



**Etnomatemática e Autorregulação da Aprendizagem:
contribuições para a formação de professores de matemática**

**Ethnomatematics and Self-Regulation of Learning: contributions to the
Training of Teachers of Mathematics**

Amanda Pranke¹

Cátia Pereira do Amaral²

Kelly Lopes Griebler da Silva³

Lourdes Maria Bragagnolo Frison⁴

Resumo

Esta pesquisa teve por objetivo investigar as contribuições dos construtos da etnomatemática e da autorregulação da aprendizagem com o intuito de fortalecer a formação de professores mais qualificados em matemática. A etnomatemática não significa ensinar matemática aos alunos a partir de modelos e problemas que envolvam fatos fictícios do cotidiano, mas resgatar suas formas de matematizar, isto é, o modo como os alunos utilizam a matemática em seu cotidiano. A autorregulação da aprendizagem, por sua vez, é entendida como um processo que estimula os sujeitos a criarem objetivos e a desenvolverem estratégias de aprendizagem para alcançar as metas pretendidas. É importante que, na formação de professores de matemática, os docentes se apropriem tanto da aprendizagem autorregulada quanto da etnomatemática, para poderem potencializar nos alunos competências e habilidades para resolverem problemas, aplicarem estratégias, monitorizarem e interpretar os resultados dos seus esforços.

Palavras-chave: Etnomatemática. Estratégias de Aprendizagem. Formação de Professores.

1Mestre em Educação pela Universidade Federal de Pelotas/UFPel. Integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa da Aprendizagem Autorregulada/GEPAAR. Professora Pesquisadora Orientadora de Estágio do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal de Pelotas /UFPel, Pelotas/RS, Brasil. Endereço eletrônico: amandapranke@ymail.com

2 Discente do 4º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas/UFPEL, Pelotas/RS, Brasil. Endereço eletrônico: acatia@gmail.com

3 Discente do 8º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas/UFPEL, Pelotas/RS, Brasil. Endereço eletrônico: kellygriebler@yahoo.com.br

4 Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/PUCRS. Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação/PPGE, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas/UFPel. Líder do GEPAAR, Pelotas/RS, Brasil. Endereço eletrônico: lfrison@terra.com.br

Abstract

This research aimed to investigate the contributions of the constructs of ethnomathematics and self-regulation of learning in order to strengthen the training of more qualified teachers in mathematics. Ethnomathematics does not mean to teach mathematics to students from models and problems involving fictitious facts of everyday life, but redeem their mathematizing forms, ie, the way students use mathematics in their daily lives. Self-regulation of learning, in turn, is understood as a process that encourages individuals to set goals and develop learning strategies to achieve desired goals. It is important that the training of mathematics teachers to take ownership of both the self-regulated learning as ethnomathematics, in order to enhance students' skills and abilities to solve problems, apply strategies, monitor and interpret the results of their efforts.

Keywords: Ethnomathematics. Learning Strategies. Teacher Training.

Introdução

A sociedade atual vive uma crise educacional cada vez mais complexa, uma vez que os alunos chegam à universidade com muitas dificuldades para aprender, especialmente matemática. Em consequência disso, as exigências educacionais do século XXI esperam da escola o desenvolvimento de sujeitos capazes de promover seu próprio aprender, estimulando o pensar. No entanto, a escola atual ainda preserva traços característicos da instituição do século XIX, na qual os alunos ainda são meros espectadores passivos na sala de aula. Acreditamos que o conhecimento não flui do educador para o educando, como também não é depositado no aluno como se ele fosse uma conta bancária. O conhecimento, ao contrário, acontece na relação de um sujeito com o outro através do diálogo e da reflexão (FREIRE, 1997).

Nesta pesquisa, ao realizarmos práticas pedagógicas com ênfase na matemática, coletamos narrativas dos alunos em sala de aula para mostrar que cada um deles possui sua história, um passado, uma cultura, uma maneira única e pessoal de manifestar suas opiniões e conhecimentos. Por meio das narrativas, o professor pode conhecer melhor cada um de seus alunos, estimulando que falem acerca de assuntos que são tratados em sala de aula, bem como outros que permeiam sua vida. Por meio do diálogo, podemos criar um ambiente que estimule a troca de experiências, o que poderá ajudar na compreensão dos conteúdos trabalhados em aula, como também oportunizar aos alunos que se conheçam mais e entendam que trabalhar em parceria, conforme destaca Vygotsky (1994), potencializa a aprendizagem. Para este autor, é por meio da interação professor-aluno e aluno-aluno que o conhecimento e as formas de expressá-lo se constroem e se transformam. Uma maneira possível de valorizar na escola, os

saberes oriundos da cultura dos alunos, é a partir da etnomatemática, pois esta tem por objetivo resgatar e valorizar as formas de matematizar dos alunos, para que estes possam se reconhecer na escola, e aprender.

Como destacamos anteriormente, cada aluno tem sua história e por isso elas são diferentes. Cada um reage de formas diversas diante da mesma situação, ou melhor, cada um pode ter uma explicação ou uma maneira diferente de resolver os problemas desenvolvidos em sala de aula. E o professor precisa estar aberto para tais colocações, gerando estratégias que estimulem o aluno a expressar sua maneira de pensar. Assim, acreditamos que a etnomatemática pode potencializar e facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos.

A autorregulação da aprendizagem, por sua vez, é entendida como um processo que estimula os sujeitos a criarem objetivos e a desenvolverem estratégias de aprendizagem para alcançar as metas pretendidas (SIMÃO 2002; ROSÁRIO, 2004). Entendemos, portanto, que a etnomatemática e a autorregulação da aprendizagem podem ajudar a desenvolver estratégias de ensino e de aprendizagem mais eficazes e colocam-nos perante o desafio de criar condições favoráveis para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais profunda, ajudando o aluno a assumir um papel mais ativo, motivado e esforçado em sua aprendizagem. Frente a isso, esta pesquisa teve por objetivo investigar as contribuições dos construtos da etnomatemática e da autorregulação da aprendizagem com o intuito de fortalecer e qualificar a formação de professores em matemática.

