

## REPENSANDO A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A DISTÂNCIA: REFLEXÕES SOBRE O *DESIGN* INSTRUCIONAL

*José Mário Costa Junior*  
*Instituto Federal do Espírito Santo*  
*jcjunior@ifes.edu.br*

*Rony Cláudio de Oliveira Freitas*  
*Instituto Federal do Espírito Santo*  
*rony@ifes.edu.br*

### **Resumo**

O planejamento de disciplinas de matemática ofertadas na modalidade de Educação a Distância (EaD) envolve aspectos diferentes daquelas oferecidas presencialmente, uma vez que não basta uma simples transposição das estratégias e práticas utilizadas no ambiente escolar para o ambiente virtual. O *Design* Instrucional para a Educação Matemática a distância deve ir além da seleção de recursos tecnológicos, desenvolvendo estratégias que utilizem as TIC para possibilitar a aprendizagem. Assim, este trabalho objetiva investigar as ações e metodologias utilizadas no *Design* Instrucional de disciplinas matemáticas de um curso superior ofertado a distância, tendo como referência a investigação e o diálogo. A pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso. Esperamos contribuir no diálogo sobre formas de empregar na EaD metodologias apontadas por pesquisadores atuais em Educação Matemática, tendo em vista que os resultados preliminares apontam para a necessidade de formação sobre o tema.

**Palavras chave:** Educação Matemática; Educação a Distância; *Design* Instrucional.

### **1. Introdução**

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) trazem muitas possibilidades para a Educação a Distância (EaD). Fóruns, chats, videoconferências, webconferências, e-mail, dentre outros, podem diminuir as distâncias entre as pessoas envolvidas na construção de conhecimentos. No entanto, é necessário refletirmos sobre a forma como essas tecnologias realmente estão sendo utilizadas na EaD. Sabemos que o potencial dialógico dessas ferramentas pode facilitar o ensino e a aprendizagem on-line, mas nos questionamos se, na realidade, estamos dialogando verdadeiramente ou, em uma

transposição mal sucedida a partir do ensino presencial, trocando mensagens que refletem um modelo expositivo e autoritário de educação.

Peters (2010) acredita que a EaD não é nada novo nem estranho, pois tem suas raízes na sala de aula e serve-se dela. Mas a modalidade apresenta particularidades, como a insistência em aprendizado por meio de leituras. Moran (2013) acrescenta que o modelo de EaD mais popular e que mais cresce no Brasil combina a aula tradicional com algum tipo de atendimento online, como aulas transmitidas por satélite, tutoria presencial e apoio da Internet. Nesse modelo, há alguma interação entre os alunos e os professores por meio de chat ou teleconferências e as atividades posteriores a esses encontros virtuais podem ser orientadas por tutores a distância e também os presenciais.

Segundo Valente (2010), é comum a virtualização da escola tradicional, como meio de implementar, utilizando recursos tecnológicos, ações educacionais que estão presentes no ensino presencial. Geralmente essas ações são centradas no professor, que transmite informações aos aprendizes. O autor diz ainda que, como acontece na sala de aula tradicional, existe alguma interação entre aluno e o professor, agora mediada pela tecnologia. No entanto, Valente (2010) afirma que na maioria das vezes os cursos a distância existentes têm privilegiado a simples transmissão de informação. São raras as ações que criam possibilidade de construção de conhecimentos. Tem sido privilegiado o simples acesso à informação, camuflando o processo de ensino e aprendizagem e subutilizando os recursos tecnológicos. Oliveira (2008) alerta que muitas vezes a EaD reproduz a educação presencial como vem sendo, de maneira geral, desenvolvida: compartimentada, obsoleta, pouco autônoma, de cunho transmissivo e condutivista mas em uma nova embalagem, sofisticada pelo uso das tecnologias. Assim, a autora diz que o maior problema dos cursos a distância não parece estar nos meios de mediação tecnológica, mas na concepção didático pedagógico que subjaz o suporte tecnológico e a utilização das tecnologias na mediação pedagógica.

