compasso estou em verdade usando um instrumento (associação de um esquema mental e o artefato compasso) para construir a figura.

Do ponto de vista prático, instrumentos complexos exigem esforços para serem usados. O manuseio desses instrumentos depende da aprendizagem de temas que não estão relacionados com o escopo original a ser aprendido pelos alunos, a geometria, por exemplo. Dessa forma, misturam-se conhecimentos sobre como resolver problemas usando instrumentos em conhecimentos matemáticos. Observe novamente o caso de problemas de construção geométrica. Isso ocorre frequentemente no uso de softwares educativos (Gomes, 1999). Os conhecimentos sobre a realidade imediata dos objetos mascaram o conteúdo formal que se deseja construir (Hölzl, 1996; Sedighian, Klawe, Westrom, 2000). O processo de negociação torna-se indispensável para eliminar as dubiedades.

A introdução de tecnologias educacionais no contexto de ensino-aprendizagem deve ter um papel de favorecedor da atividade docente; nunca como o fator determinante de progresso e sucesso (Schwartz, 1999). Além disso, as necessidades das pessoas são atendidas na justa medida. Pouco esforço é mobilizado para lidar com os instrumentos. Análises detalhadas da interação entre as pessoas resolvendo problemas, engajadas em intensas negociações, deveria nos ensinar qual a tecnologia adequada ao uso no contexto educacional. Recursos didáticos usados no ensino e mesmo na formação continuada de professores deveriam ser simples e se acomodarem às necessidades dos participantes. Tentativas de fazer com que os partícipes acomodem-se aos instrumentos levam ao desaparecimento dos instrumentos do contexto escolar. Em um artigo sobre os instrumentos antigos de construção em geometria, Delattre e Bkouche (1993) mostram que a quase totalidade de instrumentos de traçado geométrico não é mais usada, com exceção de instrumentos simples como régua, compasso e transferidor.

Nesse sentido e levando em consideração que os computadores e tablets não são produtos criados para atender especificamente às necessidades dos usuários no contexto escolar, em sala de aula, e ainda observando que durante muito tempo, pesquisa e recursos já foram despendidos para se viabilizar o uso do computador na



escola, perguntamos se uma maior ênfase no uso do computador seria a forma mais adequada de levar a computação ao contexto escolar. A resposta parece ser negativa.

Com relação a efetividade do uso alguns instrumentos contemporâneos no desempenho de alunos, o relatório do Programa Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB,1999) apresenta um dado interessante Da mesma forma, diversas fontes apresentam resultados positivos sobre o uso de tecnologias (INEP, 1999, 2001). No que diz respeito ao uso de computadores em sala de aula como recurso didático-pedagógico, fica evidente uma diferenciação significativa do nível de desempenho alcançado pelas turmas que utilizam os computadores, sobre as turmas que não utilizam este recurso tecnológico (ver Tabela 1).

Tabela 1. Média de desempenho dos Alunos segundo Utilização de Computadores pelos alunos como Recurso Pedagógico por série e disciplina - Brasil - SAEB/991.

Disciplina	Série	Desempenho segundo utilização de computadores pelos alunos	
		Sim, uso.	Não, a escola não tem ou tem mais não usa.
Língua Portuguesa	4ª E.F.	186,59	167,13
	8ª E.F.	236,45	229,02
	3ª E.M.	272,40	262,07
Matemática	4ª E.F.	200,29	177,63
	8ª E.F.	254,48	241,26
	3ª E.M.	285,95	273,22

Fonte: MEC/INEP/DAEB

Apesar de baixos os índices de desempenho alcançados pelos alunos da educação básica, nos três níveis de ensino investigados (ensino fundamental I, II e ensino médio), todas as turmas que utilizam o computador como recurso pedagógico, apresentam um índice de desempenho superior às turmas que não utilizam este recurso com fins educacionais.