Construto da autorregulação da aprendizagem: aportes teóricos

A autorregulação da aprendizagem é conceituada como um processo pessoal interno que oportuniza aos sujeitos criarem metas e desenvolverem estratégias para alcançar a aprendizagem (SIMÃO, 2002; 2004; 2004a; 2006; 2008; SILVA, 2004; ZIMMERMAN, 1998; 2000; ROSÁRIO, 2004; ROSÁRIO et al., 2006; 2006a; 2008). A autorregulação da aprendizagem prevê que o professor assuma o papel de organizador e mediador da aprendizagem e estimula que o aluno passe a ter papel ativo, capaz de elaborar seus próprios objetivos, estabelecendo metas para ampliar conhecimentos. Destacamos que a autorregulação da aprendizagem se refere a pensamentos, sentimentos e ações que são sistematicamente adaptadas para incrementar a motivação e a aprendizagem (ZIMMERMAN, 2000, 2002). Nesse sentido, a autorregulação da aprendizagem compreende um amplo conjunto de processos e

estratégias, tais como: o estabelecimento de objetivos, a organização e recuperação da informação aprendida, a construção de um ambiente de trabalho que favoreça o rendimento acadêmico, a gestão de tempo e a procura de ajuda necessária (ROSÁRIO et al., 2006a).

Zimmerman (1998) afirma que a autorregulação da aprendizagem contempla três fases. A primeira, fase prévia, refere-se a toda atividade preparatória que o sujeito faz, antes de iniciar a tarefa, ao gerar objetivos para seu estudo e o plano estratégico para sua realização. A segunda fase diz respeito à execução, que se relaciona ao desempenho do sujeito na realização da tarefa e envolve os processos que ocorrem durante o esforço de aprendizagem. A terceira fase refere-se à autorreflexão dos processos que ocorreram e que influenciaram os sujeitos no processo de aprendizagem.

Na perspectiva desse construto é necessário que o professor seja capaz de elaborar estratégias que estimulem os alunos a planejarem, executarem, avaliarem e refletirem sobre a sua própria aprendizagem, estimulando-os a serem protagonistas do seu próprio processo. O processo de autorregulação da aprendizagem encaminha para a mobilização dois eixos: a capacidade de refletir sobre a ação, de tomar consciência, e a capacidade de controlar as competências de estudo, desde o estabelecimento de objetivos frente às tarefas escolares, até a utilização de estratégias de aprendizagem. Sendo assim, o papel do professor é conhecer e ensinar o conteúdo, mostrando estratégias possíveis para a aprendizagem, estimulando que o aluno reflita sobre suas escolhas e o que foi discutido em aula. Essas ações, que se constituem em estratégias de aprendizagem, promoverão a tomada de consciência e controle sobre as atividades a serem realizadas. Essas estratégias se referem à adoção de procedimentos para a realização de uma tarefa e podem ser escolhidas pelos alunos ou pelos professores com a intenção de alcançarem os objetivos da aprendizagem desejada (SILVA & SÁ, 1993).

Uma das funções da escola é promover competências dos alunos para que eles possam gerir seus processos de aprendizagem, para que possam trilhar com autonomia crescente o seu percurso acadêmico, dispondo de ferramentas intelectuais e sociais que lhes permitam aprender ao longo da vida. Ao se defender a necessidade de desenvolver essas competências, é preciso investir em uma aprendizagem que promova consciência, intencionalidade e controle cognitivo em todo o projeto educativo (SIMÃO, 2004a). Dessa maneira, podemos perceber a escola de modo que ela se assuma como um centro de aprendizagem para formação. Aprender para ensinar não é tarefa fácil, implica que os professores repensem suas práticas pedagógicas e contribuam de maneira significativa com a aprendizagem de seus alunos. Essas questões

remetem a pensar nas dificuldades que normalmente são encontradas no ensino e na aprendizagem da matemática.

Os futuros professores de matemática, como afirma D'Ambrosio (2005a), precisam aprender e ensinar os alunos a utilizarem a matemática de forma contextualizada, para que reconheçam a importância dela em qualquer tarefa do cotidiano. Muitas vezes, a matemática é vista e conceituada como a ciência das formas e dos números, das relações e das medidas, das inferências e suas características apontam para precisão, rigor e exatidão. Essa maneira de conceituar tal ciência fortalece a crença de que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas, algoritmos e muito treino (D'AMBROSIO, 1989). Os professores de matemática precisam investir em estratégias autorregulatórias para que os alunos tenham maior conhecimento acerca das estratégias de aprendizagem e para que possam, com elas, encontrar outras formas para aprender, o que poderá promover autoconfiança, organização, concentração, possibilitando-lhes interagir em sala de aula. Os professores precisam tomar consciência de que ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade, a reflexão e a capacidade de abstração na busca da internalização de saberes para que os alunos possam resolver problemas (OLIVEIRA, 2007).

Entendemos que cabe aos professores organizarem práticas pedagógicas que favoreçam a consciência reflexiva, de forma que os alunos se autorregulem para aprender. É necessário que os professores atuem estrategicamente quando aprendem e quando ensinam. Para isso, precisam analisar os seus próprios estilos de aprendizagem, avaliando sua própria compreensão, tomando consciência do que é realmente importante ensinar e de que maneira proceder para que o aluno aprenda conscientemente, tendo como alicerce seus conhecimentos culturais.

Etnomatemática: aportes teóricos

O termo etnomatemática surgiu na década de 70, usado como base às críticas referentes ao ensino tradicional da matemática. Esse termo foi proposto por D'Ambrosio para descrever as práticas matemáticas de grupos culturais, sejam eles uma sociedade, uma comunidade, um grupo religioso ou uma classe profissional. Segundo D'Ambrosio (2005, p.100), “o aluno da favela, os filhos de artistas ou engenheiros, todos têm um modo informal de usar a matemática (...). Abrir a mente e conhecer a realidade da turma é uma chance preciosa que temos para estabelecer cumplicidade com o aluno”.