Oliveira (2008) e Kenski (2010) concordam que a introdução das TIC na área da Educação exige novas competências dos educadores e dos educandos, tanto na modalidade presencial como na EaD. As autoras acreditam também que ensinar a distância não significa apenas transpor o que se faz na sala de aula presencial para o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Para Oliveira (2008), precisamos ultrapassar o conservadorismo,

quer falemos das salas de aula presenciais ou a distância. Para isso, ela sugere "dar espaço às encruzilhadas interdisciplinares e atividades de integração, adotando para tal uma metodologia ativa, aberta e colaborativa em que o professor assume o papel de organizar, administrar e regular situações de aprendizagem" (2008, p.31), em um esforço de aproximar as disciplinas, que podem se interconectar em uma teia interdependente.

Sendo assim, a utilização das TIC na EaD exige tempo, planejamento e recursos financeiros. Por isso, essa modalidade não precisa apenas de especialistas em conteúdos, mas também de profissionais que cuidem dos aspectos do ensino (MOORE; KEARSLEY, 2007). Embora saibamos que a educação presencial também contempla mais que especialista em conteúdos, as TIC e a própria natureza dos cursos a distância, na qual o diálogo é transformado, exigem conhecimentos teóricos e práticos que permitam o desenvolvimento de soluções diferenciadas que facilitem aprendizagem.

Nesse contexto, diante dos desafios da EaD, ganha destaque o *Design* Instrucional, especialmente no que diz respeito à transição das estratégias metodológicas do ensino presencial para os AVA. Os princípios dessa teoria se tornam fundamentais para o planejamento de cursos a distância. Filatro (2008) define o *Design* Instrucional como

[...] a ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover, a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos, a aprendizagem humana (2008, p.3).

Percebemos, pela própria definição, que o *Design* Instrucional inclui uma série de atividades que requerem conhecimentos de várias áreas. Para o planejamento de curso a distância, estão incluídas questões gerenciais, tecnológicas e também as didáticas, que não podem, de acordo com as discussões que fizemos sobre EaD, serem ignoradas. Filatro (2008) considera que, além de um processo, o *Design* Instrucional pode ser considerado uma teoria, um corpo de conhecimento, uma vez que está voltado à pesquisa e às teorias de estratégias educacionais. Assim, o *Design* Instrucional ultrapassa a simples seleção de recursos, conforme destacado por Filatro (2008), Torezzan e Behar (2009), Mendoza et. al (2010) e Ally (2011), englobando uma visão mais ampla do planejamento, principalmente no que diz respeito às opções metodológicas, escolhas de estratégias didáticas e interações no AVA.

Embora esses e outros desafios de *Design* Instrucional sejam encontrados na elaboração de cursos a distância das mais diversas áreas de conhecimento, nos chamou a atenção a questão da Educação Matemática a distância. Disciplinas de matemática estão presentes nas matrizes de vários cursos superiores oferecidos a distância e são, geralmente, base para a construção de vários outros conhecimentos. Além disso, Skovsmose (2001) destaca que a aprendizagem da Matemática é uma questão de cidadania, visto que o poder em uma democracia é diversas vezes exercido por meio do conhecimento matemático e das tecnologias derivadas da Matemática. O cidadão sem uma Educação Matemática adequada, habituado a apenas memorizar fórmulas ou procedimentos, mas sem visão crítica do que lhe é apresentado, é então excluído do exercício de sua cidadania.

Um grande desafio no planejamento de cursos a distância é, então, desenvolver estratégias para a Educação Matemática. Sabemos que as disciplinas de Matemática envolvem muitas especificidades como a contextualização com a realidade pelos alunos e a própria linguagem matemática, entre outras. Esses fatores devem ser considerados pelas instituições de ensino que possuem disciplinas de matemática nas matrizes de seus cursos. Nesse sentido, ganha destaque a discussão sobre as estratégias de ensino e aprendizagem adotadas durante o processo de *Design* Instrucional. Essas estratégias essencialmente definem como será planejado e executado um curso a distância.

Diante disso, faz-se necessária a reflexão e a ação em torno das práticas de *Design* Instrucional no que diz respeito ao planejamento de disciplinas matemáticas dos cursos superiores oferecidos a distância, buscando possibilidades baseadas no diálogo como estratégia para a aprendizagem matemática. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é investigar as ações e metodologias utilizadas no *Design* Instrucional de disciplinas matemáticas de um curso superior ofertado a distância, tendo como referência a investigação e o diálogo.