3 Uso didático de tecnologia educacional

Longe de representarem um modismo, as tecnologias dos tablets integrados a redes sociais permitem o desenvolvimento de comunidades de trabalho e de aprendizagem distribuídas ao redor do mundo. Atualmente, pessoas e grupos interagem produtivamente, comunicando-se e criando novas formas de trabalho e de ensino-aprendizagem. Uma das palavras-chave que norteia essa nova forma de



trabalho é a cooperação. Além disso, as novas mídias de comunicação, graças à possibilidade de interatividade, apresentam-se como meios para a disseminação da ação democrática. O uso dessas tecnologias possibilita, dentre outras coisas, a troca de informações e de experiências entre profissionais e estudantes localizados em uma outra parte do país ou de países diferentes, criando ambientes e comunidades geograficamente distribuídas, mas que podem interagir e aprender conjuntamente. Apenas esses fatos deveriam justificar o uso intensivo de tal ferramenta como material didático.

As relações entre professores e alunos no ensino fundamental e médio são tomados como tema de uma enorme quantidade de pesquisas e reflexões. Relações afetivas, da ordem do poder, de mediação, de natureza sociológica e política são analisadas com distintas abordagens. De uma forma já bem estabelecida, essas são parte da relação didática. Nos polos dessa colocamos em contraposição o Professor, o Aluno e o Saber. Como parte da Cultura, as tecnologias transformam as estruturas de práticas, novos fenômenos surgem e outros são adaptados.

Como formular perguntas de uma forma endógena? Uma primeira, relacionada a processo de design de novas solução, seria perguntar: de que forma a tecnologia deveria mediar fenômenos didáticos? Uma segunda, do ponto de vista da avaliação, poderia ser: o quê muda quando usamos tecnologias no ensino? De uma forma simples, o número de relações multiplica-se. Emergem novas formas de comunicação, de mediação, de coordenação, de busca de informações, de regulação, de ajuda. Alguns já são analisadas e portanto conhecidas. Outras ainda permanecem misteriosas.

Nas ligações Professor-Aluno a quantidade de relações aumentam para além do espaço escolar e do tempo didático. A mediação didática inicia-se antes dos encontros presenciais. Professores escolhem mídias e estruturam sequências de apresentação das informações que sabem são as mais adequadas para os momentos e os objetivos didáticos. A comunicação entre esses dois interlocutores são mediadas por muitas formas de mídias e por vários estilos: imagens, sítios na Internet, livros, jogos educativos, Fóruns, e-mail, mensagem instantânea. A intenção didática é expressa pela estruturação dos meios e pelo sequenciamento das mídias. Os encontros presenciais são episódios de um rico processos de comunicações e

¹ Relatório mais atual sobre a avaliação quanto ao nível de desempenho quanto o uso do



mediações. Eles representam muito na construção da empatia entre as pessoas. Nesses encontros passa-se o 'brilho no olhar' e ganham-se os alunos para uma área. As interações a distância complementam esse encontro por diversos canais de comunicação. O que começa bem antes desse encontro, torna-se intenso durante o tempo dos cursos e ainda permanece após o término de um curso. Novas formas de comunicação e novas funções didáticas são possibilitadas pelas tecnologias de comunicação. Imagine, por exemplo, um professor reutilizando todos os diálogos de um curso anterior com uma nova turma de alunos. A tecnologia assume um papel de memória coletiva. O que significa iniciar um curso mostrando o resultados dele?

Nas relações Professor-Saber ocorre o que ocorre com todos os profissionais. As possibilidades de busca e compartilhamento de informações são quase ilimitadas. Novos fenômenos da prática docente transformam-se. Alguns Professores do Ensino Fundamental, por exemplo, usam mídias como livros quase como roteiros. As mídias digitais são mais flexíveis e de uma certa forma introduzem a necessidade de uma mais intensa reflexão e um maior esforço no planejamento das sequências. Esse 'efeito colateral' é poucas vezes considerados por designer de tecnologias educacionais. Práticas pouco conhecidas e estudadas como o compartilhamento de saberes e práticas entre colegas também são fenômenos a considerar. Um exemplo disso seria o reuso de questões de provas e questões usados nos processos de avaliação. São processos assim, informais e periféricos, que tacitamente tornam-se essenciais, legitimados pela estrutura da prática docente.

