

**OS APLET DE SIMULAÇÃO NA PRÁTICA DIDÁTICO-
METODOLÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Eduardo Henrique Oliveira da Silva (NTE/Corumbá-MS)

edhenriqueh@hotmail.com

RESUMO:

Este texto constitui em relato de experiência de um curso realizado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional durante o primeiro semestre do ano de 2016 com a finalidade de proporcionar a formação continuada de professores das escolas públicas estaduais dos municípios de Corumbá e de Ladário, do Estado de Mato Grosso do Sul. Teve como objetivo geral: analisar as potencialidades da utilização dos applet de simulação como estratégia de ensino e de aprendizagem de conteúdos de Matemática ministrados na Educação Básica. Este relato insere na abordagem qualitativa e quantitativa, na perspectiva descritiva e explicativa. Os procedimentos metodológicos tiveram como base empírica: a) o acesso e o manejo das interfaces disponibilizadas pelo ambiente virtual de aprendizagem intitulado de e-Proinfo; b) pesquisa, manejo, análise e seleção de applet de simulação, disponíveis no ciberespaço para composição de um repositório digital a ser utilizado nas atividades de ensino de Matemática. Conclui-se que os applet de simulação são mídias digitais que proporcionam a ação do aluno sobre o objeto estudado, e desse modo, constitui em um recurso mediador do processo de [re] elaboração do conhecimento matemático em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Applet. Estratégias. Ensino de Matemática.

ABSTRACT:

This text is an experience report of a course conducted by the Nucleus of Educational Technology during the first semester of 2016 with the purpose of providing continuing education of teachers of state public schools in the municipalities of Corumbá and Ladário, of the State of Mato Grosso do Sul. Its objective was to analyze the potentialities of the use of simulation applets as a strategy for teaching and learning Mathematics

content taught in Basic Education. This report inserts in the qualitative and quantitative approach, in the descriptive and explicative perspective. The methodological procedures were empirically based: a) access and management of the interfaces provided by the virtual learning environment called e-Proinfo; B) research, management, analysis and selection of the simulation applet available in cyberspace for the composition of a digital repository to be used in Mathematics teaching activities. It is concluded that the simulation applets are digital media that provide the student's action on the studied object, and thus constitute a mediating resource of the process of [re] elaboration of the mathematical knowledge under study.

KEYWORDS: Applet Strategies. Mathematics Teaching.

0. Introdução

Este texto constitui em um relato de experiência resultante do curso intitulado: *O ensino de Ciências, Física e de Matemática mediado pelos applet de animação e de simulação*, realizado no primeiro semestre do ano de 2016, ministrado pelo Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) para os professores de Ciências, Matemática e de Física das escolas estaduais de Corumbá e de Ladário, do Estado de Mato Grosso do Sul (MS). Para atender aos propósitos deste trabalho, faz-se um recorte e privilegia o ensino de Matemática mediado pelos *applet* de simulação com o intuito de adotá-los como estratégia de ensino na prática didático-metodológica do professor de Matemática da educação básica.

Definiu-se como objetivo geral, analisar as potencialidades da utilização dos *applet* de simulação como estratégia de ensino e de aprendizagem de conteúdos de Matemática ministrados na Educação Básica. Os objetivos específicos consistiram em: a) caracterizar o Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional (ProInfo Integrado) que criou os Núcleos de Tecnologias Educacionais (NTE) como espaço de formação continuada semipresencial voltado para os professores das escolas públicas estaduais e municipais; b) descrever o processo de formação continuada em um ambiente virtual de aprendizagem pela modalidade de educação a distância; c) apresentar as potencialidades didático-metodológicas da utilização dos *applet* de simulação como estratégia de ensino e de aprendizagem de Matemática da educação básica.

Para os fins deste relato, o texto está estruturado em três seções, além da introdução, considerações finais e referências. Na primeira seção define e

caracteriza o Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional que criou os Núcleos de Tecnologias Educacionais como espaço de formação docente. Na sequência, descreve a concepção de formação continuada por meio da modalidade a distância em um ambiente virtual de aprendizagem. Por fim, expõe o conceito e as potencialidades dos *applet* de simulação como estratégia de aprendizagem no ensino de matemática do ensino fundamental.

A seguir, apresentam-se a implantação do ProInfo Integrado e a criação do NTE como espaço de formação voltada à incorporação das tecnologias e mídias digitais na prática docente dos professores de Matemática que ministram aulas no ensino fundamental da educação básica no Brasil e no Estado de Mato Grosso do Sul.