Assim, na seção 2 discutimos o impacto de algumas concepções de ensino e aprendizagem na Educação Matemática a distância. Na seção 3, propomos a resolução de problemas como caminho metodológico para disciplinas de Matemática oferecidas on-line. A seção 4 apresenta os aspectos metodológicos da pesquisa que deu origem a este artigo e a seção 5 traz os resultados e discussões preliminares. Na seção 6 estão as considerações finais e, por fim, a seção 7 traz as referências utilizadas neste artigo.

## 2. Concepções de ensino e aprendizagem e o *Design Instrucional*

Além de influenciar na escolha das TIC que farão parte de um curso a distância, as concepções de ensino e aprendizagem têm impacto também no uso que se faz dos recursos escolhidos. As concepções de ensino e aprendizagem estão intimamente relacionadas ao *Design Instrucional*, influenciando na quantidade e qualidade dos diálogos, na escolha das TIC nos materiais didáticos.

Em uma concepção tradicional, muito comum nas salas de aula atuais, o papel do professor é central. Ele é o especialista nos conteúdos e, como tal, ocupa papel de autoridade na sala de aula. Aos alunos, cabe executar as prescrições fixadas pelo docente e pela escola (MIZUKAMI, 1986). Assim como na sala de aula física, uma sala de aula virtual baseada em abordagem tradicional será baseada em exposição do conteúdo, realização de exercícios, *feedback* e avaliação. A exposição de conteúdos na sala virtual pode ser feita por meio de webconferências, videoaulas gravadas previamente ou até por mídias sem interação. Como se espera que todos aprendam o conteúdo da mesma forma para que tenham um bom desempenho nas avaliações, a maioria das dúvidas pode ser tirada em fóruns públicos.

Na concepção comportamentalista, a educação implica em recompensas e controle e prevê um planejamento meticuloso de atividades, da sequência como se organizam os conteúdos e a modelagem do comportamento humano, desprezando os elementos subjacentes ao comportamento desejado. O aluno é considerado, assim como na abordagem tradicional, um recipiente de informações. A experimentação planejada é, então, considerada a base do conhecimento (MIZUKAMI, 1986). Santos (2002), ao refletir sobre a abordagem behaviorista dentro da Educação Matemática, descreve a “concepção da escadinha”, na qual o ensino da matemática é dividido em etapas, a fim de consolidar um comportamento desejado e o professor ajuda o aluno a 'subir a escada', até atingir o objetivo inicial. Filatro (2008) descreve que o *Design Instrucional* que seja influenciado pela concepção behaviorista de aprendizagem terá destaque para rotinas de atividades, progressão por meio de componentes conceituais e habilidades, baseados em desempenhos anteriores - modelo da 'escada', de Santos (2002) - e a necessidade de ter objetivos e *feedbacks* claros, o que, segundo Ally (2011), geralmente é feito por meio de questionários on-line.

Já a concepção construtivista, diferindo das concepções tradicional e behaviorista, se preocupa com os aspectos cognitivos da aprendizagem e considera que o conhecimento se dá pela construção e reconstrução constante das estruturas cognitivas. O principal estudioso dessa linha foi Jean Piaget. Piaget (1998) acredita, então, que as respostas do organismo não são simplesmente resultado de uma ação exterior, mas de uma interação mais profunda entre o indivíduo e o meio. Ou seja, é gerado um desequilíbrio a partir de uma mudança no meio e o organismo tenta se combinar para encontrar uma nova resposta, culminando em um novo equilíbrio. Assim, a aprendizagem on-line deverá levar os alunos à ação, em detrimento de estratégias expositivas como nas abordagens tradicional e behaviorista. Neste sentido, Ally (2011) sugere que incitar os estudantes a aplicar as informações em situações práticas pode facilitar a interpretação pessoal e o sentimento de relevância. Em concordância com essa ideia, Filatro (2008) defende a construção ativa e integração dos conceitos, utilizando problemas pouco estruturados e dando oportunidades de refletir sobre os novos conhecimentos construídos. A autora destaca ainda a necessidade de ambientes interativos e de desafios, além do encorajamento à experimentação. Sobre as TIC, entendemos que elas devem contribuir com a construção do conhecimento dos alunos, de uma forma menos instrucionista.