A etnomatemática mostra-se em evidência há mais de três décadas, em muitos estudos nos quais a problematização do ensino da matemática é objetivada. A proposta pedagógica da etnomatemática, segundo D' Ambrosio (2005a), é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E por meio da crítica, questionar o aqui e agora. “Constituí um caminho para uma educação renovada, capaz de preparar gerações futuras para construir uma civilização mais feliz” (D’AMBROSIO, 2005a, p. 47).

Para Freire (1997), o ato de ensinar não é a simples transmissão do conhecimento em torno do objeto ou do conteúdo. Transmissão que é feita muito mais através da pura descrição do conceito do objeto a ser mecanicamente memorizando pelos alunos. Na proposta da etnomatemática não se ensinam saberes prontos, acabados, mas transformam-se em aprendizado os conhecimentos internalizados por meio de interações com a realidade, levando em consideração a influência de toda a bagagem de saberes que os alunos carregam e do meio em que vivem.

Tanto na visão de Freire quanto na de D' Ambrosio, não basta reconhecer e aceitar saberes populares, faz-se necessário transformar esses saberes para que exista uma aprendizagem mais profunda. Assim, a potencialidade dos processos de ensino e aprendizagem estará presente exatamente nos momentos em que o professor conseguir estabelecer a conexão entre o conteúdo e a realidade vivenciada pelo grupo.

A perspectiva da etnomatemática, segundo Velho e Lara (2011), tem correlação entre a cultura de um povo e os conhecimentos produzidos na escola. Com isso, a etnomatemática estimula a aceitação e a valorização de diferentes formas de fazer matemática, utilizadas pelos grupos sociais em suas práticas diárias, na tentativa de resolver e manejar realidades específicas, nem sempre perceptíveis sob o olhar da matemática acadêmica.

Dessa forma, a etnomatemática pode influenciar o professor a reconstruir as experiências que os alunos já possuem, fazendo com que eles utilizem em suas aulas esta bagagem para promover novos conhecimentos. Pode, enfim, proporcionar uma troca de saberes motivando os alunos a participarem mais das atividades propostas em sala de aula. Assim, a escola se aproximará da realidade do aluno. Domite (2004) afirma que, na perspectiva da etnomatemática, cada criança tem seu modo de matematizar, tem seu jeito de resolver as questões matemáticas, embora a escola, em geral, tende a ignorar esse saber e todo o seu passado cultural. Em consequência, propõe-se uma reflexão sobre a possibilidade dessa criança se distanciar da escola e passar a interpretar, mesmo que erroneamente, o fato de que a

matemática é difícil e reservada apenas para um pequeno grupo seletivo de alunos, com maiores capacidades e que conseguem resolver problemas que exigem maior abstração.

Ao assumir uma proposta etnomatemática, o professor pode passar a exercer o papel de mediador entre o aluno e os conteúdos que precisa ensinar. No momento em que o professor reconhece a realidade dos alunos e tenta resgatar os conhecimentos que eles já possuem, ou seja, suas formas de matematizar, ele estará mostrando a eles que a matemática é uma ciência que todos têm acesso, está contida no cotidiano e, portanto, possui inúmeras aplicações, sendo muito mais adequada e mais importante do que a matemática presente no livro didático, muito utilizado nas escolas até hoje.

Etnomatemática não significa ensinar matemática aos alunos a partir de fatos fictícios do cotidiano, mas sim resgatar suas formas de matematizar, para então estimular os aprendizes a compreenderem os conteúdos escolares e avançarem mais. Verificamos, portanto, a necessidade de fazer com que situações do cotidiano sejam vivenciadas dentro do ambiente escolar, no sentido de dar significado a esses saberes praticados fora da escola. A etnomatemática pode possibilitar aos alunos pensarem sobre o seu próprio pensar, reconhecendo as formas de matematizar que já possuem e se esforçando para compreenderem as formas abstratas e generalizadas estudadas na escola, tornando-os responsáveis por seu aprender.

Assim, a etnomatemática é uma tendência que está diretamente ligada à metacognição que, segundo Flavell (1979), refere-se à capacidade que o sujeito tem de refletir sobre si próprio, pensar sobre o próprio pensar, reconhecendo a importância da reflexão nos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Portanto, a etnomatemática é considerada um processo que vai da realidade à ação, que conecta diferentes culturas, modos de pensar e agir ao conteúdo matemático, trabalhado nos diferentes grupos sociais.

Etnomatemática no trabalho de *patchwork*

É sabido que ensinar matemática exige do professor um esforço muito grande no sentido de tornar as aulas menos teóricas e cansativas. Nesse sentido, a etnomatemática surge com o intuito de contextualizar a aprendizagem utilizando conceitos, linguagens e noções baseados na cultura que os alunos trazem consigo. Aprender a ensinar matemática não é tarefa fácil e a

etnomatemática pode ajudar os futuros docentes a pensarem em novas possibilidades para o ensino-aprendizagem.

Partindo dessa ideia, a professora pesquisadora resolveu trabalhar na perspectiva da Etnomatemática na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática III (LEMA III), no curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Pelotas. Esta disciplina visa apresentar novas possibilidades para o ensino de matemática aos futuros professores. Portanto, apresentamos, neste artigo um estudo realizado por uma das alunas de LEMA III, sobre o fazer matemático no trabalho de *patchwork*, realizado com um grupo formado por três artesãs do Ateliê Pesponto, na cidade de Pelotas/RS.

A definição de *patchwork* tem sua origem em uma palavra inglesa, usada para designar um trabalho artístico onde pedaços de tecido são costurados, formando um padrão. Para a realização de um trabalho de *patchwork* não basta apenas unir retalhos na composição de um trabalho, são utilizadas variadas técnicas que diferenciam um trabalho de outro. Mesmo sendo um trabalho riquíssimo no que diz respeito aos conteúdos matemáticos, não encontramos muitas pesquisas que façam essa aproximação. Por isso, tivemos a ideia de investigar a relação entre o trabalho de *patchwork* e a matemática formal desenvolvida na escola. Percebemos que a construção de mosaicos geométricos em tecido, por meio de costura, pode possibilitar a exploração de vários dos conteúdos matemáticos.