1. O Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional e o Núcleo de Tecnologia Educacional

A primeira edição do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) foi criada pelo Ministério da Educação (MEC) por intermédio do Art. 1º da Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997 com o intuito de promover o uso da informática pelos professores como recurso pedagógico na educação básica de escolas públicas estaduais e municipais do Brasil (BRASIL, 1997, p. 1). Para isso, o governo federal designou ao MEC a gestão daquele programa, subordinado à Secretaria de Educação a Distância (SEED), e a operacionalização do programa ficou sob a responsabilidade do Departamento de Infraestrutura Tecnológica (DITEC), mediante a parceria com as Secretarias de Educação estaduais e municipais que oferecerão e ministrarão os cursos que compõem o ProInfo, em conformidade com o Art. 1º, da Portaria nº 522, de 09/04/1997.

O MEC, como agente político-estratégico, formulou e publicou as Diretrizes do ProInfo no mês de julho do ano de 1997 e propôs quatro macros objetivos, quais sejam: a) melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem; b) possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias da informação pelas escolas; c) propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico; e, d) educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (DIRETRIZES PROINFO, 1997).

Mediante os objetivos citados, o governo federal propôs uma série de ações que foram desencadeadas junto aos Estados e Municípios com vistas à implementação do ProInfo e, dessa maneira, elegeram-se as seguintes: a) mobilização e adesão das instituições escolares e da sociedade civil organizada no sentido de acatar a proposta; b) capacitação de recursos humanos; c) implantação de núcleos de tecnologia educacional; d) definição de especificações técnicas; e) organização do processo licitatório de bens e serviços; f) acompanhamento e avaliação (DIRETRIZES PROINFO, 1997).

Dentre aquelas ações, ressalta-se a capacitação de recursos humanos, sobretudo, a formação de professores e a implantação de núcleos de tecnologia educacional. Assim sendo, a formação docente “para o trabalho com novas tecnologias de informática e telecomunicações não significa apenas preparar o indivíduo para um novo trabalho docente” (DIRETRIZES PROINFO, 1997, p. 7), mas visa formar os professores inserindo-os “em uma nova cultura, apoiada em tecnologia que suporta e integra processos de interação e comunicação” *mediante a realização dos cursos* (DIRETRIZES PROINFO, 1997, p. 7, grifos nossos).

Para dar conta da concepção de formação docente prevista, o governo federal por meio do MEC reformulou e reeditou a segunda versão do ProInfo mediante o Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007 que dispôs sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) no qual o governo federal ampliou a abrangência daquele programa e nominou de Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional, que posteriormente passou a ser denominado de ProInfo Integrado, instituído legalmente pela Resolução do Conselho Deliberativo do Fundo Nacional de Desenvolvimento de Educação registrada de Resolução CD/FNDE nº 25, de 23 de agosto de 2010.

Em conformidade com as Diretrizes do ProInfo, o Decreto nº 6.300, de 12/12/2007, em seu Art. 4º, estabeleceu a responsabilidade dos Estados, Municípios e Distrito Federal: “II - viabilizar e incentivar a capacitação de professores e outros agentes educacionais para utilização pedagógica das tecnologias da informação e comunicação” (BRASIL, 2007, p. 1). Além de oferecer as formações de professores acerca da utilização didático-pedagógica das TIC, os governos federal, estadual e municipal institucionalizaram os NTE como estruturas físicas e descentralizadas que servirão “de apoio ao processo de informatização das escolas” públicas existentes no País (DIRETRIZES PROINFO, 1997, p. 8).

Assim, os NTE passaram a se constituir como centros de formação docente, bem como a servir de “apoio técnico e pedagógico a incorporação das novas tecnologias pelas escolas” (REVISTA TEMA, 1997, p. 1). Neste sentido, os NTE serão “instalados em dependências físicas já existentes, conforme planejamento e escolha a serem feitos em conjunto pelo MEC”, estados (*Secretaria de Estado de Educação*) e municípios (União Nacional de Dirigentes Municipais de Educação - UNDIME), priorizando as escolas mais avançadas no processo de informatização, as escolas normais (magistério), escolas técnicas federais, universidades, Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET)¹ e as instituições destinadas à capacitação de recursos humanos (DIRETRIZES PROINFO, 1997).

Desse modo, com base nas possibilidades de espaços onde poderiam ser instalados os NTE, e, em consonância com dispositivo legal constante no Art. 4, “os Estados, o Distrito Federal e os Municípios que aderirem ao ProInfo são responsáveis por prover a infraestrutura necessária para o adequado funcionamento dos ambientes tecnológicos do Programa” (DECRETO nº 6.300, de 12/12/2007).

Consoante às legislações e diretrizes nacionais concernentes à Política Nacional de Informática na Escola, o Estado de Mato Grosso do Sul, por intermédio do Decreto nº 9.271, de 17 de dezembro de 1998, criou “os Núcleos de Tecnologia Educacional”, conforme o Art. 1º: “ficam criados 4 (quatro) Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), os quais terão como sede, respectivamente os Municípios de Campo Grande, Corumbá, Dourados e Três Lagoas” (MATO GROSSO DO SUL, 1998, p. 1).