Em uma concepção dialógica, por meio do diálogo todos os envolvidos podem aprender uns com os outros, pois cada pessoa contribui com suas próprias experiências e conhecimentos. Para Vygotsky, a aprendizagem inclui as relações entre as pessoas. O mundo possui sistemas de signos (a linguagem, os números, por exemplo) que foram criados pela sociedade ao longo da história. A internalização desses signos é essencial para a vida em sociedade e Vygotsky considera que ela provoca mudanças no homem. Para ele, as mudanças que ocorrem em nós são provenientes da sociedade e da cultura (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 2009). Já Freire (1987) defende uma relação educador-educando mais dialógica, problematizadora, na qual o docente está disposto a ensinar com técnica e conhecimento, mas também a aprender com os educandos e suas experiências. Muito além da escolha dos recursos, o diálogo defendido por Freire (1987; 2011a; 2011b) apenas acontecerá nas salas virtuais se este fizer parte da concepção de ensino-aprendizagem da equipe pedagógica do curso a distância, especialmente o professor e os tutores.

Borba, Malheiros e Zulatto (2008) trazem algumas contribuições importantes que nos dão um caminho para a construção de salas virtuais mais problematizadoras e,

consequentemente, mais dialógicas. Em sua experiência, os autores relatam o uso das ferramentas chat e webconferência em uma formação de professores online. Problemas e situações eram discutidos e resolvidos por meio dos recursos, abrindo caminho para o diálogo na forma escrita ou falada. Percebemos que, embora sejam mídias relativamente pouco complexas, a concepção de ensino-aprendizagem aplicada permitiu que a construção do conhecimento se desse por meio do diálogo e da problematização. Segundo os autores, foi possível que os alunos saíssem do papel passivo de somente assistir às exposições feitas pelos professores e passassem a agir no processo de produção da matemática. Essa concepção se aproxima muito do que propõem Freire (1987; 2011a; 2011b) e o grande diferencial é que a solução envolve tecnologias, mostrando um caminho para a Educação Matemática a Distância.

### **3. A Resolução de Problemas como perspectiva metodológica**

Vila e Callejo (2007) designam problema como uma situação que tem finalidade educativa, que propõe uma questão matemática cujo método de solução não está imediatamente acessível aos alunos, porque não dispõe de um algoritmo já pronto, sendo necessário buscar, investigar, estabelecer relações e envolver emoções para enfrentar a nova situação. Os autores consideram que o ensino e a aprendizagem por meio da resolução de problemas é uma tentativa de modificar as aulas de matemática de concepção tradicional. Diniz (2001) estabelece a resolução de problemas como perspectiva metodológica, explicando que se trata de uma nova forma de organizar o ensino e, além disso, uma nova postura frente ao que é ensinar e aprender.

Entendemos que a resolução de problemas como perspectiva metodológica traz muitas possibilidades de trabalho dentro da concepção dialógica da aprendizagem, uma vez que prioriza a autonomia, mas também o apoio docente por meio do diálogo. Além disso, valoriza as expectativas e experiências dos educandos e os coloca como ativos no processo de ensino e aprendizagem quando utilizam problemas relacionados à realidade que os cerca. Dentre essas possibilidades, destacamos o trabalho com tendências apontadas por pesquisas na Educação Matemática. Sugerimos que a resolução de problemas seja um grande 'guarda-chuva' para o trabalho com as tendências em Educação Matemática, no sentido em que dá suporte ao trabalho com o que essas tendências propõem. Ou seja, estamos propondo que a resolução de problemas seja a metodologia para o trabalho com as

tendências. Neste artigo, abordaremos uma delas - os cenários de investigação - fundamental para o *Design* Instrucional da Educação Matemática a Distância.

Os cenários de investigação são propostos por Alro e Skovsmose (2006) como alternativa ao paradigma do exercício, o qual os autores caracterizam como a sequência didática que inicia com exposição do conteúdo, aplicação dos exercícios e a correção pelo professor sem considerar o processo de elaboração ou os erros dos alunos. Os cenários de investigação são naturalmente abertos. Neles, não é apenas o professor quem dita as regras, mas os alunos podem também formular questões e planejar formas de investigação. Eles participam ativamente do processo de ensino aprendizagem. Os cenários, aliás, devem servir como um convite para que os alunos se envolvam em um processo investigativo. Por isso, ele apenas se torna acessível se os alunos aceitarem participar da proposta. Dessa forma, a relação professor e aluno precisa ser mais dialógica e a comunicação tende a ser mais natural (ALRO; SKOVSMOSE, 2006).

Os cenários podem ser baseados em matemática pura, em semirrealidade ou no mundo real. As referências à matemática pura se referem aos exercícios ou cenários que não têm nenhuma relação com a realidade, ou um contexto social envolvido. Quanto às semirrealidades, os autores explicam se tratar de construções baseadas na realidade, mas que não descrevem uma situação real. Os problemas matemáticos clássicos, das compras de frutas na feira ou da divisão de doces são exemplos. Já as referências ao mundo real consideram a realidade e podem levantar discussões que permitem a contextualização pelos alunos, nas quais faz sentido questionar a exatidão de quantidades e medidas, por exemplo. (ALRO; SKOVSMOSE, 2006).

Percebemos que o trabalho com cenários de investigação é desafiador, seja na modalidade presencial ou a distância. No caso da EaD, por meio das TIC como fóruns, wikis, webconferência e também com o apoio das mídias como vídeos, animações e até jogos acreditamos que é possível incluir no *Design* Instrucional das disciplinas de Matemática cenários de investigação online. Assim como no presencial, o uso dos cenários não exige o uso de materiais ou tecnologias complexas, mas sim mais iniciativas dos professores e alunos no sentido de dialogar e pensar com criatividade.

#### **4. Metodologia**

Este artigo apresenta resultados preliminares de uma pesquisa de mestrado em andamento, desenvolvida pelos autores no contexto do Mestrado Profissional em Educação em Ciência e Matemática, oferecido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

A pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo estudo de caso. A coleta de dados foi realizada em três etapas: I. Observação e análise de uma sala da disciplina 'Matemática I', do curso a distância 'Licenciatura em Informática', oferecido pelo Ifes, a fim de identificar e criticar a organização dos conteúdos, as atividades propostas, as mídias utilizadas, as avaliações e as interações entre os participantes; II. Entrevista semiestruturada com o professor da disciplina 'Matemática I', da 'Licenciatura em Informática', da época em que a disciplina foi planejada e executada. III. Entrevista semiestruturada com o *Designer* Instrucional do curso a distância 'Licenciatura em Informática', da época em que a disciplina foi planejada e executada. Neste artigo, contemplamos alguns resultados obtidos com a realização da primeira etapa.

A execução da disciplina 'Matemática I' na sala virtual observada ocorreu no primeiro semestre de 2010. A sala observada teve 9 semanas de duração, de 10 de maio a 4 de julho de 2010. A observação da sala virtual aconteceu por meio do acesso a todos os fóruns de comunicação presentes na sala, chamados 'Fóruns de Dúvidas'. As comunicações entre os alunos e a equipe do curso foram separadas por semana, conforme os fóruns estavam organizados. Assim, a observação foi equivalente ao acompanhamento de todas as aulas de uma disciplina presencial ocorridas em um semestre. As conversas relacionadas ao *Design* Instrucional do curso foram filtradas para análise nesta pesquisa. No dia 15 de fevereiro de 2013 foi realizada a entrevista com o professor responsável pela disciplina.

## **5. Resultados preliminares e discussões**

Quanto à estrutura, a sala virtual é dividida em semanas. Cada semana tem objetivos, conteúdos e atividades específicas. Praticamente todas as semanas da sala virtual analisada seguem a seguinte organização: 1. Agenda de atividades semana (recurso página web); 2. Arquivo com o conteúdo a ser estudado; 3. Resumo do conteúdo, com principais fórmulas envolvidas no assunto; 4. Uma ou duas mídias (vídeo ou animação); 5. Questionário sobre o conteúdo, com a maioria das questões do tipo múltipla escolha. Poucas questões discursivas; 6. Fórum de Dúvidas sobre o conteúdo ou exercícios da

semana. As semanas que não seguem a estrutura apresentada são apenas aquelas em que o aluno realiza avaliações presenciais.

Percebemos, ao analisar a estrutura da sala, que nos aproximamos muito das concepções tradicional e comportamentalista, além do que Alro e Skovsmose (2006) chamam de paradigma do exercício. A sequência com a qual os recursos estão organizados leva naturalmente o aluno a ler o conteúdo, praticar os exercícios e, em caso de dúvidas, deixar um questionamento ao tutor ou professor no fórum de dúvidas. Como a maioria dos exercícios presentes nos questionários são questões objetivas, a aprendizagem com os erros pode ser prejudicada, a menos que o aluno se sinta interessado em apresentar o processo de resolução ao professor ou tutor.

Outro ponto importante que observamos é a pouca variedade de recursos, principalmente aqueles que propiciam o diálogo. Não há na sala nenhum chat, por exemplo. Os fóruns de dúvidas estão em todas as semanas, mas seu foco não é propiciar a resolução de problemas por meio da discussão e sim esclarecer dúvidas sobre o conteúdo e os exercícios, como o próprio nome do recurso indica. A questão central não diz respeito propriamente à quantidade de recursos, mas que uso é feito deles. Sabemos que o Ifes fomenta o uso de webconferências, mas na sala não há nenhum arquivo disponibilizado.

Ao analisar o conteúdo da sala, percebemos que aconteceram muitos problemas, o que levou os alunos a registrarem muitas críticas. Alguns fóruns, feitos para discutir os conteúdos da disciplina, foram tomados por reclamações sobre a disciplina, especialmente aquelas relacionadas com a qualidade do material didático, o qual apresentava incontáveis erros. Assim, em muitos momentos os alunos e tutores tiveram posturas não muito adequadas em suas postagens, muitas vezes se posicionando de forma agressiva. Muitos alunos demonstraram uma capacidade de escrita reduzida, com muitos erros gramaticais, uso de expressões coloquiais e abreviações. É importante lembrar que, por estarem estudando pela Internet, o uso da linguagem coloquial e das novas gírias pode ter sido potencializado. O diálogo a seguir apresenta uma das críticas deixadas nos fóruns:

*ALUNO G:* Interessante a técnica usada para o processo ensino aprendizagem das disciplinas da área de Matemática. Ensina-se pouco, cobra-se muito; isto é, a apostila - melhor não falarmos sobre os erros contínuos e sem correções - traz pouca ou nenhuma informação e exercícios simples, já na hora do exercício valendo no ambiente... toma paulada [sic]. A construção do saber pela ordem: SIMPLES para o COMPLEXO; FÁCIL para o DIFÍCIL, etc. é dada como

inexistente. As solicitações feitas são, ao que parece, colocadas no mar do esquecimento [sic]. Posso até ser punido, mas não ficarei calado, pois tenho certeza que muitos dos meus colegas ratificam minha posição [...].

*TUTOR E:* Olá ALUNO G boa noite. O processo de ensino aprendizagem se constrói num processo de contínuo de ação- reflexão-ação. [...]. Solicito então que pondere um pouco seus comentários, pois a ironia descrita na frase "Interessante a técnica usada para o processo ensino aprendizagem das disciplinas da área de Matemática", não contribui para resolver os problemas. Que tal apontar soluções, ou até mesmo, fazer como outros colegas seus que identifica [sic] o erro e posta no fórum?Seria um bom começo para melhorar a técnica de aprendizagem pois o ensino a distância se constrói em ambiente colaborativo. [...].

Percebemos que, pela sua fala, o aluno demonstra crenças no modelo expositivo e no paradigma do exercício como definido por Alro e Skovsmose (2006). Além disso, ao pensar em ser punido, entendemos que existe, para um aluno, um modelo natural de autoridade, no qual os alunos que criticam podem ser punidos pelo professor, que é a autoridade da sala de aula. Esse modelo de comunicação pode impedir que o pensamento dialógico, como concebido por Freire (1987; 2011a; 2011b), seja vigente no AVA. O tutor, reforçando a ideia do aluno, se mostrou bastante contrariado em sua fala, sentindo-se inclusive ofendido pelo aluno.

A sequência proposta aos alunos inicia com um conteúdo, dificultando o trabalho com resolução de problemas ou cenários de investigação. Essa dificuldade é reforçada com o uso de resumos. Estes geralmente ditam para o aluno o que deve ser priorizado em cada conteúdo, minando a capacidade de interpretação dos estudantes. Entendemos que o mais importante para cada aluno é o que ele precisará para resolver os problemas que surgirem, seja no cotidiano ou na escola. Já as mídias utilizadas apenas reforçam o conteúdo apresentado nos arquivos de texto. Elas não são significativamente interativas; nas animações, a única interação diz respeito a avançar ou retroceder páginas. Além disso, não há espaço de discussão sobre o que é apresentado nas mídias.

Um fator que chamou a atenção na sala foi que vários alunos expuseram sua realidade de estudantes jovens e adultos, que há muito tempo não estudavam e traziam para a sala virtual as dificuldades impostas pelo período sem estudo e pela vida atribulada.

