

ENTENDENDO A MATEMÁTICA ATRAVÉS DAS DOBRADURAS

Liana Krakecker
Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia
lia_krake@hotmail.com

Ricardo Dalla Corte
Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia
ricardo-dallacorte@hotmail.com

Flaviane Predebon Titon
Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia
flaviane.predebon@ifc-concordia.edu.br

Resumo:

Este trabalho apresenta uma proposta de ensino caracterizada como prática *não-formal*, realizada por acadêmicos do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal Catarinense- Campus Concórdia, com dezoito alunos do 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Freya Hoffmann Wettengel, Concórdia/SC, durante as atividades da prática como componente curricular de uma disciplina de âmbito pedagógico. O objetivo da proposta foi utilizar o *origami* como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem, como forma de favorecer a compreensão do conhecimento matemático em geometria. Trabalhou-se com questionários prévios, histórias e confecção de material concreto, numa perspectiva lúdica e divertida. Como resultado, pode-se afirmar que a proposta favoreceu aos alunos a visualização dos conceitos por meio das formas presentes nos *origamis* e a estabelecer relações entre teoria e prática, constituindo-se como alternativa para uma aprendizagem mais contextualizada, concreta e menos mecanicista dos conceitos matemáticos estudados no Ensino Fundamental.

Palavras-chave: *Origami*; Dobraduras; Geometria.

1. Introdução

A Matemática é vista pelos alunos como algo complexo e de difícil compreensão. Porém, sabe-se que ela se faz necessária para que o aluno possa resolver e compreender de maneira adequada as mais diversas situações do dia a dia. E é por este motivo que alguns professores encontram na sala de aula grande dificuldade de representar os conceitos, formas e ideias, sobretudo quando se trata do ensino desta disciplina.

Segundo Robles (2010), em determinados níveis de escolarização o aprendizado também se dá por meio do trabalho manual que, normalmente, não abarca a totalidade das

possibilidades educativas. O *origami*, segundo o autor, pode auxiliar no desenvolvimento da coordenação, dos conceitos de volume, além do espírito criativo e do trabalho em grupo. Constitui-se, portanto, em uma alternativa que pode ser utilizada pelos professores de matemática para auxiliar no processo de ensino, fomentando o uso e a compreensão dos conceitos geométricos, tais como diagonal, vértice, retas, corpos geométricos, entre outros.

A palavra *origami* advém de *oru* (dobrar) e *kami* (papel) e é provável que tenha surgido na China. Por volta do século VI a ideia de dobradura conhecida por *origami* se estendeu ao Japão, quando foi introduzido no país o método da fabricação de papel. Inicialmente as dobraduras tinham importante finalidade religiosa, visto que alguns sacerdotes honravam os espíritos das árvores (matéria prima do papel) proibindo que as folhas fossem cortadas ou coladas. Então, restava aos súditos apenas dobrar. A atividade era um passatempo desfrutado apenas pelos ricos, já que o papel era um artefato caro e difícil de ser encontrado na época.

Dada sua difusão para várias partes do mundo, os grandes matemáticos árabes foram os pioneiros em aplicar o *origami* aos princípios da geometria. O pedagogo alemão Frederich Fröbel (1782-1852) foi um dos primeiros difusores desta arte nas escolas, pois acreditava que contribuía para o desenvolvimento do raciocínio lógico das crianças. Após a segunda guerra mundial a técnica foi considerada “não didática”, sendo assim retirada dos educandários.

Nos últimos anos, professores dos mais diversos níveis estudantis começaram a introduzir novamente nas escolas a técnica de dobrar papel, utilizando-a como recurso didático para o ensino da Matemática. Essas ações vão de encontro à legalidade no tocante à importância da utilização de materiais no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 1997). Desta forma, acredita-se que a aplicação da técnica com a abordagem do ensino da Matemática pode trazer benefícios tanto para o professor quanto para o aluno, proporcionando conhecimento para ambos de maneira lúdica, prazerosa e divertida.

