

Dobras da Matemática: Técnicas de origami no estudo da matemática¹

Lucas Lima da Silva²

Eni Silva dos Santos Camilo³

Alita Sá Rego⁴

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, RJ

Resumo

Dobras da matemática é uma série 5 de interprogramas com cerca de 5 minutos cada, que objetiva incorporar a técnica do origami, ao ensino da matemática. O origami auxilia o desenvolvimento cognitivo do aluno, não só na área da matemática, mas também na no seu desenvolvimento estético e criativo. Ao incorporar mídia audiovisual, com sua forma dinâmica, ao ensino da matemática desperta o interesse dos alunos, inserindo o conteúdo a um formato em sintonia com as formas da atenção da nova geração. A série Dobras da Matemática, totalmente realizada por alunos dos cursos de pedagogia e licenciatura em Matemática é fruto das pesquisas realizadas no Laborav, o laboratório de audiovisual da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, o campus da UERJ em Duque de Caxias, que investigam novas práticas do audiovisual na Educação.

Palavras-chave

Origami; Audiovisual; Matemática

APRESENTAÇÃO

Dobras da matemática é uma série de 05(cinco) interprogramas com cerca de 5(cinco) minutos cada, produzidos para uso em ambiente educacional (salas de aula, cursos de Matemática, faculdades e/ou IPTVS Universitárias e TVs Educacionais), decorrente das pesquisas sobre narrativas audiovisuais que estão sendo realizadas no âmbito do LABORAV, o Laboratório Audiovisual da FEBF. A série proposta enfocará a dobradura e suas técnicas incorporadas ao estudo da matemática. Os vídeos registrarão vários tipos de dobras que demonstrarão de forma prática, alguns conceitos de matemática, desde os mais básicos, das séries iniciais, até os mais complexos. Os vídeos propostos também apresentarão alguns efeitos especiais quando as dobras estão sendo realizadas, adicionando

¹ Trabalho apresentado na divisão temática Interfaces Comunicacionais, da Intercon Junior - VII Jornada de Iniciação Científica em Comunicação, evento componente do XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.

² Estudante de Graduação 4º semestre do curso de Licenciatura em matemática UERJ-FEBF (Faculdade de Educação da Baixada Fluminense), e-mail: lucasilma_963@yahoo.com.br

³ Estudante de Graduação 4º semestre do curso de Pedagogia UERJ-FEBF (Faculdade de Educação da Baixada Fluminense), e-mail: enievellyn@hotmail.com

⁴ Prof. Adjunta UERJ-FEBF, onde coordena a pesquisa *Canal Laborav, televisão, educação e periferia* no PPG em Educação Cultura e Comunicação

a inserção de caracteres em animação mostrando números, letras e ângulos coloridos. Um dos objetivos primordiais da série será estimular, principalmente nos alunos de escolas públicas, o interesse pela matemática, geralmente considerada como uma disciplina desagradável e muito complicada já que boa parte dos professores utiliza como recurso apenas um quadro negro com um monte de formulas chatas, sem saber o porquê, de onde veio, ou para que serve aquele conteúdo.

A produção, filmagem, edição e finalização serão realizadas pelos alunos bolsistas integrantes do LABORAV, o laboratório de audiovisual da FEBF. Os “laboravianos”, realizarão a produção com câmeras e softwares de edição profissionais. Essa equipe, que reúne os alunos de licenciatura em Matemática e de Pedagogia demonstra as duas vertentes das pesquisas realizadas no Laborav que, ao mesmo tempo em que oferece um conteúdo de interesse educacional, abre espaço para a experimentação e capacitação dos futuros professores na área audiovisual.

O LABORAV

A ideia do projeto *Dobras da Matemática*, foi do aluno de graduação e bolsista Lucas Lima, que participa das pesquisas realizadas no LABORAV, o dispositivo de intervenção e de institucionalização da pesquisa *imagens sensoriais digitais e suas narrativas: a produção de material didático audiovisual para jovens da periferia no século XXI*.⁵ Atualmente, como parte do projeto de extensão *Canal Laborav, televisão, educação e periferia*, o grupo está voltado para pesquisa e realização de séries de programas, documentários e ficções para serem exibidos no programa da IPTV Kaxinawá Canal Laborav.

O laboratório de pesquisa de linguagens audiovisuais tem como proposta investigar de que forma os futuros professores formados pela FEBF se apropriam dos recursos áudio visuais, criando seus próprios projetos de vídeo ou seus próprios programas de televisão, diversificando o jeito de apresentar, fugindo do estereótipo das TVs educativas e universitárias.

Desde o início, as atividades do laboratório foram realizadas de forma autônoma e o conhecimento adquirido através da pratica, da exploração do uso direto dos equipamentos colocados à sua disposição no LABORAV. Uma tarefa bastante facilitada pelas interfaces

⁵ *imagens sensoriais digitais e suas narrativas: a produção de material didático audiovisual para jovens da periferia no século XXI*, foi o projeto de pesquisa realizado com a bolsa de recém-doutor da FAPERJ de Alita Vilas Boas de Sá Rego, entre 2007 e 2010.

intuitivas dos equipamentos digitais contemporâneos. Além disso, as tomadas de decisão coletivas e o modo de criação e produção colaborativo proporcionam novas formas de relacionamento e a emergência de singularidades que permitem autonomia criativa que se opõem à máquina de produção de subjetividades coletivas que é a televisão comercial.

O modo colaborativo adotado está ligado à realização do projeto pessoal de cada aluno, criado a partir de uma ideia que é compartilhada com os outros, que também possuem seu próprio projeto. O autor da ideia é o diretor de seu programa. Ao mesmo tempo, ele deve assumir outras funções nos projetos dos outros alunos diretores: ele pode ser produtor, câmera, editor. Por sua vez, os outros diretores assumem funções diversas no projeto dele. Pode-se considerar, portanto, que a metodologia utilizada no LABORAV está em consonância com às necessidades da sociedade contemporânea.

Porquê usar o origami como método de ensino de Matemática

Origami⁶ é a arte tradicional e secular japonesa de dobrar o papel, criando representações de determinados seres ou objetos com as dobras geométricas de uma peça de papel, sem cortá-la ou colá-la. Vários autores e mestres renomados do origami concordam que a arte de dobrar papel surgiu com um intuito de ornamentação de casas e altares de celebrações na China, e que posteriormente foi difundida pelos monges budistas chineses para o Japão, e que lá é que o papel passou a ser dobrado de maneira metódica e elegante.

A dobradura pode ser usada como forma de representação de vários objetos, tanto os que observamos no dia-a-dia quanto os inexistentes. E a partir dessas representações podemos estudar matemática, aplicando formulas para descobrir seus padrões matemáticos.

Na Matemática, o Origami pode ser tratado pela Topologia e pela Geometria Combinatória. Os especialistas em origami trabalham na construção de algoritmos, que são sequências de passos definidos na solução de um problema, como, por exemplo, o algoritmo da divisão. Para desenvolver esse trabalho, eles recorrem à geometria combinatória, que permite obter fórmulas computacionais para a construção, por meio de dobraduras, das formas complexas e sofisticadas de origami. Em geometria, o uso da dobradura esta se tornando cada vez mais reconhecido como um instrumento pedagógico interessante e muitas vezes eficaz, tanto pelo seu caráter lúdico quanto pela sensação de descoberta que muitas vezes provoca. Com ela, pode-se “visualizar” muitas propriedades das figuras estudadas.”(IKEDO e SANTOS, 2010)

⁶O significado dessa pala vem do japonês: de *oru*, "dobrar", e *kami*, "papel".

Desde cedo, podemos encontrar referências ao origami no campo educacional. De início podemos referir Leonardo da Vinci (1452-1519) que utilizou esta técnica para estudar a geometria e o aero dinamismo e Lewis Carroll (1832-1898)⁷ que conseguia entreter e divertir as crianças com a magia das suas dobragens.

O que acontece é que novos métodos e novas técnicas estão ao alcance dos professores, mas a falta de transmissão e troca de informação não permite que se alargue nos horizontes para todos eles. A arte do origami é uma forma de desenvolvimento, o professor além de criar interesse nos alunos introduzindo esta arte na sua metodologia, enriquece a sua aula tornando-a mais interessante e divertida. E Genova diz que:

Utilizar esta técnica do Origami, nas disciplinas acima citadas auxilia no despertar das noções de equilíbrio, espaço e na fixação das dobras na sua programação do que será feito e a ordem para executá-lo até chegar ao resultado final. Além disso acalma quem faz e agrada a quem recebe pois cada peça tem intencionalmente um significado. GENOVA(1998)

Desde o final do século 19 e no início do século 20, a educação continua a mesma, usando dos mesmos métodos de ensino do início da educação ate os dias atuais. De acordo com Papert(1994) , se um professor do século XIX entrasse numa sala de aula do século XXI eles poderiam sentir-se intrigados, mas veriam que o método de ensino é o mesmo, e compreenderiam com facilidade a maior parte do que estava sendo feito e poderiam assumir a sala de aula tranquilamente. Se fosse na medicina, seria o inverso. Eles só saberiam distinguir os órgãos, mas não teriam a menor ideia do que estava sendo feito na mesa de cirurgia. Percebe-se que o progresso da educação é muito lento e comparado a outras áreas, tem sido quase que nulo. Papert diz que:

A escola é um notável exemplo de uma área que não mudou tanto. Pode-se dizer que não houve qualquer mudança de como nós distribuímos a educação aos nossos estudantes. (Papert, 1994, p.10)

Quanto ao ensino da matemática, ele sempre esteve baseado no uso do quadro negro e do giz. Os problemas de aplicação e as atividades práticas eram pouco explorados. Apenas no início da década de 1970 começaram a surgir projetos baseados em experiências de alunos, envolvendo a exploração de figuras planas, espaciais e ações segundo uma perspectiva mais dinâmica, a partir de composições, reduções, aplicações e estudos de simetria.

⁷ O autor de “Alice no país das maravilhas”.

Para Marília e Mauro Toledo:

“a maioria dos currículos escolares não deu, durante muito tempo, a devida importância ao fato de que antes mesmo de dominar a linguagem usual, a criança explorará a construirá interpretações pessoais do espaço que a rodeia e das formas nele presente, uma vez que as primeiras propriedades que observará e compreenderá serão aquelas de natureza topológica, isto é, ligadas à sua localização, e objetos em geral, no espaço” (TOLEDO E TOLEDO, 1997, P.221).

Portanto, é a partir da exploração de elementos ligados à realidade do aluno que as primeiras noções relativas aos elementos geométricos podem ser trabalhadas, incorporando-se sua experiência pessoal com os elementos do espaço e sua familiarização com as formas bi e tridimensionais, e interligando-as aos conhecimentos numéricos, métricos e algébricos que serão construídos.

Para Pires, *o espaço se apresenta para a criança de forma essencialmente prática: ela constrói suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e do movimento.* (PIRES, 2000. p:29), É esse espaço perceptivo que possibilitará a posterior construção de um espaço representativo, cujos elementos não fazem parte do espaço real, podendo ser concebidos apenas como ideal, dentro de uma linguagem formalizada.

Apesar de, para os matemáticos, não haver dúvidas de que os elementos geométricos (ponto, reta, plano, sólidos, etc.) pertencem ao mundo das idéias matemáticas, esses elementos tiveram sua origem no mundo físico e representam abstrações de objetos materiais. Esta ambigüidade é um fator perturbador para o ensino da geometria, pois ela se apresenta como uma grande dificuldade para os alunos, que não percebem que os objetos geométricos são abstratos, e que mesmo ao observarem o desenho de uma figura no livro-texto ou no quadro-negro, ou mesmo sua imagem na tela do computador, estão na realidade vendo apenas uma representação do objeto geométrico. Embora a maioria das representações de objetos geométricos seja perceptível visualmente, é importante não se confundir a habilidade de visualização, isto é, a habilidade de se perceber o objeto geométrico em sua totalidade, com a percepção visual das representações disponíveis deste objeto”. (KALLEF, 1998, P. 16)

Como podemos perceber, o processo de ensino/aprendizado através de experiências é totalmente diferente. O Origami pode representar para este processo na área da Geometria um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal para meio da observação do mundo de objetos de forma que os cercam. O origami também permite o desenvolvimento das habilidades motoras das duas mãos, o desenvolvimento das habilidades intelectuais, a criatividade, a ativação dos hemisférios direito e esquerdo do cérebro, a imaginação, a atenção, a memória, a paciência, experiências estéticas e

emocionais, alegria, satisfação e orgulho por seu próprio trabalho. Algumas pesquisas mostraram que a prática do origami na educação de crianças e de adultos ajuda no desenvolvimento de habilidades comportamentais e trabalho em equipe.

Pode-se desenvolver habilidade comportamental através de movimentos repetitivos. Para tanto, o aprendiz deve observar e ouvir com atenção as instruções do facilitador e executá-las com qualidade, sendo que o sucesso do trabalho depende muito do executor, mostrando a importância do autocontrole, desenvolvendo o pensamento intuitivo. O ato de dobrar um quadrado ou retângulo de papel, transformando-o em uma figura tridimensional como, por exemplo, o pássaro da felicidade, é um exercício importante para movimentar o raciocínio espacial e obter a simetria. Observar o trabalho do outro, e ajudar o colega nas dobras é auxiliar na importância do trabalho em equipe.

Audiovisual e Educação

Com índices de repetência e abandono da escola entre os mais elevados da América Latina, a educação no Brasil ainda corre para alcançar patamares adequados para um País que demonstra tanto vigor em outras áreas, como a economia. Segundo o Relatório de Monitoramento de Educação para Todos de 2010, da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco), a qualidade da educação no Brasil é baixa, principalmente no ensino básico.”(ESTADÃO,2010).

O conhecimento dos alunos de instituições públicas é muito baixo, ainda mais na disciplina da matemática, onde eles não encontram motivo para prestar atenção, e enjoam rápido do professor falando e escrevendo no quadro. O índice do fracasso escolar tem aumentado muito, os números são lastimáveis. Tanto que o governo tem que dar pontos bônus para os alunos de escolas públicas concorrerem a uma boa universidade. O problema não existe apenas no colégio público. O privado também adota os mesmos métodos e currículos. Muitas vezes, os alunos só conseguem prosseguir com seus estudos com o auxílio da explicadora que seus pais pagam. Esses quadros podem mudar, transformando e inovando a prática de ensino, ao se associar a prática de ensino ao audiovisual.

No Brasil, nas primeiras décadas do século XX, a relação entre cinema e educação deu origem a um intenso debate, em publicações da imprensa diária e em revistas especializadas de diversos setores sociais, tais como:

educadores, cineastas, políticos, membros da igreja católica e de movimentos anarquistas⁸. (Out/2003)

No início do século XX, houve a introdução desse novo método de ensino, fundindo o cinema com a educação, mostrava uma nova forma de aprender e ensinar, que levava o aluno para além da sala de aula, mostrando novas realidades. Mas tecnologia tem evoluído muito nos últimos tempos, e seu aprimoramento acontece cada vez mais rápido, e com isso vem também o seu uso no ambiente escolar. O uso do audiovisual nas escolas é um recurso de suma importância, principalmente quando são utilizados de forma apropriada, visando alcançar uma aprendizagem significativa de acordo com o conteúdo proposto em sala de aula. A utilização dos recursos da televisão, do cinema, internet, e demais tecnologias, influenciam a tomada de atitude do professor em buscar conhecê-los melhor para serem usados de maneira correta. Partindo desse pensamento, seu uso vai além da apreciação de imagens e sons. O seu manuseio-requer reflexão sobre as informações contidas no contexto, na linguagem, ações e manifestações culturais. É preciso a ruptura da passividade do receptor, possibilitando assim, o mesmo a tornar-se sujeito do conhecimento, desenvolvendo.

Somente a prática reflexiva traz novas perspectiva ao processo educativo. Nós educadores precisamos constantemente buscar referenciais, discutir práticas, propor novas reflexões. Espaços de interação voltados aos educadores são caminhos importantes nessa busca reflexiva (PEREIRA. 2007)

Desse modo, a linguagem audiovisual além de possibilitar um conhecimento amplo do mundo, mantendo-nos atualizados, permite interpretar esses meios proporcionando a criação de novas mensagens, conceitos e informações. Assim o aluno torna-se sujeito do seu próprio conhecimento, através da interação, do posicionamento crítico perante os recursos mencionados acima. Segundo Amélia Hamze (2001) a era da informação é também a da educação, ou seja, a educação e as Tecnologias de Informação e Comunicação devem caminhar juntas para atender às necessidades contemporâneas. Em uma era em que se pode fazer uma ligação e acender luzes apenas com a voz, mexer em um telefone sem botões apenas tocando na tela, e ter um computador do tamanho de uma mão, torna-se necessário que a educação se adapte a esses meios tecnológicos.

⁸ Rosana Elisa Catelli.

Algumas instituições educacionais já aderiram ao uso das Tecnologias de Informação em suas salas de aulas. A FEBF, por exemplo, tem um projeto chamado *Breaking the Wall*⁹, que colocou, em cada sala de aula uma televisão de 32 polegadas e um *desktop*¹⁰ com acesso à Internet, integrando a tecnologia à pedagogia. Os professores utilizam esse equipamento para mostrar slides, filmes, e programas, mostrando aos alunos que é possível um ensino/aprendizagem diferenciado, a partir do uso dos meios de comunicação. Nesse caso, a experiência do Laborav se destaca, já que tira do aluno o papel de consumidor de produtos audiovisuais já prontos, estimulando-o a criar seu próprio material didático.

Hoje, quando se usa o audiovisual em sala de aula é como se estivesse unindo o ensino a distancia com o presencial, pois a interação entre o professor e o aluno ocorre de modo indireto e direto no espaço. Por um breve momento, pode-se ver a distancia descontinua enquanto o aluno está vendo o vídeo. Neste momento, ele esquece o professor e sua atenção se volta para as imagens que estão passando.

Ultimamente material audiovisual na educação é muito utilizado no Ead (ensino a distancia), pois é uma maneira muito eficaz para pessoas que não podem ir as instituições de ensino para aprender determinado curso. O Telecurso¹¹ é um exemplo. Todos os dias, em um determinado horário, transmitem-se vídeo aulas, sobre assuntos¹² em varias situações diferentes. Isso é uma forma nova de transmitir um conteúdo desejado, pois sempre estará mudando e não entrara em uma rotina, fazendo com que o aluno/telespectador se interesse e veja mais e mais o programa, e aprenda a matéria de uma forma diferente.

Conclusão

Atualmente, com a predominância das tecnologias de informação e comunicação dominando o cotidiano dos alunos, pensar em um professor que apenas fala e escreve no quadro negro, não desperta o menor interesse em ir para a escola. Agora se ele fosse ter aulas com audiovisual e fizesse experiências em sala de aula, seu comportamento seria totalmente diferente. Mas acreditamos que, ao ir para escola assistir um vídeo animado com efeitos especiais sobre origami, que mostra como fazer um pássaro bater as asas com apenas

⁹ Projeto desenvolvido pelos alunos bolsista de iniciação a docência da UERJ/FEBF.

¹⁰ Computador convencional, mas nesse caso e sem o monitor, pois e usado a televisão.

¹¹ Telecurso é um sistema educacional de educação a distância brasileiro mantido pela Fundação Roberto Marinho e pelo sistema FIESP, sendo exibido pela Rede Globo..

¹² Os assuntos são todas as matérias escolares: Português, Matemática, Historia, Geografia, Física, Química, Biologia, Inglês e Espanhol.

um simples movimento, e depois procurar recriar seus próprios objetos através das dobraduras, experimentando de forma prática os cálculos e conceitos, estará exercendo sua criatividade e desenvolvendo conhecimentos matemáticos e sua coordenação motora.

As pesquisas que estão sendo realizadas sobre o uso do audiovisual em ambiente educacionais no Laborav, procuram fazer com que a educação seja transformada com a ajuda da tecnologia. Um trabalho em sintonia com a contemporaneidade, procurando ultrapassar o modelo de uma escola herdado do século XIX. Um tempo de adestramento dos corpos para as fábricas. Hoje, em tempos da era da informação, em que a produção de conhecimento é o trabalho mais valorizado, será preciso desenvolver novos métodos de ensino que estimulem a criatividade. Acreditamos que As dobras da Matemática, a série de Interprogramas que reúne Matemática, audiovisual e a cultura milenar do origami vem de encontro a esses objetivos. O programa, totalmente criado e produzido por futuros professores é um exemplo de como o audiovisual pode ser utilizado de forma a retirar o aluno de um papel passivo e inseri-lo em uma realidade produtiva e criativa.

Bibliografia

HAMZE, Amelia. *Linguagem Audiovisual e a Educação*, <http://educador.brasilecola.com>, 2010.

AYTÜRE-SCHEELE, Zülal. *Dobraduras divertidas. Origami em cores*. São Paulo Siciliano, 1999.

Erik Akita, *Qualidade da educação no Brasil ainda é baixa, aponta Unesco*, <http://www.estadao.com.br/noticias/suplementos,qualidade-da-educacao-no-brasil-ainda-e-baixa-aponta-unesco>, 2010.

GÊNOVA A. Carlos, *Origami escolar; dobraduras*, 1ª edição, São Paulo, 1998.

IKEDO, Paula Massae, SANTOS, Ednilson. In <http://fundamentalmatsv.blogspot.com.br/2010/06/matematica-das-dobraduras> acessado em (26/06/2012)

KALEFF, Ana Maria M. R. *Vendo e entendendo poliedros*. Niterói, RJ: EdUFF, 1998.

LINDQUIST, Mary L. e SHULTE, Albert P. *Aprendendo a ensinar geometria*. São Paulo: Atual, 1994.

MORAES, Denis (org) *Por uma outra comunicação*. Rio de Janeiro: Record, 2003.

PAPERT, Seymour, *A máquina das crianças: repensando a escola na área da informática*/Seymour Parpet, 1994.

PIRES, Célia M. Carolino, CURI, Edda, CAMPUS, Tânia Maria M. *Espaço e forma: a construção de noções geométricas*. São Paulo: PROEM, 2000.

SÁ REGO, Alita. *Canal Laborav: televisão, educação e periferia*. Disponível em <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2010/resumos/R5-2679-1.pdf> acessado em 28/06/2012

TOLEDO, Marília, TOLEDO, Mauro. *Didática de matemática: como dois e dois; a construção da matemática*. São Paulo: FTD, 1997.