Entretanto, em 2006, o governo do Estado de Mato Grosso do Sul, mediante o Decreto nº 12.437, de 31 de outubro de 2007, revogado pelo Decreto nº 13.421, de 18/05/2012, Art. 4º, reorganizou os Núcleos de Tecnologia Educacional, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação (MATO GROSSO DO SUL, 2012, p. 06), em conformidade com os dados constantes na Tabela 1.

¹ A partir de 2008 os CEFET passaram a ser denominado de Instituto Federal de Educação. Cf. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>. Acesso em: 3 maio 2017.

Tabela 1 – Distribuição dos Núcleos de Tecnologia Educacional do Estado de Mato Grosso do Sul, Municípios sedes e suas jurisdições.

Núcleos de Tecnologias Educacionais de Mato Grosso do Sul	
Municípios Sedes	Quantidade de municípios jurisdicionados
Aquidauana	05
Campo Grande Capital	01
Campo Grande Regional	10
Corumbá	02
Coxim	09
Dourados	07
Naviraí	10
Nova Andradina	06
Ponta Porã	05
Três Lagoas	10
Jardim	08
Glória de Dourados	05
Total	78

Fonte: Mato Grosso do Sul/Diário Oficial nº 8.195, de 21 de maio de 2012. Elaboração feita pelo autor.

Desse modo, o Estado de Mato Grosso do Sul tem realizado por intermédio dos 12 (doze) NTE a formação continuada dos professores em tecnologia educacional que ministram aulas nas escolas públicas estaduais da educação básica com o intuito de promover a apropriação técnico-metodológica com a incorporação das TDIC na prática docente, mediante a realização dos cursos ofertados pelos NTE, localizados em municípios polos e jurisdicionados, conforme dados inscritos na Tabela 1.

2. Percurso metodológico: a formação continuada de professores a distância por intermédio do ambiente virtual colaborativo de aprendizagem e-Proinfo

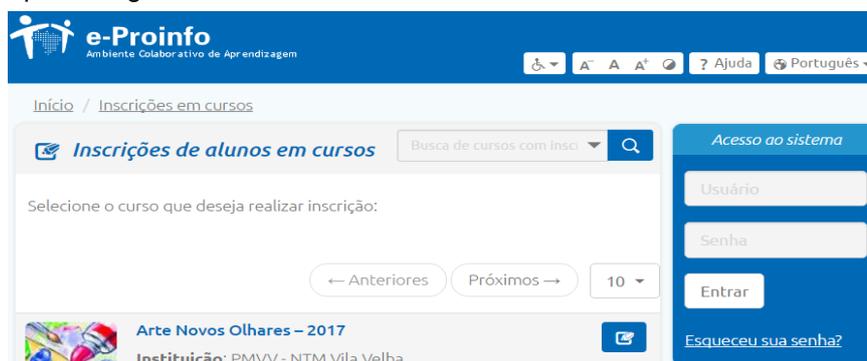
A formação continuada de professores é entendida como um processo de aprendizagem pelo qual o docente realiza com vistas ao aperfeiçoamento das competências e habilidades a fim de mediar o processo de ensino dos conteúdos sociais ministrados *na e pela* escola. Depreende-se desta perspectiva que a docência é um trabalho centrado na atividade de ensinar a outrem, neste caso, os alunos. Por conseguinte, “ensinar é agir na classe e na escola em função da aprendizagem e da socialização dos alunos, atuando sobre sua capacidade de aprender, para educá-los com a ajuda de programas, métodos [...]” e *dos recursos midiáticos digitais, entre outros* (TARDIF; LESSARD, 2007, p. 49, grifos nossos).

Assim, para ser professor e desempenhar a função de ensinar a outrem, o sujeito se submete a “formação inicial que visa a propiciar os conhecimentos, as habilidades e as atitudes requeridas para levar adiante o processo de ensino e aprendizagem nas escolas” (LIBÂNEO, 2001, p. 45), entretanto, nem sempre a formação inicial dá conta de preparar o futuro professor para exercer a docência com a qualidade e competência requerida pela profissão. Por esta razão, “é na formação continuada que essa identidade se consolida, uma vez que ela pode desenvolver-se no próprio trabalho” (LIBÂNEO, 2001, p. 47).

Com vistas a oferecer a formação continuada aos professores das escolas públicas estaduais, o MEC criou um Ambiente Colaborativo de Aprendizagem (e-Proinfo), também denominado de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou plataforma virtual, disponibilizado aos entes federados, Estados e Municípios, por meio das secretarias estaduais e municipais de Educação do Brasil, cuja finalidade é oferecer formação continuada a distância e/ou semipresencial aos professores que lecionam nas escolas públicas estaduais e municipais (BRASIL, 2007).