Os brinquedos de papel, confeccionados a partir de dobraduras, são ferramentas poderosas que auxiliam na materialização, compreensão, demonstração do conteúdo e seus respectivos conceitos. Além disso, ampliam os conhecimentos adquiridos de maneira informal, tal como afirma Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2003):

O origami pode representar para o processo de ensino/aprendizagem de matemática um importante recurso metodológico, através do qual os alunos ampliarão os seus conhecimentos geométricos formais, adquiridos inicialmente de maneira informal por meio da observação do mundo, de objetos e formas que

o cercam. Com uma atividade manual que integra, dentre outros campos do conhecimento, Geometria e Artes. (p.18)

A experiência da proposta apresentada neste trabalho ocorreu no primeiro semestre de 2012, como parte da disciplina “Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Formação e da Atuação Docente”, disciplina esta do núcleo pedagógico do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia, ofertada no 3º semestre do curso. Foi elaborada por dois acadêmicos e desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental Freya Hoffmann Wettengel, Concórdia/SC, com duração de aproximadamente quatro horas. Dezoito alunos do 9º ano do Ensino Fundamental vieram em contraturno escolar para participar da oficina, sendo que o apoio da direção e dos professores da escola foi de fundamental importância para a participação dos sujeitos.

A proposta foi caracterizada como *não-formal*, em uma dimensão de aproximação diferenciada de conteúdos da educação *formal* escolar. Entende-se a educação *não-formal* em uma dimensão do trabalho com conteúdos da educação *formal*, em formas e espaços diferenciados, porém distanciada da informalidade (educação *informal*), na medida em que apresentada grau de intencionalidade e o planejamento estruturado do processo de ensino e aprendizagem (GOHN, 2005). A justificativa da oficina se caracteriza como *não-formal* adveio da proposta da disciplina da licenciatura, em que, em uma das discussões promovidas, abordou-se a diferenciação entre os diferentes processos nos quais se dá a educação. Assim, como os estágios curriculares do curso e outras práticas ocorrem em espaços formais – a escola básica – a ideia foi de se trabalhar a oficina dentro da perspectiva *não-formal* e extracurricular (embora tenha ocorrido em ambiente escolar).

Neste sentido, buscou-se com a proposta a promoção do espírito de trabalho em grupo, o despertar do gosto e do interesse pela Matemática, o desenvolvimento do raciocínio lógico, o estímulo à criatividade e a capacidade de visualizar figuras tridimensionais, além de difundir a técnica e os brinquedos de papel construídos com *origami*.

A oficina foi aplicada em contraturno escolar e desenvolvia de acordo com a proposta de Prática como Componente Curricular (PCC) da disciplina. Tal prática se caracteriza por ser o conjunto de atividades que proporcionam a aplicação e o aprimoramento das habilidades e das competências a serem desenvolvidas no decorrer do curso de licenciatura com o objetivo de preparar, de fato, os acadêmicos à docência por meio da aproximação com o contexto escolar desde o início do curso. Afinal, é no contexto

da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a práxis de dá (PIMENTA & LIMA, 2011). A PCC na disciplina “Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Formação e da Atuação Docente” objetiva que os futuros professores possam colocar em prática conhecimentos sobre a didática e prática de ensino, tais como a organização e o planejamento de uma unidade didática, construindo uma proposta metodológica coerente ao que acreditam ser um modelo desejável. Assim, a aplicação da oficina é a primeira experiência docente vivenciada pelos futuros professores no curso.

2. Etapas e Procedimentos

Inicialmente, os alunos foram questionados oralmente sobre os conhecimentos que já possuíam a respeito da geometria e do *origami*. As perguntas foram do tipo: “*O que são retas?*” “*Como são formadas?*” “*Pode-se afirmar que um quadrado é também um retângulo?*” “*E um retângulo, pode ser um quadrado?*” “*O que são origamis?*” “*Se eu dobrar uma folha de papel A4 ao meio o que figura surge?*”. Para responder a estas questões, percebeu-se nos alunos certa dificuldade e foi preciso a intervenção dos acadêmicos de forma a instigá-los e auxiliá-los a encontrar as respostas.

Em seguida, foi apresentada uma breve história do *origami*, abordada em forma de narrativa, contada pelos acadêmicos de maneira lúdica e, por vezes, engraçada, com a finalidade de integrá-los e motivá-los.

Após, aplicou-se um questionário (Anexo I), que abordou conceitos gerais acerca da geometria e do *origami*. Os alunos responderam com suas próprias palavras a partir do conhecimento que já possuíam. Em seguida, todas as questões foram discutidas a fim de esclarecer dúvidas e proporcionar uma breve revisão dos conceitos de *ponto, reta, retas paralelas, retas concorrentes, retas coincidentes, segmento, plano e figuras geométricas (quadrado, retângulo e triângulo)*. Esses conceitos, posteriormente, foram trabalhados em concomitância com a construção das dobraduras. Por meio das respostas obtidas, foram observadas algumas dificuldades quanto à especificação dos conceitos. Dessa forma, percebeu-se que os alunos sabiam, porém não os recordavam.

Logo após, os alunos foram divididos em trios, sendo que cada grupo confeccionou, com o auxílio dos acadêmicos, os brinquedos de papel conhecidos como “cubo” e “peão”,

conforme ilustra a figura 1¹. Para isso, foram necessários materiais, tais como, papel dobradura, papel A4, régua e tesoura. Cada trio construiu um cubo, sendo este brinquedo/*origami* constituído de seis módulos. Três deles foram construídos com orientação e os demais pelos próprios grupos, apenas com a supervisão dos acadêmicos auxiliando a sequência dos passos.



Figura 1: Alunos construindo os *origamis*.
Fonte: os autores, 2012.

O brinquedo “peão” exige apenas três peças. Porém, por apresentar um grau de dificuldade maior, em um primeiro momento, cada aluno construiu o seu individualmente em folha A4, para um teste. Desse modo, precisaram medir e recortar quadrados, figura esta, base do referido *origami*. Feito isso, os alunos receberam uma folha do papel dobradura e trabalharam em grupos para construir apenas um.



Figura 2: Alunos durante a confecção das dobraduras.

¹ Cabe ressaltar que as imagens das Figuras 1 e 2 foram organizadas de forma a preservar a identidade dos alunos participantes.

Fonte: os autores, 2012.

Enquanto os alunos confeccionavam as dobraduras, eram estimulados pelos acadêmicos quanto à utilização da linguagem matemática. Por intermédio de questionamentos, eram induzidos a discursar sobre os conceitos revistos, permitindo a materialização, a visualização e o manuseio com o que antes parecia complexo e sem sentido. Nesse sentido, percebeu-se que o pensamento geométrico desenvolve-se através da visualização, quando os alunos passam a conhecer o espaço como algo que existe ao seu redor, sendo as figuras geométricas reconhecidas por suas formas e pela aparência física em sua totalidade, e não apenas por suas partes ou propriedades (BRASIL, 1997).

Ao final da atividade, fez-se uma revisão dos conceitos questionados oralmente no início da oficina e os alunos apresentaram os exemplos nas representações construídas por meio dos *origamis*.

3. Resultados e Discussões

Ao iniciar a conversa com os alunos, percebeu-se que estes dispunham de grande interesse pela atividade. Porém, na ocasião da aplicação do questionário (inicial), foi observado que os alunos não recordavam de alguns conceitos matemáticos de base. Em uma conversa informal, em que as perguntas foram respondidas e explicadas pelos acadêmicos, constatou-se que os alunos apenas não lembravam, mas sabiam as respostas. Isso foi verificado, também, ao final da oficina, onde os alunos apresentaram nas suas representações os conceitos trabalhados durante as atividades, apontando narrativas que contribuíram para a constatação de que por meio do material concreto o conhecimento matemático foi mais facilmente aprendido.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997), é preciso analisar os conteúdos referentes a procedimentos, não do ponto de vista de uma aprendizagem mecânica, mas a partir do propósito fundamental da educação, que é fazer com que os alunos construam instrumentos para analisar, por si mesmos, os resultados que obtêm e os processos que colocam em ação para atingir as metas a que se propõem.

Partindo do pressuposto supracitado, acredita-se que o conteúdo da geometria, o qual envolve conceitos e significados trabalhados em anos anteriores, resultou em uma aprendizagem abstrata, sem grande importância/significado para a maioria dos alunos da

turma. É provável que o motivo tenha sido a metodologia de ensino empregada com a abordagem do conteúdo, não favorecendo a aproximação com a realidade e/ou situações concretas. Diante disso, enfatiza-se a importância em se buscar alternativas diferentes de se trabalhar em sala de aula, objetivando atrair o interesse do aluno, de forma a proporcionar uma aprendizagem significativa.

