

CAPÍTULO 06

# UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES EDUCATIVOS E MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA EM UM ASSENTAMENTO RURAL

Maria José Costa dos Santos

Francisco Herbert Vasconcelos de Lima

Elizabeth Matos Rocha

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente o acesso ao computador ainda é muito limitado, pois o alto preço que se paga para sua aquisição, aliado à falta de conhecimento da sua operacionalização, contribuem fortemente para essa exclusão digital. Este fato é ainda mais agravante no meio rural, principalmente nos assentamentos.

Os assentamentos rurais são comunidades que ficam distantes dos centros urbanos, que normalmente estão ilhadas pela ausência de estradas e de meios de comunicação. Devido às dificuldades de acesso aos órgãos governamentais como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Banco do Nordeste (BNB) ou aos centros de capacitação, por causa das distâncias que os separam, as relações na busca de melhores condições de vida ficam difíceis.

A inserção do computador conectado à Internet nessas comunidades, abre um leque de possibilidades de desenvolvimento pessoal, profissional e coletivo para a comunidade local. No Ceará, essa realidade é preocupante, pois somente sete assentamentos dispõem desse recurso, num universo de 315, sendo que esses recursos estão disponíveis para o uso das associações e cooperativas, o que dificulta o acesso da comunidade.

Com o intuito de amenizar essa problemática, foi implementado no assentamento Santana (em 2004) e de Todos os Santos (em 2005) o projeto denominado Centros Rurais de Inclusão Digital (CRID) (<http://www.multimeios.ufc.br/crid>), que visa incluir digitalmente a comunidade pela implantação de um laboratório de informática, em acesso público, em cada comunidade, utilizando modernos recursos tecnológicos de comunicações por meio da conexão via satélite à rede Internet.

O CRID foi idealizado pelo Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação – FACED, da Universidade Federal do Ceará, e tem parcerias com o Instituto Nacional de Colonização e

Reforma Agrária (INCRA/CE), o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), por meio do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural (NEAD).

Esses centros rurais têm como proposta pedagógica gerar um ambiente virtual de aprendizagem, tendo como foco principal desenvolver na comunidade, principalmente nos alunos e professores, a inclusão digital, que significa a apropriação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIC) pelos indivíduos de modo a serem utilizadas em benefício pessoal, profissional ou coletivo. Ou seja, propõe gerar nos indivíduos uma cultura da utilização dos recursos tecnológicos, em benefício pessoal, profissional e coletivo. No intuito de torná-los construtores dos próprios conhecimentos, além de proporcionar-lhes o contato com um mundo de informação.

O projeto ainda propõe que, na comunidade, seja selecionado e preparado um grupo de pessoas voluntárias, denominados gestores, para ficar responsável pela gestão do laboratório, nos três turnos: manhã, tarde e noite, inclusive nos finais de semana. Para ser gestor, é necessário estar matriculado no Ensino Fundamental II ou Médio, ou ser docente das escolas vizinhas ao assentamento. Cabe aos gestores repassar para a comunidade a formação adquirida.

O projeto oferece a formação necessária (técnica, operacional e pedagógica) aos assentados, principalmente aos jovens, além do acesso à informática e à rede Internet. Possibilita, ainda, aos professores, cursos de capacitação nas áreas de suas atuações didáticas interdisciplinadas com a informática educativa.

Até o presente momento, somente dois assentamentos rurais, Santana e Todos os Santos, foram contemplados pelo projeto. Dentre as capacitações oferecidas pelo projeto, aqui relatamos a experiência desenvolvida no assentamento Todos os Santos, no ensino de Matemática destinada a dezesseis professores, ministrada pelo Grupo de Educação Matemática (GEM2) do Laboratório Multimeios da Universidade Federal do Ceará.

## 2 O ASSENTAMENTO TODOS OS SANTOS

O CRID Todos os Santos possui 10 computadores conectados com a Internet. Todos os Santos é um assentamento que fica localizado a 30 km da cidade de Canindé/CE e foi fundado em dezembro de 1996. O acesso aos meios de comunicação diversos

é muito difícil, tendo em vista que, no assentamento, não há, sequer, telefone, e a cidade mais próxima é Canindé/Ce, como já foi dito a 30 km de distância numa estrada sem povoamento e pouco movimento de carros.