O ambiente e-Proinfo proporciona a concepção, planejamento, desenvolvimento e gestão de cursos como complementos presenciais e/ou a distância, mediados pelo uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), valorizando a interatividade e a interação e o trabalho colaborativo, conforme Figura 1.

Figura 1: Interface de acesso ao Ambiente Colaborativo de Aprendizagem e-Proinfo



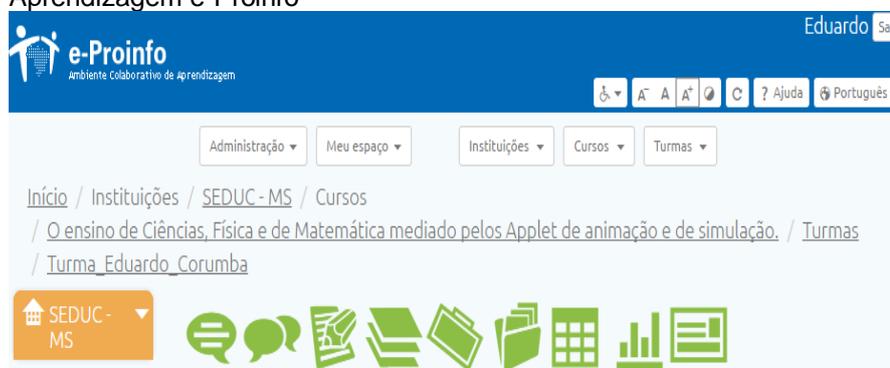
Fonte: <<http://e-Proinfo.mec.gov.br>>.

Assim, aquele ambiente virtual permite a “gestão e construção integradas de informação, comunicação e aprendizagem on-line. É uma sala de aula on-line não restrita à temporalidade do espaço físico” (SILVA; CLARO, 2007, p. 87) e constitui

“um processo bimodal, ou seja, em ambiente presencial e virtual de formação pedagógica” (BEHRENS, 2010, p. 48).

O curso ora relatado foi concebido, planejado, cadastrado e divulgado na plataforma virtual e-Proinfo, bem como por meio de folder impressos distribuídos na rede estadual de escolas dos Municípios de Corumbá e de Ladário, do Estado de Mato Grosso do Sul para que os professores interessados pudessem se cadastrar para gerar uma identificação do usuário (*login*) e senha que permitiram ao candidato inscrever-se no curso, evidenciado na Figura 2.

Figura 2: Interfaces disponíveis do Ambiente Colaborativo de Aprendizagem e-Proinfo



Fonte: Ambiente Colaborativo de Aprendizagem e-Proinfo.
Disponível em: <<http://e-Proinfo.mec.gov.br>>.

Os procedimentos metodológicos tiveram como base empírica: a) o acesso e o manejo das interfaces disponibilizadas pelo ambiente virtual de aprendizagem e-Proinfo; b) pesquisa, manejo, análise e seleção de *applet* de simulação disponíveis no ciberespaço² para composição de um repositório digital a ser utilizado nas atividades de ensino.

Desse modo, metodologicamente, o curso foi desenvolvido por intermédio da educação a distância (EaD) no Ambiente Colaborativo de Aprendizagem (e-Proinfo) com 40h, sendo 20h para os encontros presenciais e 20h a distância com atividades teórico-práticas individuais e coletivas com a mediação do formador/tutor do curso para 30 (trinta) professores que lecionam Matemática nas escolas públicas estaduais de educação básica, nos municípios de Corumbá e de Ladário-MS.

² O Ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial de computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo (LÉVY, 2010, p. 17).

Após os procedimentos descritos anteriormente é que o professor/cursista teve acesso ao *Design Didático* do curso, “expresso pelo AVA que traz implícito o planejamento das estratégias de ensino e de aprendizagem mediadas pelos recursos digitais que favorecem a realização das atividades individuais e coletivas [...]” (SILVA, 2015, p. 7). Dessa maneira, o aluno pode contar com as interfaces³: Fórum; Bate-papo; Módulo; Portfólio; e, Acervo.

As interfaces, fórum, bate-papo, módulo, portfólio e acervo, permitiram ao cursista o contato com os conteúdos, metodologias, materiais de apoio didático, realização das tarefas e avaliação, sobretudo, com atividades teórico-práticas, individual e coletiva, assentidas na ação-reflexão e ação-reelaborada com a mediação do formador/tutor para posteriormente postarem as tarefas nas interfaces do e-Proinfo: blog, fórum e portfólio, favorecendo a comunicação, interação e trocas de ideias entre os cursistas e formador/tutor.