Os discursos produzidos pela diretora e professor da escola indicaram a consideração sobre a importância desse tipo de trabalho que, ainda que *não-formal*, oferece novos elementos e possibilidade de complementação pedagógica aos alunos com dificuldades em determinadas áreas. Assim, destaca-se a relevância de práticas dessa natureza não só para os alunos, mas para os professores que, muitas vezes, não conseguem administrar o currículo de forma a contemplar práticas diferenciadas as dos padrões tradicionais em suas aulas, seja por falta de tempo, de recursos, entre outros.

Assume-se assim, que a proposta da disciplina cumpriu o papel de aproximação do futuro professor com sua prática profissional, proporcionando a interação deste com os diversos sujeitos do contexto escolar.

4. Considerações Finais

Em meio e realização da prática, foi de extrema importância propor situações em que os alunos pudessem visualizar, comparar, medir e analisar os resultados, chegando as suas próprias conclusões em relação ao conteúdo matemático. Caso contrário, o aluno, possivelmente não relacionaria a técnica das dobraduras ao conhecimento da disciplina.

Observou-se grande empenho e interesse por parte dos alunos participantes na construção dos *origamis*, resultando em uma aprendizagem tanto para eles quanto para os acadêmicos envolvidos. Outra percepção foi de que, para a realização desta prática, é preciso limitar a quantidade de alunos por professor/orientador, para que o desenvolvimento da atividade obtenha o melhor resultado em função do atendimento necessário.

Não se pode deixar de comentar a satisfação dos alunos ao término de cada passo: eles se autoestimulavam ao perceber que estavam conseguindo dobrar facilmente, pois ao iniciarem tinham um pensamento de que não chegariam ao final das construções. O trabalho em grupo foi fundamental para a concretização das dobraduras e, devido a isso,

muitas vezes não foi preciso à intervenção dos acadêmicos, pois eles mesmos corrigiam seus próprios erros e chegavam ao passo desejado.

Sendo assim, acredita-se que o objetivo principal da realização desta prática foi alcançado. Alunos e acadêmicos concluíram com êxito as atividades, sendo uma experiência positiva e agregadora de novos saberes aos professores em formação.

Nesse sentido, a realização desta atividade da Prática como Componente Curricular é considerada muito importante na medida em que auxilia aos futuros professores a utilização de metodologias e técnicas de ensino diferenciadas, assim como no desenvolvimento das diversas competências e habilidades necessárias para uma boa didática e, conseqüentemente, para uma boa atuação docente. Além disso, foi o primeiro contato com a escola, além da primeira experiência em sala de aula, permitindo aos acadêmicos a reflexão a respeito de sua proposta e a descoberta de meios para superar os obstáculos encontrados na profissão docente, como por exemplo, a insegurança, o nervosismo e o medo.

Considera-se, por último, que a atividade foi importante na preparação para a etapa do estágio curricular supervisionado, etapa entendida como decisiva para a formação. Apesar da curta vivência pela Prática como Componente Curricular nessa disciplina em específico, o aproveitamento permitiu o aperfeiçoamento das experiências e conhecimentos teóricos sobre a docência, a fim de que no estágio, a ansiedade e as dificuldades sejam diminuídas e a capacidade de lidar com as situações escolares aperfeiçoada.

5. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GOHN, M. G. **Educação não-formal e Cultura Política**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIMENTA, S.; LIMA, M. **Estágio e docência**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M.; GAUDÊNCIO, S. J. A. **Geometria do origami**. João Pessoa, PA: Editora Universitária/UFPB, 2003.

ROBLES, M. **Origami: a divertida arte das dobraduras de papel**. São Paulo: Editora Marco Zero, 2010.

Anexo I

1. O que estuda a geometria?
2. O que são figuras geométricas?
3. Como são formadas as retas?
4. Qual a diferença entre reta e segmento de reta?
5. Qual a diferença entre retas paralelas, concorrentes e coincidentes?
6. Qual a diferença entre triângulo e quadrado?
7. Quantos triângulos, no mínimo é preciso ter para se formar um quadrado?
8. Qual a diferença entre quadrado e retângulo?