Essa investigação foi desenvolvida por meio de observação participante, em aulas de *patchwork*, no grupo de artesãs do Ateliê Pesponto, na cidade de Pelotas/RS. Nas observações, foram feitos questionamentos e tiradas fotografias com a intenção de identificar e formalizar os conteúdos matemáticos, utilizados intuitivamente pela artesã e suas duas alunas de *patchwork*.

Apresentamos aqui alguns dos resultados alcançados com esta investigação. Uma das artesãs, participante da pesquisa, relatou um episódio que ocorreu em seu ateliê. Contou que uma cliente lhe solicitou uma toalha de *patchwork* para uma mesa com medidas de 80 x 80 cm e na toalha deveriam aparecer nove vezes o desenho escolhido. O motivo escolhido pela cliente está representado na figura 1:



FIGURA 1: Motivo a ser utilizado na confecção da toalha

Mas este modelo não apresentava as medidas que permitissem que a toalha tivesse nove blocos, como a cliente gostaria. Os trabalhos em *patchwork* são compostos por blocos, que são repetidos quantas vezes forem necessárias para a composição do trabalho final. Então, a artesã percebeu que deveria ter um bloco menor, assim obteria os nove blocos solicitados por sua cliente. Após muito pensar, e sem saber que estava utilizando conceitos matemáticos, ela chegou à conclusão de qual deveria ser a medida do quadrado central do bloco. A artesã só precisava dessa informação, pois mesmo sem conhecer a matemática formal, ela dominava a técnica do *patchwork* e sabia que ao repetir este quadrado, $\frac{1}{2}$ (metade) dele e $\frac{1}{4}$ (quarta parte) dele, ela obteria o motivo da figura 1. Então, confeccionou o bloco que apresentamos na figura 2:



FIGURA 2: Bloco confeccionado pela artesã

Com a informação de que o quadrado central deveria ter aresta com medida 9,19 cm, ela passou à montagem do bloco, sabendo que o quadrado central deveria ter uma única cor, seguido de quatro quadrados em listrado, formando uma cruz. Nos cantos, deveria cortar um quadrado pela metade, utilizando assim dois quadrados com a medida inicial de 9,19 cm de aresta. Nesta fase do trabalho, ela percebeu que não era apenas cortar o quadrado ao meio, mas deveria dar o espaço de 1 cm para as margens, conforme mostra a figura 3:

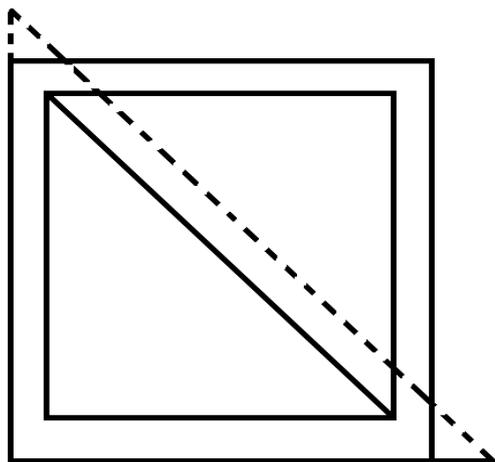


FIGURA 3: Representação do espaço de 1cm para a costura dos motivos

Finalmente, para fechar o bloco, ela cortou um quadrado em quatro partes, da mesma forma como foi cortado anteriormente, deixando 1 cm para as margens e fecha o bloco com medida de 26 cm de lado, formando um belíssimo mosaico. A seguir, mostramos a sequência do trabalho na figura 4:

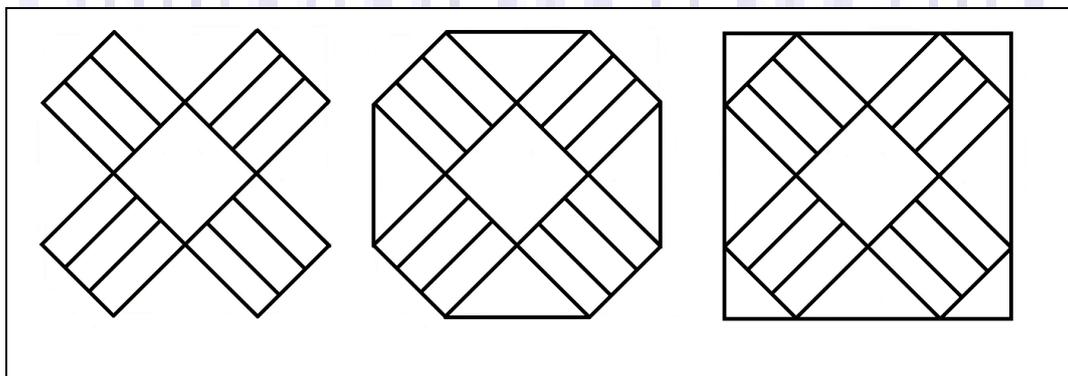


FIGURA 4: Sequência do trabalho feito pela artesã

Analisando o relato feito pela artesã, percebemos a possibilidade de trabalhar o conceito de área de figuras planas. A partir do problema que a artesã enfrentou para concluir o mosaico, notamos que podemos apresentar a matemática aos nossos alunos de uma maneira mais significativa, ou seja, buscando suas formas de matematizar. A seguir, mostraremos como seria, formalmente, a resolução do problema apresentado pela artesã e, na sequência, mostraremos possibilidades de ensinar matemática a partir dos trabalhos produzidos no Ateliê Pesponto.