Por intermédio da interface Módulo (Figura 2), os 30 (trinta) professores/cursistas tiveram acesso à organização do curso em quatro eixos temáticos de estudos: 1) Introdução aos *applet* de animação e de simulação e suas especificidades; 2) Pesquisa, seleção e organização de um repositório digital com os *applet* de animação e de simulação; 3) Mediação didático-metodológica de ensino com os *applet* de animação e de simulação; e, 4) Planejamento e plano de aulas com a utilização dos *applet* de animação e de simulação.

A plataforma virtual do e-Proinfo foi instituída de modo favorecer a comunicação, interação social entre os participantes e a interatividade⁴ com os recursos tecnológicos disponíveis no ambiente para que os estudantes com a mediação do formador/tutor pudessem se apropriar dos conhecimentos em estudos. Assim, aquele ambiente virtual é composto por interfaces on-line que reúne as linguagens de som, textos, imagem e audiovisual que podem ser acionados a partir de cliques do *mouse* ou por combinações de teclas, possibilitando a “interatividade

³ Interface é um termo que na informática e na cibercultura ganha o sentido de dispositivo para encontro de duas ou mais faces em atitude comunicacional, dialógica ou polifônica (SILVA; CLARO, 2007, p. 86).

⁴ Interatividade é um conceito de comunicação, e não de informática. Pode ser empregado para significar a comunicação entre interlocutores humanos, entre humanos e máquinas e entre usuário e serviço. No entanto, para que haja interatividade é preciso garantir basicamente duas disposições: dialógica, que associa emissão e recepção como pólos antagônicos e complementares na co-criação da comunicação e a intervenção do usuário ou receptor no conteúdo da mensagem ou do programa abertos a manipulações e modificações por parte do interlocutor (SILVA; CLARO, 2007, p. 85).

usuário-tecnologia, tecnologia-tecnologia e usuário-usuário, mediante as interações do ‘um - um’, ‘um - todos’ e ‘todos - todos’ (SILVA; CLARO, 2007, p. 86).

3. Resultados e discussão: os *applet* de animação e de simulação como estratégias de ensino e de aprendizagem da Matemática na escola de educação básica

O ensino do componente curricular de Matemática na escola de educação básica é tido pelos alunos como uma disciplina difícil, por priorizar aulas expositivas e resolução de listas de exercícios que privilegia a repetição e a utilização de fórmulas na solução das situações-problema com vistas à fixação dos conteúdos aprendidos com a explicação oral feita pelos professores.

Visando transpor as concepções e metodologias tradicionais do ensino da Matemática, propôs-se a adoção dos *applet* de simulação como estratégia de ensino (SILVA, 2014). Entende-se por estratégias “os meios de que o professor se utiliza para facilitar a aprendizagem, ou seja, para que os objetivos daquela aula, daquele conjunto de aulas ou de todo o curso sejam alcançados pelos seus participantes” (MASETTO, 1997, p. 95), uma vez que:

ao longo dos processos de aprendizagem aos quais o ser humano está submetido, é essencial a mediação (interação) entre aquele que aprende e aquele que ensina, sem o que a aprendizagem não se concretiza (TEIXEIRA; PASSOS, 2013, p. 159).

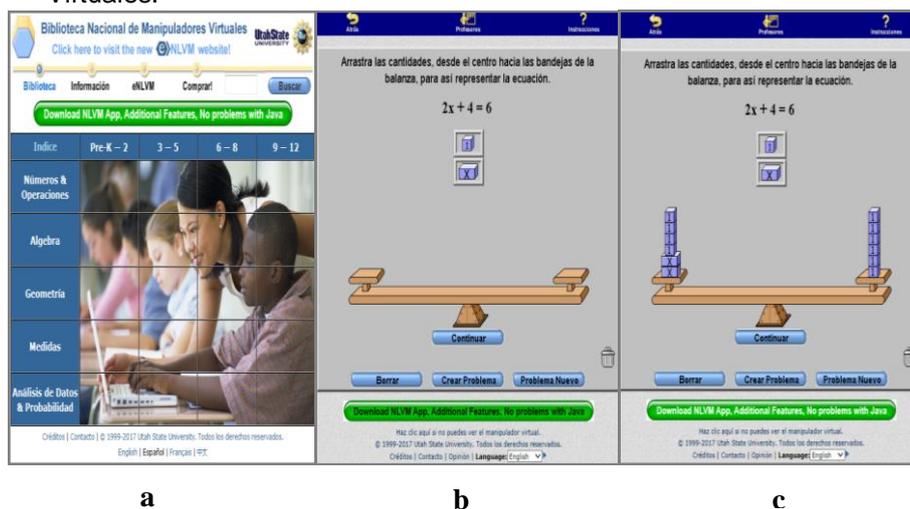
Em vista disso, a função do professor no processo de ensino e de aprendizagem é ser o mediador entre o aluno e objeto de estudo, visando a realização da aprendizagem do estudante, pois é o docente que propõe as estratégias de ensino e elabora as sequências didáticas, concebidas com a “maneira de provocar o aparecimento dos conhecimentos que os alunos trazem” (TEIXEIRA; PASSOS, 2013, p. 159), isto é, mobilizam os conhecimentos prévios acerca os conteúdos em estudo.