*ALUNO G.J:* Olá W., Concordo com você sobre os exemplos. Pois para quem não é da área e terminou o ensino médio há mais ou menos 35 anos, é muito complicado. Vou "comer pelo pé igual piriquito", mas vamos à luta, unidos venceremos!

*ALUNO G:* Venho questionar o Questionário 2, visto que não há exemplos de gráficos ou exercícios parecidos na apostila para se cobrar valendo nota.

Aguardo deferimento.PS: Todos os que estiverem de acordo com minha idéia deverão postar sua posição, pois assim mostraremos que somos alunos críticos de um Curso que se empenha em formar assim seus alunos.  
E TENHO DITO!

Cinco alunos concordaram com essa última postagem e se manifestaram. Um deles disse não estudar Matemática há 20 anos. O tutor responde somente:

*TUTOR E:* Vamos em frente pessoal, não é o momento de desanimarmos. No entanto suas opiniões são pertinentes. Atenciosamente: Tutor E.

No que o aluno G. J. rebate:

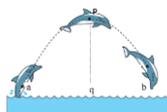
Olá E., bom dia. A motivação é boa. Estou "pulando igual pipoca, sem ver fogo no caderno", A tal da Matemática é muito complicada.

Depois disso, vários alunos demonstraram apoio ao colega que iniciou a postagem e o tutor não soube dar uma resposta satisfatória.

Para Freitas (2011), o estudante adulto traz consigo experiências de vida que devem ser valorizadas, bem como as experiências escolares que foram determinantes para que ele evadisse da escola em algum momento. O autor destaca, então, a necessidade da experimentação de novos métodos educacionais que respeitem a individualidade e a diversidade e que não sejam baseados somente em mecanizações, formalizações e processos. Foi possível perceber na sala virtual observada que em nenhum momento aconteceram discussões sobre a realidade dos alunos e as atividades propostas em nenhum momento deram conta disso.

Pelo contrário, uma questão de prova causou polêmica pelo seu resultado absurdo. O enunciado dizia o seguinte:

O salto do golfinho abaixo descreve uma parábola de equação  $y = 60x - 3x^2$ .



Determine em metros:

- (2,5 ponto) O alcance do lançamento.
- (2,5 ponto) A altura máxima atingida.

As soluções apresentadas pela tutora foram as seguintes:

a) O salto do golfinho descreve uma parábola de equação  $y = -3x^2 + 60x$ . Então o alcance do lançamento é:  $y = -3x^2 + 60x = 0 \rightarrow x(-3x + 60) = 0 \rightarrow x=0$  ou  $-3x + 60 = 0 \rightarrow -3x = -60 \rightarrow x=20$ .

Logo, o lançamento é de 20m.

b) Como  $a = -3 < 0$ , a parábola tem um ponto máximo. O valor máximo é dado

por  $y_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{3600}{-12} = 300$ . Portanto, a altura máxima atingida é 300m.

É possível perceber que as respostas para a questão são completamente inadequadas. Como um golfinho conseguiria alcançar, em um salto, uma altura de 300m, percorrendo a distância horizontal também pouco plausível de 20m? Isso não faz sentido nenhum e fez com que uma das alunas errasse a questão, justamente por não acreditar que a resposta poderia ser tão absurda:

*ALUNA E:* Olá R., até agora não entendi o pulo daquele golfinho... olha que achei que 300m era d+ [sic] acabei não considerando. Hein, cá prá nós nessa região é impossível a passagem de um boing do tipo 777-200LR. Tomara que eu esteja enganada pois aguardo ansiosamente pelas respostas dessa triste e complicada avaliação.

Para Alro e Skovsmose (2006), neste tipo de questão a semirrealidade está completamente descrita. As informações externas à semirrealidade estabelecida (o salto de um golfinho) não são relevantes para a resolução e, portanto, não é relevante para nada. Semirrealidades são mundos sem impressões sensoriais (perguntar sobre a altura do salto do golfinho), apenas os números são relevantes. Para os autores, esse tipo de exercício ajuda a manter a regra que somente uma resposta está correta e que todas as medidas e respostas aos exercícios são exatas, muito diferente do que o mundo real apresenta.