Formalizando os conceitos matemáticos utilizados pela artesã

Áreas de figuras planas

Tendo uma toalha de 80 x 80 cm, ela tinha o interesse em obter 9 blocos (que na realidade são quadrados). Deveria, então, dividir as dimensões do quadrado por três, assim teria quadrados de lado 26 cm. Assim, passamos detalhadamente para cada quadrado, calculamos a área A do quadrado de 26 x 26 cm que resulta 676 cm^2 , como tínhamos cinco quadrados inteiros, dois cortados ao meio e um cortado em quatro partes, somamos oito quadrados. Logo a área A de 676 cm^2 dividida por 8, resultou uma área de $84,5 \text{ cm}^2$. Se a área $A = 84,5$ então, o lado $l = 9,19$, pois $A = l^2$. Então, teríamos que cortar o primeiro quadrado com o lado medindo 9,19 cm.

Essa experiência fez com que a artesã utilizasse noções de geometria plana, mesmo não sendo de maneira formal, como ensinado na escola. Evidenciou-se, dessa forma, o seu saber etnomatemático no trabalho com *patchwork*.

Em uma das aulas de *patchwork* observadas, a proposta apresentada pela artesã às suas duas alunas foi confeccionar o bloco representado abaixo, na figura 5:

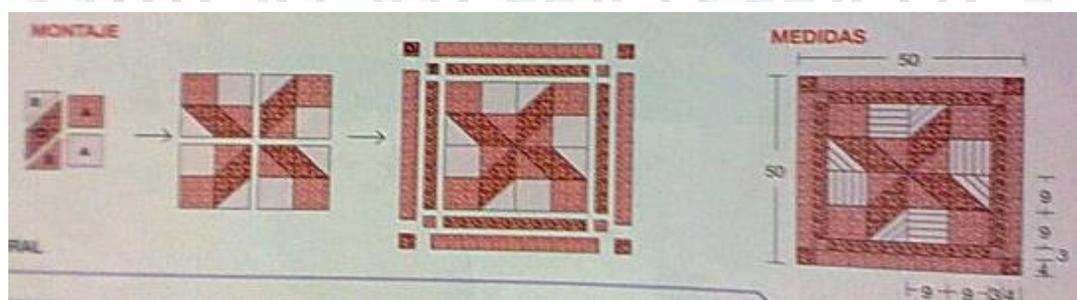


FIGURA 5: Molde do bloco confeccionado na aula de *patchwork*

O primeiro passo foi desenhar os moldes em papel quadriculado e, em seguida, transferi-los para a entretela (material parecido com papel, que é usado para dar firmeza ao tecido). O trabalho foi feito repetindo dois motivos, que estão representados na figura 6, a seguir:

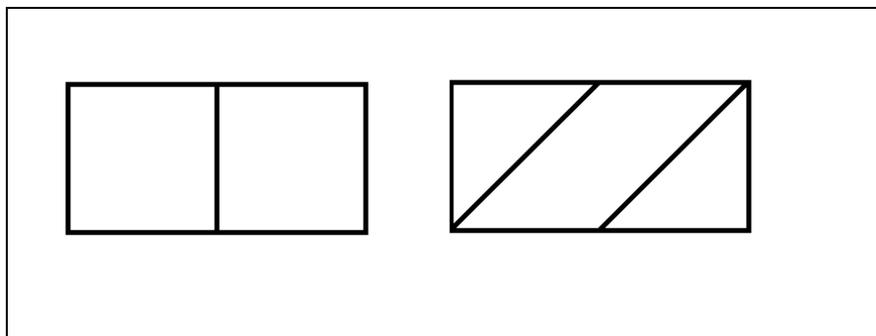


FIGURA 6: Motivos utilizados na confecção do bloco

A artesã e suas alunas de *patchwork* tiveram que confeccionar quatro peças de cada uma das apresentadas na figura 6, para gerar o mosaico descrito no molde.

Formalizando os conceitos matemáticos utilizados pela artesã e as alunas de *patchwork*

Simetrias

Ao observar a figura 7 abaixo, podemos ver os eixos X e Y e verificamos que possuem simetria. Do 1° para o 2° quadrante, é feita uma rotação de 90°, do 2° para o 3° também, e assim sucessivamente. Ao rotacionar a figura do 1° quadrante até o 4° quadrante, obtemos o mosaico completo.

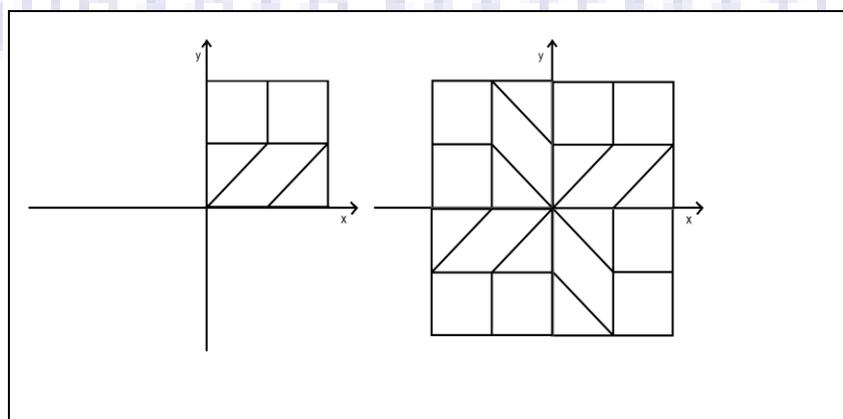


FIGURA 7: Simetria presente no bloco confeccionado

Áreas de figuras planas

Calcular a área da figura é importante para que possamos saber a quantidade de tecido que foi utilizado no trabalho. Considerando que a figura em seu primeiro quadrante tinha as seguintes medidas expressas na figura 8:

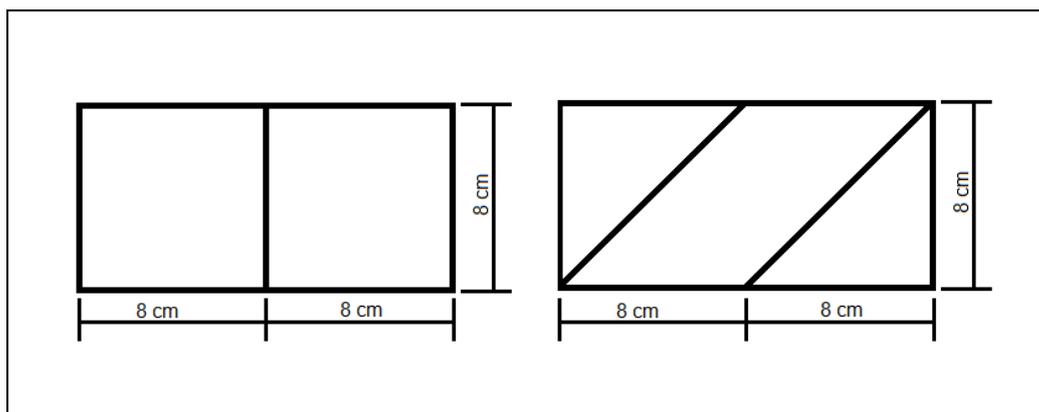


FIGURA 8: Medidas dos motivos utilizados na confecção do bloco

Na primeira parte da figura, temos um retângulo que deve ser dividido em dois quadrados de dimensões 8 x 8 cm. Acrescentando as margens de 1 cm para cada lado, tomaremos como lado, $l=10\text{cm}$, logo sua área A é expressa pela medida do lado, l elevado ao quadrado. Temos:

$$A_{\text{quadrado}} = l^2$$

$$A_{\text{quadrado}} = 10 \cdot 10$$

$$A_{\text{quadrado}} = 100 \text{ cm}^2$$

A segunda parte da figura possui algumas semelhanças com a anterior. Teremos que calcular a área A dos triângulos, utilizando como base b medindo 10 cm e altura h medindo também 10 cm, já considerando as margens de 1 cm para cada lado. Então teremos:

$$A_{\text{triângulo}} = (b \cdot h)/2$$

$$A_{\text{triângulo}} = (10 \cdot 10)/2$$

$$A_{\text{triângulo}} = 50 \text{ cm}^2$$

Agora, vamos mostrar como calcular a área A do paralelogramo, que também é calculado tomando-se os valores de sua base e de sua altura como mostra a figura 9:

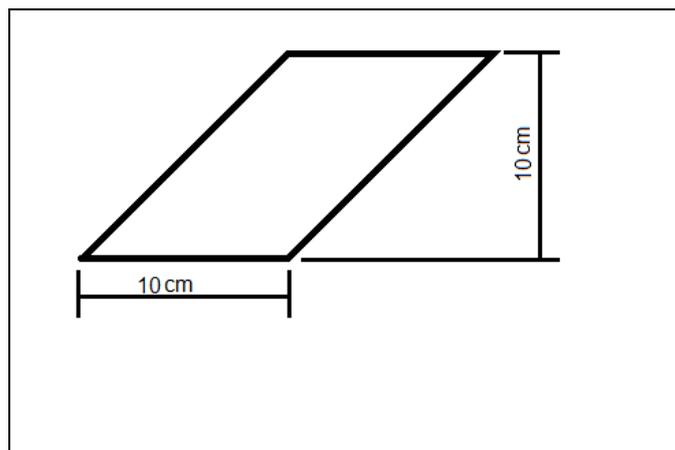


FIGURA 9: Medidas do motivo utilizado na confecção do bloco

A área A do paralelogramo é calculada pela fórmula:

$$A_{\text{paralelogramo}} = b \cdot h$$

$$A_{\text{paralelogramo}} = 10 \cdot 10$$

$$A_{\text{paralelogramo}} = 100 \text{ cm}^2$$

De posse dessas medidas, podemos calcular a quantidade de cada tecido que foi usado nesse trabalho. De acordo com a figura 10, podemos compreender melhor os tecidos utilizados na confecção do trabalho de *patchwork*.

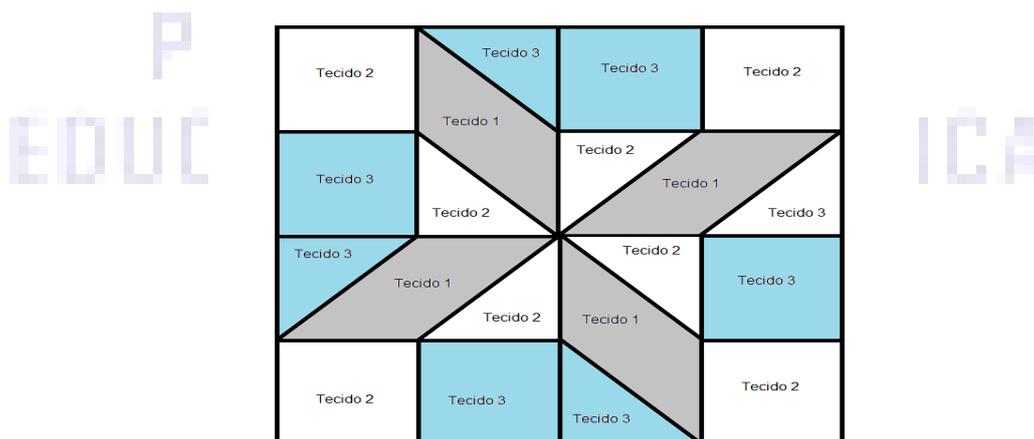


FIGURA 10: Ilustração dos tecidos utilizados na confecção do bloco

Observando a figura 10, temos as seguintes áreas:

Tecido 1: Quatro paralelogramos de área $A = 100 \text{ cm}^2$, totalizando 400 cm^2 de tecido.

Tecido 2: Quatro quadrados de área $A = 100 \text{ cm}^2$ e quatro triângulos de área $A = 50 \text{ cm}^2$, totalizando 600 cm^2 de tecido.

Tecido 3: Quatro quadrados de área $A = 100 \text{ cm}^2$ e quatro triângulos de área $A = 50 \text{ cm}^2$, totalizando 600 cm^2 de tecido.

Para concluir, a artesã e suas alunas precisaram de 1.600 cm^2 de tecido, cada uma, para realizar o projeto.