O termo ‘*applet*’ é de origem inglesa cujo prefixo ‘*app*’ designa aplicativo e é escrito em linguagem de programação *Java* com efeitos de multimídia (imagem, movimento e som) e, de interatividade, disponíveis na Internet. Desse modo, os *applet* de simulação podem ser ativados e executados por qualquer navegador quando um usuário acessa a rede mundial de computadores e, por meio de sua face

gráfica a Web, realiza a pesquisa, avalia, seleciona e os utilizam como recursos mediadores do processo de aprendizagem, portanto, o *applet* constitui em um recurso digital de ação local e à distância (SILVA, 2014).

Diante do exposto, justifica-se a adoção de metodologias ativas que permitem ao estudante a participação, interação social entre os colegas e formador/tutor e a interatividade do sujeito com as tecnologias e mídias utilizadas no processo de aquisição do conhecimento científico. Para isso, foi oportunizado o acesso, testes e análise da interface do sítio da *Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales* que apresenta os 05 (cinco) eixos de estudos da Matemática da escola básica: 1) Números e Operações; 2) Álgebra; 3) Geometria; 4) Medidas; e, 5) Análise de dados e Probabilidade, conforme apresentação da Figura 3a.

Figura 3: Interfaces da Biblioteca Nacional de Manipuladores Virtuales.

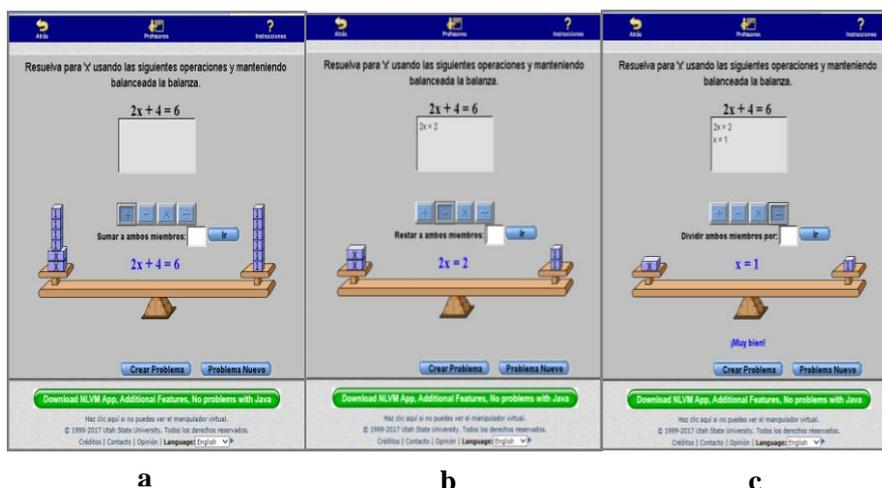


Fonte: <<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>>.

Inicialmente, com a mediação do formador, os professores do curso exploraram aquela interface (Figura 3a), buscando manejar as funcionalidades, clicando nos ícones e *link* para acessar os *applet* disponíveis de cada eixo de estudo. Após esse momento, o formador solicitou que os professores/cursistas localizassem e clicassem no eixo Álgebra para acessar o *applet Balanza Algebraica* (Figura 3a). Em seguida, puderam analisar o conteúdo (Figura 3b), e assim manejar o bloco representado pelo numeral 1 (um) e pelo bloco representando a incógnita *x* (xis), de modo que os blocos manejados representassem a equação dada (Figura 3c).

Após a primeira parte da resolução da equação dada, o professor/cursista tinha de continuar a solução da equação gerada, isto é, a solução consiste em isolar antes da igualdade (primeiro membro) o termo que contém a incógnita e depois da igualdade (segundo membro) os termos numéricos. Para fazer isso, os professores/cursistas aplicaram o *princípio aditivo*⁵ que consistiu em subtrair o numeral 4 (quatro) nos dois membros da igualdade (Figura 4a), gerando uma fração equivalente (Figura 4b) com a incógnita no primeiro membro e o numeral no segundo membro. A solução final da equação consistiu em utilizar o *princípio multiplicativo*⁶, ou seja, dividir o numeral 2 (dois) antes e depois da igualdade com o objetivo de encontrar o valor da incógnita x (xis), conforme a Figura 4c.

Figura 4: Etapas de resolução da equação do 1º grau com uma variável.



Fonte: <<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>>.