Apesar da falta de estrutura do assentamento, é uma comunidade organizada, tem uma escola dentro do assentamento que dispõe de dois professores que permanecem durante a semana no assentamento e seguem, no fim de semana, para sua residência, em Canindé/Ceará. A escola compreende duas salas de aula multisseriadas que vai da Educação Infantil à 8ª. Série do Ensino Fundamental II.

No segundo dia, fizemos uma visita à escola para conhecermos melhor o trabalho dos professores, o que percebemos foi que a falta de recursos didáticos é evidente, além da carência teórica e conceitual dos conteúdos matemáticos.

Um dos professores nos pediu para que realizássemos a dinâmica do Tangran com seus alunos que tinham de 11 a 16 anos. Impressionou-nos a rapidez com que uma aluna, no caso uma das mais novas da turma, conseguiu mostrar a resolução, ou seja, a reunião das figuras do Tangran, com muita precisão, pois o professor que havia participado da dinâmica no dia anterior não lembrava como montar as peças.

Inicialmente, esse assentamento não dispunha de escola e foi graças à líder da comunidade que conseguiu, por meio da Secretaria de Educação do seu município, o mínimo necessário para a estrutura de uma sala de aula: cadeiras para os estudantes, lousa, mesa para o professor, uma merendeira, além do próprio profissional do magistério. Hoje, essa escola funciona em situações melhores nos dois períodos, manhã e tarde. Hoje, os alunos da escola dispõem de merenda escolar, duas salas de aula, banheiros, giz, lousa, os professores, além de poderem contar com uma biblioteca para realizarem suas atividades de pesquisa, e mais importante ainda, dispõe durante todo o dia do CRID, ambiente que lhes possibilita o contato com um mundo de informações.

Os pais dos alunos, satisfeitos com a escola, são simples agricultores, que trabalham no próprio assentamento, cuidando de suas terras, enquanto seus filhos buscam melhores condições de vida por meio de uma educação, que, embora precária, traz conhecimentos e possibilidades de crescimento pessoal, intelectual e profissional.

### 3 OBJETIVOS

#### Geral

- Identificar a relevância do uso dos softwares educativos aliados aos materiais concretos para a formação continuada do professor de Matemática no assentamento rural Todos os Santos.

#### Específicos

- Verificar se os professores reconhecem a importância do uso dos softwares educativos e dos materiais concretos para melhoria do ensino de Matemática;

- Reconhecer a utilização dos softwares educativos com os materiais concretos enquanto material didático, identificando suas limitações, vantagens, quando e como utilizá-los.

- Realizar com os professores planejamentos para o ensino da Matemática, utilizando o laboratório de informática CRID.

> Apresentar e discutir campos conceituais suscitados nas atividades realizadas.

### 4 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizada a pesquisa bibliográfica tomando como base livros, sites e artigos científicos, além de relatos de experiências dos outros grupos que já haviam trabalhado nesse assentamento. Para Lakatos e Marconi (1991), este tipo de estudo revisita o que foi dito ou escrito sobre certo assunto oportunizando uma discussão mais detalhada sobre o tema sob novo olhar, em que se pode chegar a conclusões inovadoras.

Foi realizada, também, uma pesquisa de campo de natureza qualitativo-descritiva de estudo de caso, junto aos professores. Para coleta de dados, utilizamos observações participantes, anotações e relatos orais.

Como metodologia de ensino, tomamos como referencial a Engenharia Didática e a Sequência Fedathi. Fruto de reflexões e pesquisas, essas propostas têm suas gêneses nas realidades educacional francesa e brasileira, respectivamente. Por considerarmos que elas seguem critérios metodológicos que contemplam todo desenvolvimento do trabalho, tanto na modalidade à distância como na presencial.