Realizamos esta investigação com o intuito de evidenciar possibilidades de ensinar determinados conteúdos matemáticos a partir do trabalho de *patchwork*. Acreditamos que este estudo possa motivar os futuros professores de matemática a pensarem em um ensino de matemática mais contextualizado, ou seja, pensamos que possam buscar novas estratégias de ensino, a partir da etnomatemática e da autorregulação da aprendizagem, contribuindo, assim, para a formação de professores em matemática.

Formação de professores de matemática: a importância da etnomatemática e da autorregulação da aprendizagem

A etnomatemática representa um caminho para uma educação renovada, com a qual podemos proporcionar questionamentos sobre as situações reais vivenciadas pela sociedade. D' Ambrosio, o principal idealizador da etnomatemática, tem como pretensão a emergência de uma nova compreensão da teoria da cognição. Para o autor, "(...) cada grupo cultural tem suas formas de matematizar" (1993a, p. 17). E é a existência dessas diferentes formas de matematizar, que vão além da mera utilização de técnicas, habilidades e práticas, que torna possível e necessário pensar em posturas conceituais distintas e enfoques cognitivos distintos.

Atualmente, o papel do professor está diferente do que foi há algum tempo: ele precisa se tornar capaz de criar ou adaptar situações de aprendizagem, tornando-as mais adequadas a seus alunos (WEISZ, 2009). O trabalho com a etnomatemática pode auxiliar os professores na apresentação de uma visão crítica do presente, bem como os instrumentos intelectuais e materiais de que dispomos para esta crítica. Ao pensar e utilizar a etnomatemática como proposta de trabalho pedagógico, o professor estará desenvolvendo ações que poderão lhe permitir a contextualização sócio-cultural dos conteúdos acadêmicos abordados em aula.

Ao criar situações e estratégias de aprendizagem, o professor provoca o aluno a se tornar ator e autor de seu processo de aprender, ou seja, se tornar protagonista e não observador e receptor de conhecimentos.

A aprendizagem, segundo Oliveira (2009), é um processo através do qual o indivíduo internaliza informações, habilidades, atitudes e valores a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com as outras pessoas. Para Vygotsky (2001), é a partir da aprendizagem que as pessoas internalizam sua cultura. É a internalização dos conceitos científicos que, por sua sistematização e relações de generalidade com outros conceitos, geram desenvolvimento. Logo, a aprendizagem tem um papel fundamental no processo de desenvolvimento humano. A escola é o principal local onde o processo de internalização ocorre, ou seja, para o autor, a escola é o ambiente mais propício à aprendizagem. O sujeito aprende na interação com o outro e com o objeto de conhecimento, a partir de sua experiência e também por meio das relações que estabelecem com as pessoas que estão ao seu redor.

Simão (2006) afirma que precisamos de professores que saibam ajudar seus alunos a serem mais autônomos, estratégicos e motivados na sua aprendizagem em contexto escolar, para que possam, ao longo da vida, transferir suas aprendizagens para outros contextos. Nesse sentido, percebemos a importância da etnomatemática, pois seu objetivo principal é resgatar as formas de matematizar que os alunos já possuem e então qualificá-las e formalizá-las para que possam compreender os conteúdos matemáticos ensinados na escola e avançarem mais em seus processos de aprendizagem, levando o aprendizado da escola para outros contextos.

Importa ter presente, como destaca Simão (2006), que a aprendizagem como atividade estratégica supõe que os estudantes estejam conscientes dos seus motivos e intenções, das suas competências cognitivas e das exigências das tarefas, e que sejam capazes de regular os seus recursos e as suas ações. A mesma autora (2002) explica que as estratégias de aprendizagem são conscientes e intencionais, dirigidas a um objetivo relacionado com a aprendizagem. A partir da tomada de consciência, em relação ao que já sabem e à nova informação fornecida pelo professor, os alunos decidem quais são os procedimentos mais adequados para realizar uma determinada tarefa. A etnomatemática pode ser considerada uma estratégia de aprendizagem eficaz, pois a partir dela, o aluno irá refletir sobre o que já sabe de determinado conteúdo de matemática e a partir da ajuda do professor, irá compreender outras maneiras formais de estudar tal conteúdo.

O que é importante transferir para a formação de professores de matemática é que tanto a aprendizagem autorregulada como a etnomatemática, podem ajudar a descrever a forma como os alunos resolvem problemas, aplicam estratégias, monitorizam a sua realização e interpretam os resultados dos seus esforços. Portanto, a etnomatemática e a autorregulação da aprendizagem podem ajudar o aluno a compreender melhor sua aprendizagem, e ajudar o professor a desenvolver métodos de ensino mais eficazes, colocando-o perante o desafio de criar as condições favoráveis ao desenvolvimento da aprendizagem, ajudando os alunos a assumirem um papel mais ativo, motivado e esforçado na aprendizagem da matemática.

Considerações finais

Ao refletirmos sobre o ensino da matemática, é importante pensar em uma visão contextualizada dos conceitos matemáticos a serem abordados com os alunos, objetivando aprendizagens mais significativas, com as quais os alunos consigam se valer dos saberes adquiridos para a resolução de problemas de seu dia a dia, considerando seu modo de matematizar e os saberes que trazem de suas experiências. Infelizmente, a matemática ensinada ainda por muitos professores não tem relação com a realidade, principalmente, considerando o modo como ela é explorada e abordada, não traduz sua relevância para a interação social e não favorece a formação de cidadãos plenamente atuantes.

Aprender matemática não se resume em fórmulas a serem memorizadas ou demonstrações a serem aplicadas, muito menos em estratégias de resolução mecânicas. O ensino de matemática, na perspectiva da etnomatemática, deve ser visto como um instrumento para a compreensão, para a investigação, para a formação integral. O aluno deve ser instigado a construir a sua própria forma de matematizar, com produção autônoma e racional.

Portanto, ressaltamos a importância de um enfoque etnomatemático capaz de trazer à tona uma matemática útil para a vida e para o trabalho, articulada a formas culturais distintas de matematizar, associada ao contexto cultural do aluno, valorizando e utilizando seu conhecimento matemático prévio.