Nas relações Aluno-Saber somam-se muitas possibilidades de criação e de construção de sentido dos conteúdos do aprendizado e do próprio processo. Para além das aulas expositivas e dos encontros que ocorrem entre Professores e Aluno no espaço da sala de aula, ocorre que os colegas ajudam-se mutuamente. A intensidade da comunicação entre ele é intensa e rápida. Há entre os Alunos disposição em compartilhar informações que outras gerações de alunos não tinha; e também não tinha recursos tão abundantes para fazê-lo. As tecnologias de informação promovem um enorme e positivo impacto aqui. Os alunos sabem buscar informações sobre o que estão aprendendo. Precisam de Professores para orientar na construção do sentido da essência do que estão aprendendo. Ainda sobre a Relação Aluno-Saber, os alunos administram seu processo de aprendizagem.



Criado há algumas décadas, o conceito central aqui é o de metacognição. A sua gestão recebe o nome de autorregulação da aprendizagem. Nesse processo, vários artefatos são inseridos no processo de mediação entre o Aluno e o Saber; agendas são um tipo desses artefatos.

Dentro das possibilidades de interação nas relações didáticas que existem e que passam a existir com a inclusão de tablets no ensino, selecionamos o fenômeno da distância transacional para ilustrar como a tecnologia pode ser concebida de forma endógena e inserida de forma adequada no contexto da prática docente. Na seção a seguir apresentaremos um software que permite a comunicação entre professores e alunos via tablets e celulares visando diminuir o tempo de resposta a uma dúvida individual.

Uso didático dos tablets: diminuindo a distância transacional

O aprendizado mediado por tecnologia tem como um dos fatores determinantes de seu sucesso os fenômenos da distância transacional. A distância transacional consiste numa medida de envolvimento do aluno, em cursos de educação à distância. Trata-se do “espaço psicológico e comunicacional a ser transposto, um espaço de potenciais mal-entendidos entre as intervenções do instrutor e as do aluno”. Dessa forma, cursos com menor distância transacional tem como resultado um maior envolvimento do aluno, o que pode tornar a experiência de aprendizagem muito mais efetiva (MOORE, 2008; TORI, 2008).

O uso de dispositivos móveis para mediar as comunicações específicas relacionadas a dúvidas pode diminuir os efeitos nocivos dos fenômenos da distância transacional no contexto de formações à distância?

É constante nos estudos, a tentativa de diminuir essa distância a fim de prover uma maior interação professor/aluno, de forma tal que esse intervalo de tempo entre o aluno ter uma dúvida, e ele possuir a resposta para essa dúvida seja o menor possível. Moore (2003) argumenta que:

Quando um programa é altamente estruturado e o diálogo professor/aluno é inexistente, a distância transacional, entre alunos e professores é grande [...] Em programas com pouca distância transacional os alunos recebem instruções e orientação de estudo por meio do diálogo com um instrutor, no caso de um programa que tenha uma estrutura relativamente aberta, projetado para dar respaldo a tais interações individuais.



Desta forma, a estruturação do curso e a distância transacional estariam em extremos opostos. Quão mais planejado for o curso, com suas etapas previamente definidas, e instruções claras a seguir, a necessidade do aluno de interagir com o instrutor/tutor tenderá a ser menor. Ou seja, com grande distância transacional.

Nem todos os alunos tenderão a requerer uma maior frequência de intervenções do instrutor. Alunos que fazem uso em maior grau dos processos de autorregulação - por traçarem seus objetivos de aprendizagem e passarem a monitorá-los - tendem a requerer menor nível de intervenção do instrutor. Esses alunos tenderão a estabelecer ritmos e estratégias diversas de aprendizagem para atingir seus objetivos. Os alunos que desenvolvem tais características podem utilizar eficazmente sistemas de colaboração como o que apresentamos a seguir. A apresentação completa do sistema encontra-se em Gomes et al. (2012). Na sequência a seguir no referiremos à Figura 2.

A tela inicial do sistema será a tela de login (Figura 2.a). Nela o aluno fornecerá suas credenciais que já utiliza na plataforma web do Redu, a fim de ser identificado pelo sistema como usuário válido. Essa autenticação será feita através de um login único para cada usuário, e uma senha. Ainda nessa tela, o aluno poderá marcar duas opções. A primeira será a de lembrar senha. Caso essa opção esteja marcada, a mesma fará com que o aluno não precise digitar sua senha a cada entrada no sistema. Quando a primeira opção for marcada, a segunda será habilitada, e poderá ser marcada também. Ela corresponde ao login automático, que faz com que o programa já entre com o usuário salvo, a cada nova inicialização do sistema operacional (ligar o celular).

Após efetuar um login bem sucedido, o aluno será direcionado à tela principal do sistema. Essa tela está dividida em três abas. A primeira corresponde à lista de todos os recursos nos quais o aluno logado possui acesso (Figura 2.b). Nessa lista ele poderá procurar algum recurso educacional no qual ele possua alguma dúvida, e assim enviar uma mensagem de dúvida ao professor responsável pelo mesmo. Nesta lista, o aluno recebe algumas informações de contexto, como por exemplo, o nome do curso e módulo nos quais o recurso está inserido. Essa informação ficará abaixo do nome do recurso e disposta lado a lado.

A segunda aba da tela principal ficará responsável por listar todos os cursos em que o aluno está matriculado. A lista irá conter vários cursos, onde o aluno



poderá ver o nome do professor responsável pelo curso logo abaixo do nome do curso em questão (Figura 2.c). Clicando em algum destes, o aluno poderá enviar uma dúvida que tenha relação geral com o assunto do curso, ao professor.

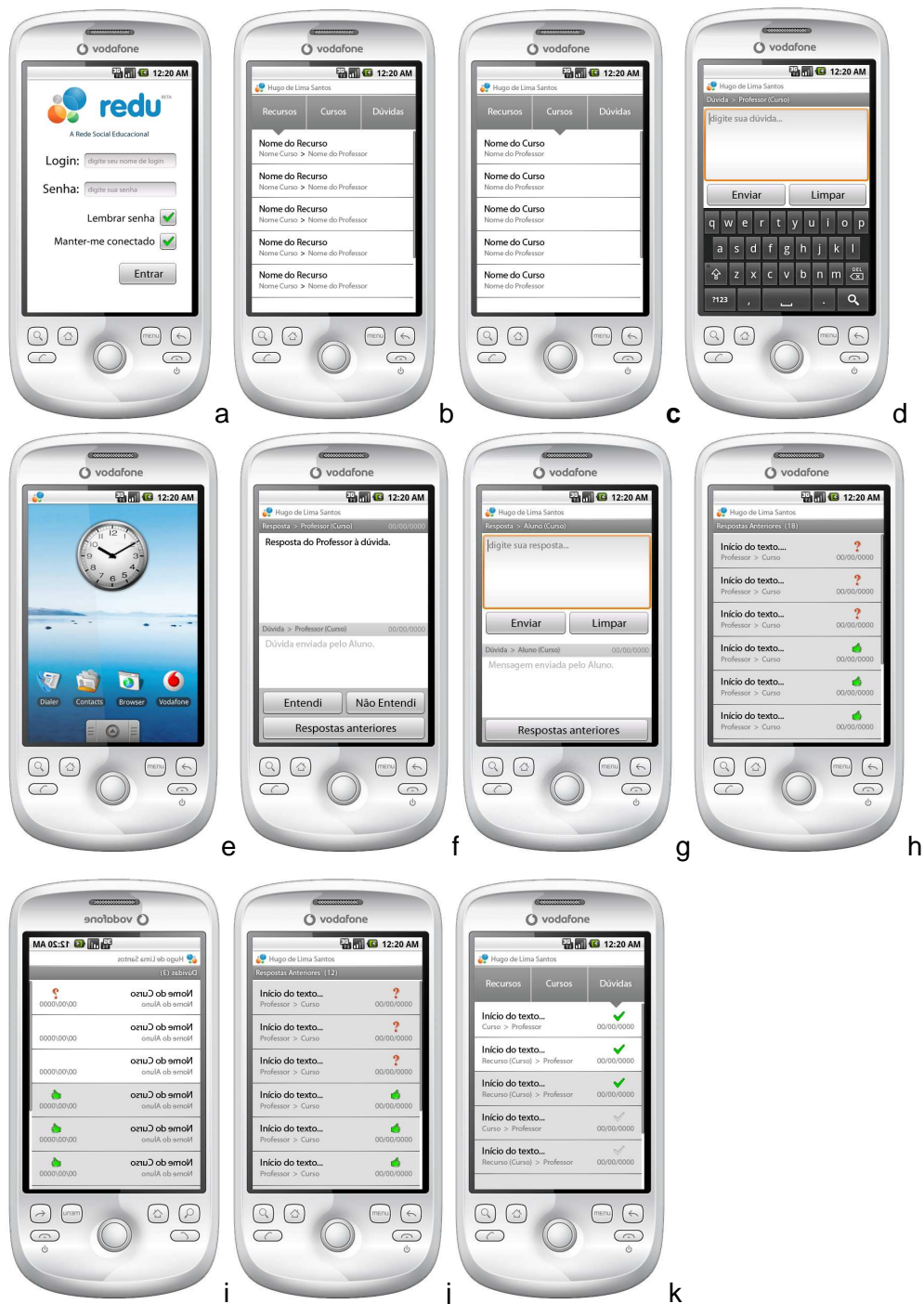


Figura 1. Telas da aplicação de distância transacional para celulares e *tablets*.

Após o aluno escolher um curso ou recurso, no qual possui uma dúvida, ele será encaminhado à tela de nova dúvida. Essa tela conterá informações do contexto, como nome do professor que receberá a dúvida, e curso para qual a dúvida está



sendo enviada. Também existirá um campo de texto onde o aluno poderá digitar sua dúvida ao professor (Figura 2.d). Abaixo deste campo estarão dispostos lado a lado dois botões. O primeiro botão “Enviar”, enviará dúvida ao professor. O segundo botão “Limpar” limpará o texto já digitado.

Ao receber novas mensagens, o usuário é notificado no seu dispositivo móvel. Na barra de notificações do aparelho, aparecerá o símbolo do Redu, informando que a notificação é relativa à aplicação em questão (Figura 2.e). Arrastando a barra para baixo, o usuário terá acesso ao aplicativo e poderá ler as mensagens.