## 4.1 SEQUÊNCIA FEDATHI: PROPOSTA TEÓRICO-METODOLÓGICA

A Sequência Fedathi é uma proposta teórico-metodológica, que propõe que os conhecimentos matemáticos em sala de aula sejam ensinados pelo professor, baseados no desenvolvimento do trabalho científico de um matemático (a 'méthode', do matemático francês René Descartes). Essa proposta tem como princípios a realização de quatro estágios básicos que são: tomada de posição, maturação, solução e prova (Borges Neto et alii, 2001). 1. Tomada de posição - nessa etapa o professor apresenta o problema para o aluno. 2. Maturação - essa etapa é destinada à discussão entre o professor e os alunos a respeito do problema em questão; os alunos devem buscar compreender o problema e tentarem identificar os possíveis caminhos que possam levar a uma solução do mesmo. 3. Solução - nessa etapa, os alunos deverão organizar e apresentar modelos que possam conduzi-los a encontrar o que está sendo solicitado pelo problema, e a 4. Prova: apresentação e formalização do modelo matemático a ser ensinado.

Em geral, no ensino de Matemática, os dois níveis intermediários (maturação e solução) são omitidos em sala, valorizando-se a tomada de posição e a prova. Esse salto, entre os níveis extremos, provoca problemas de aprendizagem no desenvolvimento do raciocínio matemático do aluno, pois é nas etapas intermediárias que o aluno levanta hipóteses, experimenta possibilidades de ensaios e erros, de fazer e refazer o problema na tentativa de apresentar uma solução adequada. Procedimentos tão comuns ao Matemático.

### 4.1.1 ENGENHARIA DIDÁTICA

A expressão Engenharia Didática, desde a década de 1980, é utilizada pelos didáticos franceses nas pesquisas de didática da Matemática, nas quais o processo empírico faz parte, e tem como objetivo analisar as situações didáticas. Como metodologia de pesquisa, é baseado nos princípios da pesquisa-ação sobre realizações didáticas em sala de aula. Caracteriza-se como um esquema experimental fundamentado sobre a concepção, o desenvolvimento, a observação e a análise de sequências de ensino (ARTIGUE, 1988).

Ao enfatizar o seu desenvolvimento em sala de aula sob forma de sequências didáticas (sessões), enumeram a aplicação de quatro etapas distintas: análises preliminares, concepção e análise a priori das situações didáticas, experimentação e análise a posteriori e validação, na qual busca interagir o aprendiz com o saber em jogo.

1. **Análises preliminares** - etapa destinada ao levantamento bibliográfico sobre o assunto a ser abordado em sala de aula, juntamente com os pré-requisitos necessários que o aluno deve possuir para compreender o conteúdo em questão.

2. **Análise a priori das situações didáticas** - nessa fase o professor se dedicará a planejar e aplicar as sequências didáticas destinadas à investigação do fenômeno em estudo, tomando como referência os dados colhidos na análise preliminar.

3. **Experimentação** - esse nível é direcionado para a aplicação das sequências didáticas com os sujeitos envolvidos na pesquisa. É aconselhável realizar uma análise a posteriori a cada sessão aplicada, confrontando-a com as análises a priori, com a finalidade de corrigir eventuais problemas no planejamento previsto; e

4. **Análise a posteriori e validação** - nessa fase, o pesquisador, apoiado nas observações, nos dados colhidos e nas produções dos alunos, confrontará as hipóteses levantadas na análise a priori com os resultados adquiridos na experimentação, validando-as ou refutando-as.

## 5 PERFIL DOS DOCENTES

A capacitação foi oferecida a 16 professores, 02 do próprio assentamento e 14 das comunidades vizinhas que lecionam a disciplina de Matemática. Constatamos em suas exposições orais, quando se apresentavam, que, em geral, estavam despreparados para ensinar Matemática, pois somente um possui formação em Matemática, outro em Física e os demais em áreas distintas, por exemplo, Letras. Além de um deles que só tinha o nível médio e lecionava nas salas do EJA (Ensino de Jovens e Adultos). Ademais, a maior parte tem formação escolar deficiente em Matemática, em nível de ensino básico, decorrente da dificuldade de frequentarem uma escola regular de qualidade.

Dois professores trabalham na escola, treze ensinam nas proximidades do assentamento e um é o coordenador pedagógico de área. Todos ministram aulas para alunos em salas seriadas, contemplando de 5ª a 8ª série, com exceção de uma única professora que leciona a educação infantil.