A utilização do Geogebra foi estimulada por meio de uma atividade opcional na última semana do curso. A tarefa era representar alguns gráficos simples no software e realizar algumas pequenas modificações, observando as mudanças (a mudança no coeficiente angular de uma reta no plano cartesiano e seu efeito gráfico). Uma das alunas se animou com a possibilidade da construção de conceitos matemáticos pelo software:

*ALUNA F:* Poxa vida [sic] como pode um programa tão maneiro [sic] para construir gráficos! Fazendo gráficos com ele é simples e possível visualizar as transformações que ocorrem na função com a mudança de valores de maneira mais dinâmica. Pena que essa foi a última atividade pois se fosse feita no início e no meio a minha nota seria muito melhor. Aprendi conceitos que antes não entravam na minha cabeça [sic] [...]. Agora começou uma nova fase em matemática para mim.

Percebemos como uma escolha de DI influenciou positivamente a construção do conhecimento matemático da aluna. A equipe do curso, percebendo essas mudanças,

realocou a atividade com o Geogebra na segunda oferta da disciplina para a quinta semana do curso ( em um total de oito) e, na terceira oferta, para a segunda semana (em um total de oito). Embora tenham sido relatados problemas com a organização da atividade, que deveria ser realizada presencialmente e em dupla, notamos um pequeno passo em direção a atividades mais problematizadoras, defendidas por Alro e Skovsmose (2006) e Borba, Malheiros e Zulatto (2008).

## 6. Considerações Finais

Embora tenhamos muitos recursos tecnológicos disponíveis, o uso deles depende das concepções de ensino aprendizagem do professor. Como vimos nos resultados da observação, as TIC utilizadas na sala virtual reforçaram a exposição, já que o diálogo não foi estimulado e as ferramentas não foram utilizadas para resolver problemas ou gerar cenários de investigação, mas somente para tirar dúvidas ou enviar atividades.

Essa observação reforça a importância da discussão sobre o *Design* Instrucional na Educação Matemática a Distância. Acreditamos que é iminente a necessidade de formação sobre esta temática para professores e equipe do curso envolvida no planejamento das disciplinas para que, por meio do diálogo, esses profissionais possam adotar concepções de ensino aprendizagem da Matemática que priorizem a problematização e o papel ativo do aluno na construção do conhecimento.

## 7. Referências

ALLY, M. Foundations of Educational Theory for Online Learning. In: ANDERSON, T. (Org). **The Theory and practice of online learning**. 2 ed. Edmonton, AB-Canadá: AU Press, 2011.

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias**: uma introdução ao estudo de psicologia. 14 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a Distância online**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SOMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FILATRO, A. **Design Instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa..** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011a.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido.** 17 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011b.

FREITAS, R. C. O. **Educação matemática na formação profissional de jovens e adultos**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2011.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9 ed. Campinas-SP: Papirus, 2010.

MENDOZA, B. A. P. et. al. *Designer Instrucional: membro da polidocência na Educação a Distância*. In: MILL, D.; RIBEIRO, L. R. C.; OLIVEIRA, M. R. G. (Orgs). **Polidocência na Educação a Distância: múltiplos enfoques**. São Carlos-SP: EdUFSCar, 2010.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOORE, M.G; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M. **Os modelos educacionais na aprendizagem online**. Disponível em: <[www.eca.usp.br/moran/modelos.htm](http://www.eca.usp.br/moran/modelos.htm)>. Acesso em: 22 jan. 2013.

OLIVEIRA, E. G. **Educação a distância na transição paradigmática**. 3 ed. Campinas-SP: Papirus, 2008.

PETERS, O. **Didática do ensino a distância**. Tradução de Ilson Kayser. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2010.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

SANTOS, M. C. Algumas concepções sobre o ensino-aprendizagem de matemática. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 9, n. 12, p.11-15, 2002.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. 3 ed. Campinas-SP: Papirus, 2001.

TOREZZAN, C. A. W.; BEHAR, P. A. Parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais do ponto de vista do *design* pedagógico. In: BEHAR, P. A. (Org). **Modelos pedagógicos em Educação a Distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VALENTE, J. A. O papel da interação e as diferentes abordagens pedagógicas de Educação a Distância. In: MILL, D.; PIMENTEL, N. (Orgs). **Educação a Distância**: desafios contemporâneos. São Carlos, SP: EdUSFCar, 2010.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2007.