Ao clicar em uma das dúvidas presentes na tela anterior, o aluno será direcionado à tela da dúvida (Figura 2.f). Nessa tela, ele poderá ler a última resposta enviada para aquela dúvida, na parte mais superior da tela. Logo abaixo desta resposta, estará o texto da dúvida enviada. Abaixo do texto da dúvida, estarão dispostos dois botões. O primeiro botão “Entendi” servirá para mandar um indicador ao professor de que a dúvida foi sanada. O segundo botão “Não Entendi” informará ao professor correspondente que a dúvida persiste, e que o aluno precisa de mais explicações. Abaixo desses dois botões, há um botão “Respostas anteriores” que dará acesso ao histórico de respostas, correspondente a dúvida em questão.

Ao tocar em alguma das dúvidas presentes na tela anterior, o professor visualizará uma tela correspondente a dúvida escolhida. Nessa tela estará disposto o texto da dúvida enviada pelo aluno, assim como seu nome. Acima se encontrará um campo de texto onde o professor poderá digitar uma resposta à dúvida do aluno. Também existirá o botão “Enviar” resposta e outro “Limpar” o campo de texto (Figura 2.g). No final da tela, exibirá o botão “Respostas anteriores” de visualização de históricos de respostas já enviadas para aquela dúvida.

Quando o aluno clicar no botão “Respostas anteriores” de uma dúvida, uma nova tela será exibida (Figura 2.h). Nela o aluno visualizará uma lista de itens, onde cada item corresponderá a uma resposta recebida para aquela dúvida. Cada resposta conterá informações sobre a mesma, tais como “data de envio”, “início do texto da resposta”, e feedback enviado pelo aluno àquela resposta. Ao clicar em uma delas, ele será redirecionado para a tela de dúvida, onde o texto da resposta não mais será o último recebido e sim o da resposta clicada.