## 6 A CAPACITAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O curso foi elaborado à luz das teorias de ensino Engenharia Didática e a Sequência Fedathi, distribuídos nos dias 12 e 13 de setembro deste mesmo ano, no período das 16h às 20h, sem intervalo com carga horária total de 8h/a. Como a equipe que ia ministrar o curso não conhecia a realidade do assentamento em foco, as informações iniciais sobre os docentes, para elaboração da análise preliminar da Engenharia Didática, foram colhidas junto aos grupos: Inclusão Digital e Informática Educativa, pertencentes ao CRID.

Foram utilizadas como recursos metodológicos aulas expositivas, confecção de material com papel ofício, softwares educativos gratuitos da Internet.

## 7 DINÂMICA DA OFICINA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

No primeiro contato com os professores, com o intuito de conhecermos o grupo, realizamos uma dinâmica de apresentação do grupo, focalizando não só a apresentação individual de cada um, mas as suas vivências em sala de aula e perspectivas dos mesmos em relação à oficina.

Logo em seguida, falamos um pouco sobre o GEM<sup>2</sup> - Grupo de Educação Matemática Multimeios, responsável pela realização da oficina, e expomos aos professores a nossa proposta de ensino da oficina: trabalhar o raciocínio lógico matemático; eficiência dos recursos tecnológicos no ensino de matemática, relacionar as limitações e vantagens do material concreto e tecnológico; elaboração de um planejamento usando o recurso tecnológico no ensino de matemática, aliada ao material concreto.

Todos consideraram a proposta relevante para sua formação, e fechamos o contrato didático: formar duplas, participar de todas as atividades, chegar e sair no horário preestabelecido,

planejar uma aula utilizando os recursos do laboratório CRID e ainda participar no final da avaliação da oficina.

Confeccionamos o Tangran, passo a passo, com o papel ofício de forma quadrada. Dois professores sentiram dificuldades em confeccioná-lo. O momento seguinte de formar o quadrado inicial do Tangran foi muito demorado, pois os professores não conseguiam perceber onde e como encaixar as peças. Sentimos necessidade de interagir com eles e nos apropriando da metodologia de ensino (Sequência Fedathi e a Engenharia Didática), no intuito de ajudá-los por meio de contra-exemplos, questionamentos, refutação ou aprovação das soluções dadas por eles, além de fazer uma análise a priori dos conhecimentos dos professores.

Após algumas intervenções pedagógicas, eles conseguiram então formar o Tangran, e, a partir daí, começamos a trabalhar conceitos matemáticos envolvidos no jogo. Especificamente, trabalhamos a equivalência de frações, comparação de fração, todo, partes e sobreposição.

Em seguida, solicitamos aos professores para explorarem o Tangran disponível no programa GeoMeios (<http://www.multimeios.ufc.br/geomeios>). Duas duplas conseguiram formar o Tangran, sem ajuda nenhuma, um fato que nos chamou atenção foi exatamente os professores formados em Matemática e em Física que realizaram a atividade rapidamente. Enquanto que outra dupla precisou recorrer ao Tangran de papel, e as demais precisaram do auxílio dos colegas e das formadoras.

Das reflexões sobre o uso dos dois recursos: papel e computador, eles concluíram que o uso do computador é muito importante, mas que o contato com o material concreto é imprescindível para a construção, abstração de conceitos, antes de ir para a tela do computador, tendo em vista que eles ainda não dominam essa tecnologia com autonomia.

Essa atividade do Tangran foi muito bem aceita e produtiva, constatamos isso em seus depoimentos no dia seguinte, muitos deles já haviam até realizado a mesma dinâmica com seus alunos e disseram que foi um sucesso e que os alunos perceberam a diferença de uma aula que estimula seu raciocínio matemático, para uma aula somente expositiva.

No segundo dia da oficina, após avaliarmos o primeiro momento, iniciamos a oficina, instigando os professores

a repensarem assuntos como o Sistema de Numeração. Começamos um questionamento sobre esse conteúdo, indagando aos professores seus saberes sobre essa temática, com perguntas como: O que é um sistema de numeração? Quais os sistemas de numeração que você conhece? O que é um sistema de numeração decimal? Quais as características do nosso sistema de numeração? Você já operou em outras bases? Como se constrói esses conceitos no aluno? Como você ensina as operações a seus alunos? Que estratégias e metodologias você utiliza?