Como se vê, a utilização do *aplet balanza algebraica* (Figuras 3 e 4) proporcionou a mobilização de vários conceitos matemáticos (sentença matemática, igualdade, incógnita/variável, princípios aditivo e multiplicativo) para solucionar uma equação do 1º grau com uma variável, representada pela letra xis (incógnita). Com efeito, o processo desencadeado é dinâmico, porque exige que o estudante aja sobre o objeto estudado, mediante a análise, levantamento de hipóteses, realização

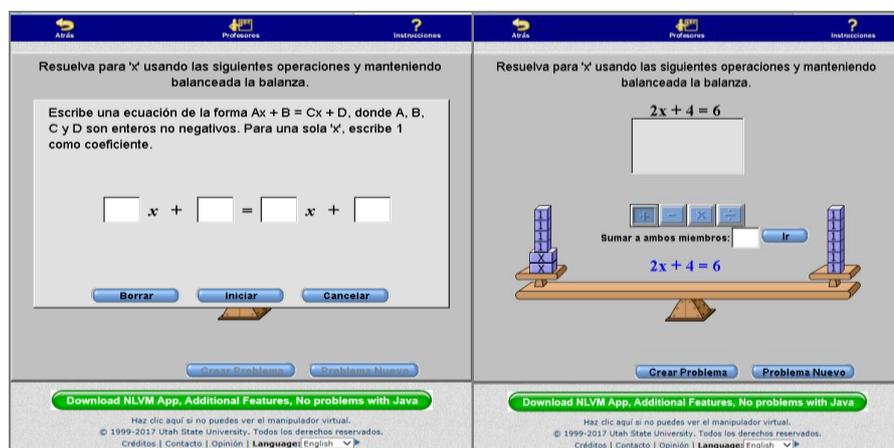
⁵ O princípio aditivo das igualdades é quando adicionamos ou subtraímos o mesmo número aos dois membros de uma igualdade, obtemos novamente outra igualdade. Em linguagem matemática, pode ser expresso: se $a = b$, então $a + c = b + c$ (RAMOS, 1993, p. 24).

⁶ O princípio multiplicativo das igualdades é quando multiplicamos ou dividimos os dois membros de uma igualdade pelo mesmo número, obtemos uma nova igualdade. Em linguagem matemática, pode se expresso: se $a = b$, então $a \cdot c = b \cdot c$, sendo $c \neq 0$ (RAMOS, 1993, p. 25).

de testes e solução final da equação. Assim, o aluno deixa de ser passivo no processo de construção do conhecimento, e o professor exerce o papel de mediador do processo de aprendizagem.

A utilização do *applet balanza algebraica* também oferece outra possibilidade no estudo de equação do 1º grau com uma variável, qual seja: o *applet* apresenta um mecanismo de criação de uma equação que consiste em inserir nos espaços em branco os termos com a incógnita e os numerais (Figura 5a). Após a criação de uma equação, o estudante mobilizará os conhecimentos adquiridos para resolvê-la (Figura 5b).

Figura 5: Possibilidade de criar e resolver uma equação do 1º grau com uma variável.



a

b

Fonte: <<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>>.

Com efeito, as experiências realizadas com os *applet* de simulação (Figuras 3, 4 e 5), permitirão que os alunos compreendam: i) o conceito de incógnita e de igualdade; ii) que os símbolos literal e numérico representam as relações de equivalência; iii) a representação de expressão matemática na forma algébrica; iv) a interpretação de dados e solução da questão indicada. Com isso, os estudantes necessitarão manipular aquela mídia digital, para em seguida, mobilizar e testar os conhecimentos, aceitando ou refutando os resultados obtidos, portanto, “o valor pedagógico da simulação depende não só do conteúdo que ela exprime, mas do raciocínio sofisticado e das habilidades relativas à solução de problemas que ela estimula [...]” (CHAVES, 2005, p. 5).

As situações de aprendizagem (Figuras 3, 4 e 5) com a utilização dos *applet* de simulação, desencadearão as operações mentais (RONCA; TERZI, 1999) e as habilidades (como conceituar, analisar, comparar, comentar, testar, inferir e resolver) no processo de [re] construção dos conhecimentos do objeto estudado. Além disso, a interatividade com os *applet* e as interações sociais entre os estudantes e professor compuseram as mediações no processo de aquisição do conhecimento no “momento em que um saber está sendo construído” (PASSOS, 2006, p. 78).

Assim, os *applet* são compreendidos como mídias digitais, as quais se constituem em recursos mediadores do processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que o conhecimento científico não é apropriado de forma pura, mas de maneira mediada Vygotsky (1991), isto é, a aquisição do conhecimento dar-se-á por meio das interações sociais que ocorrerem em sala de aula entre alunos e professores e o conhecimento, o que implica utilizar as estratégias que permita aos alunos interagir com os demais colegas e com os recursos ativos que proporcionam o pensar, realizar os testes, analisar e validar e/ou refutar as hipóteses propostas (PONTE et al, 2015).

Em síntese, parece razoável concluir que mediante as experiências realizadas, os professores/cursistas puderam rever as práticas didático-metodológicas ao mediar o conhecimento matemático referenciado porque durante o curso os docentes tiveram a oportunidade de aplicar “[...] com os seus alunos, de forma imediata e contextualizada, os conhecimentos adquiridos, na sua formação” (D’ABREU, p. 4).

4. Considerações finais

Ao encaminhar as considerações finais convém destacar que o ProInfo Integrado é um programa governamental implementado no Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul e no município de Corumbá com a finalidade de oferecer aos professores os cursos de formação continuada em tecnologia educacional e recursos midiáticos por intermédio dos NTE.

O curso ora relatado foi desenvolvido por intermédio da EaD, com atividades presencial e a distância, portanto, de forma híbrida, semipresencial que buscou proporcionar ao professor/cursista subsídios teórico-práticos para que possa utilizar

os *applet* de simulação como estratégia de ensino e de aprendizagem dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Os *applet* de simulação propiciam a ação do aluno sobre o objeto de estudo porque exige a manipulação, interatividade, interações sociais entre estudante e professor; mobilizam os conhecimentos e as habilidades dos estudantes como análise, conjecturas, testes, refutação e/ou validação dos resultados alcançados com as operações mentais realizadas na solução das questões indicadas.

Assim, concebem-se os *applet* de simulação como recursos complementares e mediadores do processo de aquisição do conhecimento acerca do objeto estudado. Logo, com esta formação continuada o docente poderá adotar em sua prática docente os *applet* de simulação como mídias digitais que favorece a construção do conhecimento por parte do estudante, bem como visa superar as concepções e metodologias assentidas na transmissão e passividade do estudante na resolução de situações que privilegiam a repetição, aplicação de regras e algoritmos.

Referências

BEHRENS, Marilda Aparecida. Formação pedagógica on-line: caminhos para a qualificação da docência universitária. Revista Em Aberto. Brasília, DF, v. 23, n. 84, p. 47-66, nov. 2010. Disponível em:<<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1790/1353>>. Acesso em: 3 de maio 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo)**. 1997. Disponível em:<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001166.pdf>>. Acesso em: 3 maio 2017.

CHAVES, Eduardo. **O uso de computadores em escolas: fundamentos e críticas**. 2005. Disponível em:<http://www.ich.pucminas.br/pged/db/wq/wq1/local/ec_scipione.htm>. Acesso em: 5 maio 2017.

D'ABREU, João Vilhete Viegas. **Tecnologias e mídias interativas na escola: reflexão-formação-ação de professores**. 2010. Disponível em:<http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anais17/txtcompletos/sem16/COLE_1698.pdf>. Acesso em: 5 maio 2017.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. Goiânia: Editora Alternativa, 2001.

MASETTO, MARCOS. **Didática**: a aula como centro. 3ª ed. São Paulo, SP: FTD, 1997.

PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sergio (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

PONTE, João Pedro; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 3. ed. rev. ampl.; 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

RAMOS, Luzia Faraco. **Encontros de primeiro grau**. São Paulo, SP: Ática, 1993.

RONCA, Paulo Afonso Caruso; TERZI, Cleide do Amaral. **A aula operatória e a construção do conhecimento**. 14. ed. São Paulo, SP: Editora do Instituto Esplan, 1999.

SILVA, Eduardo Henrique Oliveira da. O Design Didático do curso TIC do PROINFO Integrado e as estratégias de aprendizagem na formação docente. In: **Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem (CONAHPA)**, 2015, São Luís, Maranhão. Hipermídia e Interdisciplinaridade na Geração de Conhecimento. São Paulo: Pimentel Cultural, 2015. v. 1. p. 1-12. Disponível em: <http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID41_Silva.pdf>. Acesso em: 3 de maio, 2017.

_____. Os applet de animação e de simulação como estratégia de ensino e de aprendizagem da Matemática na educação básica. In: **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) e 6º Encontro de Tecnologias Educacionais NTE Dourados (ETEC)**, de 03 a 06 de novembro de 2014. Dourados, Mato Grosso do Sul.

SILVA, Marco; CLARO, Tatiana. A docência online e a pedagogia da transmissão. **Boletim do Técnico Senac: a Revista da Educação Profissional**. Rio de Janeiro, RJ, v. 33, n. 2, maio/ago. 2007. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/301>>. Acesso em: 3 maio 2017.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Tradução de João Batista Kreuch. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

TEIXEIRA, Paulo Jorge Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da teoria das situações didáticas (TDS) de Guy Brousseau. **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**. Campinas, SP, n. 21, n. 39, jan./jun. 2013. Disponível em: <

<http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/4327/5110>>. Acesso em: 10 maio 2017.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. S. Paulo: Martins Fontes, 1991.