Nessa tela serão listadas todas as dúvidas recebidas pelo professor (Figura 2.i). Cada item da lista conterá informações acerca da dúvida em questão, como o



nome do aluno que a envio, a data de envio, curso ou recurso ao qual a dúvida foi enviada, e um símbolo informando o feedback que o aluno enviou à última resposta dada. A cor de fundo do item irá variar da seguinte forma: fundo claro, quando a dúvida recebida ainda não tiver sido respondida, e fundo escuro, quando o professor já a tiver respondido.

Quando o professor clicar no botão “Respostas anteriores”, uma nova tela será exibida. Nela ele visualizará uma lista de itens, onde cada item corresponderá a uma resposta enviada para aquela dúvida (Figura 2.j). Cada resposta conterá informações sobre a mesma, tais como data de envio, início do texto da resposta, feedback enviado pelo aluno àquela resposta. Ao clicar em uma dessas respostas, ele será redirecionado para a tela de dúvida, onde o texto da resposta não mais será o último enviado e sim o da resposta clicada.

Na terceira e última aba, ainda na tela principal, o aluno usuário do sistema visualizará todas as dúvidas enviadas por ele (Figura 2.k). Em cada dúvida listada, ele verá uma pequena parte do texto correspondente à dúvida, e logo abaixo irá ver uma informação de contexto, podendo ser tanto o curso para qual foi enviada a dúvida, como o recurso na mesma situação. Também será exibido um símbolo informando se a dúvida já foi lida pelo professor ou não. A cor de fundo de cada item da lista mudará. Se a dúvida possui alguma resposta não lida, o fundo ficará mais claro. Se não, mais escuro. Haverá ainda em cada item, a data do envio da dúvida.

Conclusões

Iniciamos este texto com perguntas sobre os motivos da dificuldade do uso, por parte dos professores de matemática, de tecnologia em sua prática pedagógica. O estado atual da literatura sobre essas dificuldades, em nosso entender, parece ainda não ter formulado perguntas adequadas. É necessário questionar a efetividade do uso do computador pessoal antes mesmo de inseri-lo no contexto de ensino. As competências técnicas necessárias para tornar viável o uso parecem ser proibitivas e pelo menos duas décadas de esforços e formação de professores ainda não promoveram o uso disseminado de recursos computacionais na escola.

Apesar de um cenário atual ainda desfavorável, acreditamos que a formação continuada dos professores pode, como já assinala a literatura na área, aumentar sua eficiência a partir da divisão de responsabilidade na gestão da formação da utilização de tecnologias da informação. Defendemos que a tecnologia projetada de



forma endógena teria uma melhor aceitação e produziria benefícios educacionais mais eficazes. Para promover o engajamento multilateral de todas as personas típicas neste contexto, um projeto deve considerar, pelo menos, as facetas dos alunos da Geração Y como sua necessidade pela livre expressão, diversão, cooperação, controle e partilha. Na perspectiva dos professores, novas tecnologias devem considerar a estrutura ergonômica do trabalho e o impacto dialético das tecnologias quando introduzido neste contexto.

A disponibilidade de tecnologias tornam as relações didáticas mais complexa que em épocas anteriores. É importante entender, analisar e tomar consciência da complexidade das novas e variadas relações ou fenômenos didáticos. Novas necessidades surgem, novos artefatos irão surgir. Ainda há muito a ser entendido, construído e apreendido para que possamos conceber ou adequar tecnologias à prática docente.

Referências

- ABRANCHES S. P. *Modernidade E Formação De Professores: A Prática Dos Multiplicadores Dos Núcleos De Tecnologia Educacional Do Nordeste E A Informática Na Educação*. Tese De Doutorado, USP, 2003.
- CAÑAS J. J. e WAERNS Y. *Ergonomia cognitiva. Aspectos psicologicos de la interacción de lãs Personas com la Tecnologia de la Información*, Madri: Panamericana, 2001.
- CHLOPAK O. Computers in Russian schools: current conditions, main problems, and prospects for the future. *Computers & Education*, vol (40): 41–55, 2003.
- DELATTRE J. e BKOUCHE R. Pourquoi la règle et le compas?, In Commission Inter-Irem Épistemologie Et Histoire Des Mathématiques. *Histoire de Problèmes - Histoire des Mathématiques* (ed.), pp. 87-112. Paris: Ellipses, 1993.
- DEMETRIADISA S., BARBASB A., MOLOHIDESB A., PALAIGEORGIOUA G., PSILLOS D., VLAHAVASA I., TSOUKALASA I. e POMBORTSISA A. “Cultures in negotiation”: teachers’ acceptance/resistance attitudes considering the infusion of technology into schools. *Computers & Education*, vol (41): 19–37, 2003.
- DUGDALE S. Establishing Computers As An Optional Problem Solving Tool In A Nontechnological Mathematics Context, *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol (4): 151–167, 1999.
- GOMES, A. S. *Développement conceptuel consécutif a l'activité instrumentée - L'utilisation d'un système informatique de géométrie dynamique au collège*. Thèse de doctorat. Université Paris V, Paris. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~asg>, 1999.
- GOMES, Alex Sandro, ROLIM Ana Luiza, SILVA, Wilson Martins (Eds.). *Educar com o Redu*, Recife: Redu Educational Technology, 2012. 103 p. ISBN 978-85-415-0037-1.
- HISLOP, G. Teaching via asynchronous learning networks. *Frontiers in Education Conference*, 1997.
- HÖLZL, R. How Does ‘Dragging’ Affect The Learning Of Geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol (1): 169–187, 1996.



- LINS, W. C. B. e GOMES, A. S. Educational Software Interfaces and Teacher's Use. In: julie a. Jacko e Constantine Stephanidis (eds.) *Hci international 2003: Human Computer Interaction, International Proceedings*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., vol (1): 971-975. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~asg>, 2003.
- MENDONÇA, A. F., GOMES, A. S. e MONTARROYOS, E. CSCL environment for physics teaching and learning allowing exploratory methodology, *ICTE 2002 - Internacional Conference On Information And Communication Technologies In Education*. Badajoz: Junta de Extremadura Consejería de Educación, ciência y tecnología. vol (I): 431-435. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~asg>, 2002.
- MOORE, M. Teoria da Distância Transacional. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. 2002. Disponível em: <http://goo.gl/kazuV>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2012.
- National Center for Education Statistics (NCES). *Teacher's tools form the 21st Century: A report on teacher's use of technology*. 2000. Disponível em <http://www.nces.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=1999080>. Acessado em 01/02/2003.
- OECD. *Learning to change: ICT in schools*, Paris, 2001.
- PALLOFF, R. e PRATT, K. *Building Learning Communities in Cyberspace: effective strategies for the online classroom*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1999.
- PERGOLA, M. *The collection of Mathematical Machines of the University Museum*. 2004. Disponível em <http://www.museo.unimo.it/theatrum/macchine/introing.htm>. Acessado em 15/05/2004.
- RESNICK, M. *Rethinking Learning in the Digital Age*. 2001. Disponível em http://www.cid.harvard.edu/cr/pdf/gitrr2002_ch03.pdf. Acessado em 17/11/2002.
- ROSEN L. D. e WEFT M. M. Computer Availability, Computer Experience and Technophobia Among Public School Teachers, *Computers in Human Behavior*, vol. 11, n. 1, pp. 9-31, 1995.
- SCHWARTZ J. L. Can technology help us make the mathematics curriculum intellectually stimulating and socially responsible? *International Journal Of Computers For Mathematical Learning*, vol (4): 99–119, 1999.
- SEDIGHIAN K., KLAWE M. e WESTROM M. Role of Interface Manipulation Style and Scaffolding in Cognition and Concept Learning in educational Software, *Interactions*, setembro-outubro, pp. 11-12, 2000.
- SZENDREI J. Concrete materials in the classroom. *International handbook of mathematics education*. Bishop, Alan J.; Clements, Ken; Keitel, Christine; Kilpatrick, Jeremy; Laborde, Colette Dordrecht: Kluwer (eds.), pp. 411-434, 1996.
- TORI, R. Cursos híbridos ou blended learning In: *Educação a distância: O Estado da Arte*, Ed. São Paulo : PEARSON, 2008.
- VERGNAUD G. The nature of mathematical concepts. In T. Nunes e P. Bryant (eds.). *Learning and teaching mathematics: An international Perspective*, Psychology Press, Hove, pp. 5-28, 1997.