Após termos feito esses questionamentos junto aos professores, exploramos o QVL (Quadro Valor de Lugar) com material concreto. O estudo do Sistema de Numeração, tanto foi realizado na base 10, como em outras bases, como a base 2, a base 3 e a base 4. Observamos que esse momento do estudo provocou diversos conflitos junto aos professores, pois percebemos acentuada dificuldade no domínio desse assunto, inclusive de ordem epistemológica.

O trabalho com a Sequência Fedathi possibilita trabalhar a postura do professor no sentido de não dar respostas imediatas ao aluno, mas, como já esclarecemos anteriormente, estimular seu raciocínio matemático. Pouco acostumados com essa forma de trabalho, observamos a ansiedade dos professores ao solicitarem a resposta do que era proposto na tomada de posição.

A realização da oficina, como já tínhamos previsto no contrato didático, foi em duplas, em que deveriam realizar um planejamento que contemplasse um software educativo e suas características para trabalhar um conceito matemático, e que fosse viável para ser realizado no laboratório CRID. No fim da atividade, houve uma socialização dos planejamentos consistindo num momento muito rico dessa experiência. O site utilizado pelos professores para pesquisarem o jogo a ser trabalhado no planejamento foi o <http://www.turmadamonica.com.br>, por disponibilizar jogos de fácil acesso on-line. No desenvolver de todas as atividades, foi percebido que os professores não tinham segurança em relação a alguns conteúdos, como fração, o sistema de numeração decimal e as operações fundamentais em outras bases, além de não terem domínio de metodologias e de estratégias de ensino.

Os jogos de lógicas que trabalhamos foram os propostos no site <http://www.multimeios.ufc.br/~alceu>, os professores, por meio desses jogos, instigaram seu raciocínio matemático e lutaram para resolver cada jogo, que serviu para viabilizar as

atividades contribuindo para a melhoria da prática docente desses professores do assentamento de Todos os Santos.

Aliados a isso, eles alegam a falta de recursos nas escolas, de transporte para deslocar os alunos para o CRID. Decidimos que a melhor forma de propor a eles a se apropriarem dessa tecnologia era conscientizá-los da importância desses conhecimentos para melhoria de sua prática docente.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora tenhamos percebido que os professores não dominam alguns conteúdos de Matemática, como já esclarecemos anteriormente, limitamo-nos a não corrigir essa falha, mas a utilizar o material concreto e os jogos on-line para trabalhar o ensino de Matemática.

Desse modo, podemos considerar que a oficina contribuiu para estimulá-los a estudarem mais esses conteúdos, minimizar algumas deficiências na aplicabilidade de software educativo e efetivar o uso do laboratório como ambiente de estudo, investigação e pesquisa.

Por meio dessa oficina, constatamos que os professores, embora não dominem com autonomia a tecnologia, desejam se apropriar dela e, portanto, todas as formações oferecidas pelo CRID são totalmente válidas, e os professores participam incondicionalmente delas, por considerarem importantes para suas práticas.

Portanto, conscientes de que este trabalho, embora não tenha atendido todas as expectativas dos professores, foi válido e é uma contribuição para tentar minimizar algumas das dificuldades encontradas pelos professores em sala de aula. Concluimos que o uso de materiais concretos aliados ao computador pode se apresentar como um recurso didático de grande eficácia para o ensino de Matemática.

A possibilidade de tornar as aulas de Matemática mais interessantes é também nosso aporte, e a relação do computador com o material concreto nos faz acreditar que não se necessita somente de recursos tecnológicos avançados para melhorar as aulas, mas de muita criatividade, aliada ao empenho do docente.

## REFERÊNCIAS

ARTIGUE, Michele. *Ingénierie didactique. Recherches en didactique des mathématiques*, Grenoble, France: vol.9, no 3, 198

BORGES NETO, H. e SANTANA, J. R. *Fundamentos da Seqüência FEDATHI enquanto Proposta Metodológica de Mediação no Ensino de Matemática*. XVI EPENN – Encontro Nacional de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste. Aracaju/ SE, 2003.