Nesse sentido, a autorregulação reforça a ideia de contribuir para que o aluno se torne um sujeito crítico, autônomo e capaz de tomar decisões conscientes, referentes ao seu próprio processo de aprendizagem. Então, pensando a etnomatemática como uma estratégia potente para reforçar o que o aluno já sabe e o que ele ainda precisa de ajuda para aprender em relação

aos conteúdos matemáticos, percebemos que, somada à aprendizagem autorregulada, irá contribuir para que o aluno tome consciência de suas habilidades e aprenda mais profundamente os conteúdos ensinados pelo professor.

Nesse contexto, o professor irá assumir o papel de mediador entre os conteúdos matemáticos e os alunos, portanto, a partir da etnomatemática, terá a oportunidade de conhecer a cultura dos alunos e gerar sua aula de acordo com a realidade, sonhos e vontades deles. Dessa forma, o aluno poderá dar mais significado e sentido à aula, aprofundando conceitos e transferindo suas aprendizagens para outros contextos. E, portanto, a aprendizagem autorregulada ajudará a descrever a forma como os alunos resolvem problemas, aplicam estratégias, monitorizam a sua realização e interpretam os resultados dos seus esforços.

Referências

- D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar Matemática Hoje? Temas e Debates. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM**. Ano II. N2. Brasília, p. 15-19, 1989.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. A Educação Matemática em Revista: Etnomatemática. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM**. Ano 1, n.1, p. 5 – 11, 1993.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1993a.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, p. 99-120, 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005a.
- DOMITE, M. S. Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. In: KNIJNIK, G; WANDERER, F; OLIVEIRA, C. J. de (org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004.
- FLAVELL, J. H. Metacognition and Cognitive Monitoring. **American Psychologist**, n. 34, p. 906-1011, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- FRISON, L. M. B. **Auto-regulação da Aprendizagem**: atuação do pedagogo em espaços não-escolares. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, PUCRS. Porto Alegre, 2006.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky, Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2009.

OLIVEIRA, S. A. de. **O lúdico com motivação nas aulas de Matemática**. Mundo Jovem, 2007.

ROSÁRIO, P. S. L. **Estudar o Estudar: (des)venturas do Testas**. Portugal: Porto Editora, 2004.

ROSÁRIO, P. S. L; et al. Trabalhar e estudar sob as lentes dos processos e estratégias de auto-regulação da aprendizagem. **Psicologia, Educação e Cultura**, p. 77- 88, 2006.

ROSÁRIO, P. S. L; NÚÑEZ, J. C.; GONZÁLEZ-PIENDA, J. **Comprometer-se com o estudar na Universidade: cartas do Gervásio ao seu umbigo**. Coimbra: Edições Almedina, S.A, 2006a.

ROSÁRIO, P. S. L. et al. Auto-regular o aprender que espreita nas salas de aula. In: ABRAHÃO. M. H. M. B. **Professores e Alunos: aprendizagens significativas em comunidades de prática educativa**. EDIPUCRS, 2008, p.115-132.

SILVA, A. L; SÁ, I. **Saber Estudar e Estudar para Saber**. Porto: Porto Editora, 1993.

SILVA, A. L. A auto-regulação na aprendizagem: a demarcação de um campo de estudo e de intervenção. In: SILVA, A. L.; DUARTE, A. M; SÁ, I; SIMÃO, A. M. V. **Aprendizagem Auto-regulada pelo Estudante: perspectivas psicológicas e educacionais**. Porto: Porto Ed. 2004, p. 17 – 39.

SIMÃO, A. M. V. **Aprendizagem Estratégica: uma aposta na auto-regulação**. Lisboa, Portugal: Editora Ministério da Educação, 2002.

SIMÃO, A. M. V. O conhecimento estratégico e a auto-regulação da aprendizagem: implicações em contexto escolar. In: SILVA, A. L.; DUARTE, A.; SÁ, I.; SIMÃO, A. M. V. **Aprendizagem Auto-regulada pelo Estudante: perspectivas psicológicas e educacionais**. Porto Editora: Porto, 2004, p. 77-87.

SIMÃO, A. M. V. Integrar os princípios da aprendizagem estratégica no processo formativo dos professores. In: SILVA, A. L.; DUARTE, A.; SÁ, I.; SIMÃO, A. M. V. **Aprendizagem Auto-regulada pelo Estudante: perspectivas psicológicas e educacionais**. Porto Editora: Porto, 2004a, p. 95-106.

SIMÃO, A. M. V. Auto-regulação da Aprendizagem: um desafio para a formação de professores. In: BIZARRO, R.; BRAGA, F. (org.). **Formação de Professores de Línguas Estrangeiras: reflexões, estudos e experiências**. Porto: Porto Ed. 2006, p. 192 – 206.

SIMÃO, A. M. V. Reforçar o valor regulador, formativo e formador das avaliações das aprendizagens. In: ALVES, M. P; MACHADO, E. A. (org.) **Avaliação com Sentidos(s): contributos e questionamentos**. Santo Tirso, Portugal: De facto Editores, 2008, p. 17 – 39.

VELHO, E. M. H; LARA, I. C. M. de. O Saber Matemático na Vida Cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.4, n.2, p.3-30, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 2001.

WEISZ, T. **O diálogo entre o Ensino e a Aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2009.

ZIMMERMAN, B. J. Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: an analysis of exemplary instructional models, In: SKUNK, D.; ZIMMERMAN, B. J. (org.). **Self-regulated Learning**: from teaching to self-reflective practice. New York: The Guilford Press, 1998, p. 1-19.

ZIMMERMAN, B. J. Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In: BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P.; ZEIDNER, M. (eds.). **Hanbook of Self-regulation**. New York: Academic Press. p. 13-39, 2000.

ZIMMERMAN, B. J. Achieving self-regulation. In: PAJARES, F.; URDAN, T. **Adolescence and Education**, Volume 2: Academic motivation of adolescents. Greenwich, CT: Information Age Publishing, p. 1-27, 2002.

Submetido em setembro de 2013

Aprovado em outubro de 2014

PERSPECTIVAS DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA