



SABERES MATEMÁTICOS E RECICLAGEM: ANÁLISE DE CONSTRUÇÕES

MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND RECYCLING: ANALYSIS OF CONSTRUCTIONS

Letiane Oliveira da Fonseca¹
Márcia Souza da Fonseca²

Resumo

Este artigo apresenta um trabalho realizado com mulheres que frequentam uma associação comunitária onde participaram de oficinas de reciclagem de materiais para a transformação em artesanatos. Nessas oficinas, foi analisado como se constroem os saberes matemáticos que elas agregam a sua vivência. Foram utilizadas investigações com a contribuição da abordagem etnomatemática, observando questões culturais relacionadas à comunidade onde vivem, valorizando os conhecimentos prévios das mulheres relacionados à matemática não formal e à matemática formal, produzidos no período em que frequentavam o ambiente escolar. As análises foram feitas a partir de diálogos com gravações e observações, com consentimento do grupo, durante todo o processo das construções artesanais. Foi possível observar o quanto é importante valorizar a cultura de grupos locais a partir de saberes informais, de modo a propiciar outros olhares sobre o ensinar e aprender matemática.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação formal e informal. Reciclagem.

Abstract

This article presents a work carried out with women who attend a community association, where they participate in workshops on material recycling to transform them into handicrafts. In these workshops, we analyzed how the mathematical knowledge is built and that they incorporate into their daily life. We used investigations with the contribution of the ethnomathematics approach, observing culture issues concerning the community where they live in, valuing the previous knowledge of the women concerning the non-formal mathematics and the formal mathematics produced in the period when they attended the school environment. The analysis was carried out based on the dialogues with recording and observations, with the group consent, during the whole process of the handicraft constructions. It was possible to observe how important it is to value the local groups culture from their informal knowledge, thus enabling other views on the teaching and learning of mathematics.

Keywords: Ethnomathematics. Formal and informal education. Recycling.

¹ Licenciada em Matemática; Universidade Federal de Pelotas/UFPel, Rio Grande do Sul, Brasil, letianefonseca@yahoo.com.br

² Doutora em Educação; Universidade Federal de Pelotas/UFPel, Rio Grande do Sul, Brasil, mszfonseca@gmail.com

Introdução

Este trabalho visa compreender uma face da cultura de moradoras que fazem parte de uma associação comunitária, por meio de oficinas sobre reciclagem e artesanato, utilizando a abordagem etnomatemática. A experiência foi realizada na cidade de Pelotas-RS, com moradoras que residem na região conhecida como “Quadrado”, localizada no Bairro Porto. Foram desenvolvidas investigações com a contribuição da abordagem etnomatemática, em que foi observada a organização dos saberes matemáticos que elas agregam em suas vivências dentro das aulas de reciclagem, frequentadas por cerca de vinte moradoras. As aulas foram desenvolvidas na associação comunitária às terças-feiras, com a utilização de materiais recicláveis como revistas, jornais, garrafas de vidro etc. para a criação de molduras, caixas, sacolas e enfeites, dentre outras criações que vão surgindo no decorrer das atividades.

A importância deste trabalho reside em valorizar a cultura de grupos locais, reconhecendo o currículo oculto que é produzido pelos saberes não formais de diferentes formas de vida que, muitas vezes, não são valorizados pelo currículo escolar, enquanto possibilitam ao professor outros olhares sobre o ensino da Matemática. Pretendemos mostrar a importância de se valorizar os conteúdos implícitos, adquiridos nos mais diversos contextos culturais em que vivemos, que, articulados ao sistema formal de ensino, podem fazer com que a Matemática se torne mais significativa para os aprendizes. De acordo com Bianconi e Caruso (2005, p. 20):

A educação formal pode ser resumida como aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, e a informal como aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, através de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer. A educação não - formal, porém, define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino.

Os sujeitos envolvidos nesse trabalho possuem conhecimentos não formais se comparados aos conhecimentos adquiridos durante o tempo em que frequentavam a escola e, com isso, desenvolvem trocas de conhecimento dentro da associação. Essa troca engloba um encontro social de diferentes pessoas que utilizam suas experiências escolares, sendo elas regidas, muitas vezes, por um currículo estabelecido com suas regras e leis governamentais. Porém, existem muitas aprendizagens fora dos muros da escola às quais o currículo formal não dá visibilidade, e esse é o objetivo do trabalho que apresentamos.

A ideia em se ter a oficina de reciclagem ofertada pela associação veio por meio de conversas com as moradoras da comunidade. Elas demonstraram grande interesse em participar, queriam algo que lhes trouxesse mais alegria à vivência diária, já que deixavam seus filhos em outras oficinas ofertadas pela associação, como reforço escolar e futebol. Além disso, queriam também aprender algo que pudesse gerar uma fonte de renda.

O problema desta investigação envolve desmistificar uma ideia do senso comum de que o ambiente escolar é o único lugar para a construção de saberes. Refletindo sobre esse problema, é possível inferir que a escola é um lugar importante, mas não é o único em que se produz conhecimentos, pois as pessoas dentro de sua cultura também são produtoras de conhecimentos específicos de sua forma de vida.

A realização das oficinas se deu na comunidade na qual a primeira autora nasceu e cresceu, onde observou que muitas pessoas pararam de estudar, mas esse fato não as impediu de produzirem saberes próprios de seu cotidiano. Esse local também foi responsável por uma parte da sua constituição cultural, pois quando era criança e adolescente participou de projetos realizados pela associação que oportunizaram aulas de música, dança e teatro, e isso a aproximou de novos saberes. Além disso, o projeto auxiliou muitas pessoas a conhecer e desenvolver suas expressões artísticas e culturais.

A primeira autora retornou à comunidade no ano de 2016 como professora voluntária e realizou uma pesquisa com mulheres artesãs que possuíam pouco estudo, podendo perceber o grande valor das produções artísticas com o uso da matemática formal e também que, devido às suas formas de vida, elas incorporam jogos de linguagem específicos com saberes que são, muitas vezes, despercebidos. Isso leva a compreender como um determinado grupo cultural aborda a matemática da sua forma de vida, já que é natural dizer que ela está presente em tudo. Porém, ao compreender onde e como a matemática está envolvida, o grupo se distancia do formal e se aproxima da realidade, contribuindo para a Educação Matemática.

Para a compreensão e análise deste trabalho, foi escolhida dentre as vinte participantes uma amostragem aleatória de cinco delas e selecionadas três construções com a utilização de material reciclado: *decoupage* em garrafas de vidro, sacola de revista e gaveteiro. Após as construções, foram realizadas entrevistas com gravações, as quais foram transcritas para este trabalho.

Revisão de literatura

Para compreender a educação não formal produzida, utilizamos contribuições do filósofo Ludwig Wittgenstein sobre jogos de linguagem. Condé (1998) menciona que, conforme Wittgenstein, não existe homogeneidade na linguagem. O significado de uma palavra é dado a partir do uso que fazemos dela em contextos distintos, não existindo um significado, e sim diversos. Por exemplo, a linguagem da matemática formal se diferencia da linguagem produzida por um determinado grupo, é preciso conhecer os termos utilizados dentro do contexto para poder compreender o que está sendo dito.

A abordagem Etnomatemática e os jogos de linguagem estão diretamente relacionados com as formas de vida. “E representar uma linguagem significa representar-se uma forma de vida” (CONDÉ, 1998, p. 19). “O termo ‘jogo de linguagem’ deve aqui salientar que o falar da linguagem é uma parte de uma atividade ou de uma forma de vida” (CONDÉ, 1998, p. 23). Refletindo sobre questões referentes à matemática escolar, conhecemos os jogos de linguagem da matemática formal, com suas regras matemáticas e, analisando o processo linguístico utilizado nas aulas de matemática por alguns professores, é possível notar que ela se distancia dos alunos e não faz parte das suas diferentes formas de vida e de seus dialetos locais; por consequência, ela se vincula ao fracasso no entendimento de alguns conteúdos. Conhecer uma matemática produzida por um determinado grupo cultural depende de conhecer qual é o jogo que utiliza. Condé (1998) destaca em seu livro *Wittgenstein linguagem e mundo* a noção de jogos de linguagem do filósofo:

Chamarei também de “jogos de linguagem” o conjunto da linguagem e das atividades com as quais está interligada (I.F.7). Esses jogos de linguagem são múltiplos, estão aparentados uns com os outros de diversas e diferentes formas, e é devido a esse parentesco que são denominados jogos de linguagem. (CONDÉ, 1998, p. 65).

Com efeito, as investigações anunciam a impossibilidade de uma linguagem universal, enfatizando, ao contrário, a dimensão particular dos jogos de linguagem. A matemática produzida por um determinado grupo cultural pode ser aproximada à matemática formal por semelhanças de família. Condé (1998) explica o termo “semelhanças de família”, utilizado na obra de Wittgenstein, enfatizando que sua relação se constitui pelas formas de vida, sendo essas semelhanças aproximações que contêm alguns traços comuns à matemática escolar.

Vilela (2013, p. 195) afirma que “Na matemática da rua, as regras são outras, e a matemática escolar prioriza outros modos de jogar com conceitos matemáticos, com as

devidas semelhanças de família”. A etnomatemática propõe compreender a matemática produzida por uma determinada cultura: “[...] é matemática praticada dentro de um grupo cultural identificável, tal como sociedades nacionais tribais, grupos de trabalho, categorias de crianças de uma certa faixa etária, classes profissionais, classes trabalhadoras etc.” (D’AMBROSIO 1990, p. 18).

O grupo cultural com o qual foram realizadas as oficinas foi o de moradoras de uma comunidade que frequentam aulas de reciclagem. D’Ambrosio (1990) indica a etnomatemática como uma possibilidade para que os professores reflitam sobre os conhecimentos produzidos pelas pessoas em seu convívio social e que passem a ser objetos de estudo nas atividades propostas em sala de aula, sobretudo nas aulas de Matemática. A etnomatemática é compreendida como “um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos” (D’AMBROSIO, 1990, p. 7). Isso ressalta a investigação e a importância da proposta de trabalho realizada, em que analisamos e compreendemos – respeitando a posição dos indivíduos pesquisados e observando parte da sua cultura – seus jogos de linguagem referente às etapas do processo de construção de cada oficina, o que será mostrado, a seguir, por meio da transcrição de alguns diálogos realizados durante o processo de construção. A ideia foi sempre trabalhar com material reciclado, visando seu baixo custo econômico.

Desenvolvimento das oficinas

Oficina de decoupage em garrafas de vidro

Para o desenvolvimento desta oficina, foram utilizados alguns materiais, cuja listagem se faz necessária para a compreensão posterior das respostas à pergunta proposta. Os materiais foram garrafa de vidro pequena, revistas ou jornais, cola, termolína leitosa, acetona e pincel. *Decoupage* é a arte de cobrir uma superfície com recortes de jornal e revista, dando a aparência de uma delicada incrustação. O processo de montagem se inicia escolhendo folhas das revistas ou jornal e rasgando pedaços, após se passa cola com pincel na garrafa de vidro, realizando a colagem dos pedaços de revistas. Posteriormente, e se assim desejar, se passa acetona para enfraquecer as imagens das figuras, aguardando cerca de trinta minutos para inserir a cola termolína leitosa, aguardando duas horas para secagem final.

Durante esse processo, foram analisados os conhecimentos matemáticos produzidos nas etapas da construção. Após a montagem, foi realizada uma única e mesma pergunta para as cinco participantes:

Ministrante da oficina: Conforme você construiu poderia me dizer qual a sua ideia para a montagem, me descreva os passos que usou e o porquê de suas escolhas ?

Participante 1: Escolhi essa folha pois tem essa rosa é mais bonita, rasguei todos os pedaços depois coleí, deixei esse pedaço no meio sem revista pra botar foto colada do meu filho, dai vou deixar de enfeite, em baixo da garrafa vai ficar pontas pra fora, vou colar em cima.

Participante 2: Colei pedaços grande, é mais rápido de tapar a garrafa, deixei a parte de baixo sem cola pra pode segurra melhor a garrafinha.

Participante 3: Peguei o que já tava picado, não ficou muito bom, ficou embolado, para fazer a voltinha da garrafinha tive que usa muitos pedaços, porque era pequeno o pedaço, a ponta não consegui colar direito no bico da garrafa.

Participante 4: Usei revista também, já peguei os pedaços rasgados, coleí do lado um do outro pra não deixar fresta, não forrei embaixo.

Participante 5: Colei os pedaços picados, não deixei nenhuma frestinha.

As respostas foram bem diretas e claras, conforme o jogo de linguagem de cada moradora, mas é possível notar pontos em comum em cada montagem. Ambas tinham a preocupação em revestir, porém deixaram áreas sem revestimentos ou revestiram com tamanhos que acharam necessários, em nenhum momento utilizam termos da matemática formal, como o corpo da garrafa ser revestido como um cilindro e a circunferência ser a ponta da garrafa, nem mencionaram a palavra área para a região não coberta. Suas respostas foram norteadas pela cultura que as cerca.

Figura 1 – Montagem *decoupage*



Fonte: Foto acervo da autora (2017).

Figura 2 – Garrafas com *decoupage*



Fonte: Foto acervo da autora (2017).

Oficina Sacola de revista

Para o desenvolvimento dessa oficina, foram utilizados alguns materiais, sendo que a listagem se faz necessária pelo mesmo motivo da oficina anterior. Os materiais utilizados foram: revistas, cola, barbante, tesoura e régua. Para a montagem, foram utilizadas duas capas de revista e uma folha que não fosse capa, a folha foi cortada ao meio formando duas partes, que serviram para serem as laterais da sacola. Depois, cada parte foi dobrada ao meio formando dois retângulos, e foi colada uma ponta do retângulo na lateral da capa da revista e a outra ponta na lateral da outra capa. Após a secagem da cola, as laterais foram dobradas ao meio, e depois marcados com a régua 5 cm para fazer o fundo da sacola, dobrando de um lado e depois do outro para marcar. Após abrir a sacola e fazendo um corte nos quatro cantos onde foi marcado 4 cm, foram realizadas dobras no formato de triângulos nos quatro lados e, por fim, foi colada a base fazendo furos para inserir a alça na sacola. No decorrer das construções, foram realizadas observações que foram analisadas juntamente com a resposta ao questionamento a seguir.

Ministrante da oficina: Conforme você construiu poderia me dizer, qual a sua ideia para a montagem, me descreva os passos que usou e o porquê de suas escolhas ?

Participante 1: Peguei as duas capas, e peguei as folhas mais moles e dobrei no meio pra cortar, essa sacola é legal, pois vendo avon vou dar para minhas clientes quando fizerem pedido, não usei a régua pra dividir a folha pois ficou marcado quando dobrei, colei bem nas pontinhas, tirei o excesso de cola, mas na parte de dentro da sacola achei mais fácil não dobrar as pontinhas, daí ficou reto essa parte aqui de dentro, trançei o cordão pra ficar mais firme a alça, mas daí ficou grosso e os buracos tive que fazer maior.

Participante 2: Usei as folhas que tinham a imagem, com um perfuminho ficou mais bonita, usei a régua pra cortar a folha e deixa igual, colei, dobrei dois dedos na parte de baixo,

marquei e cortei nos ladinhos, só os buracos que fiz ficou torto, pois não medi, fiz uma bolinha pra fixar o cordão.

Participante 3: Bah, achei complicado esse, tem que dobrar e dobrar, não lembro muito bem os passos, mas posso falar do final, fiz os furos juntos deixei retinho as capas e cortei o cordão mas ficou grande a alça, daí medi uma na outra e cortei.

Participante 4: Peguei as duas capas mais duras, depois a mole ficou dos lados, dobrei aqui pra ficar igual ali, reforcei lá dentro pra ficar firme, minhas alças ficaram tortas daí tive que tirar e medir uma na outra e ficaram agora do mesmo tamanho, pois dei um nó pequeno pra não soltar do buraco.

Participante 5: Fiz igual os outros, mas minha era de revista pequena daí tá menor, mas cortei os lados e vi que dentro ficou diferente do dela porque dobrei as pontinhas.

Quando as mulheres mencionam *dobrar as pontinhas* estavam se referindo a um triângulo; *dobrar no meio* se refere ao retângulo, *dois dedos* falavam da medição de centímetros. O instrumento de medida usado por elas, apesar de terem uma régua, foi com base no que já possuíam, como as próprias folhas cortadas e os cordões, estabelecendo sua simetria.

Figura 3 – montagem das sacolas



Fonte: Foto acervo da autora (2017).

Figura 4 – montagem das sacolas



Fonte: Foto acervo da autora (2017).

Oficina de gaveteiro

Esta oficina consistiu em criar um gaveteiro utilizando materiais recicláveis: duas caixas de leite ou café vazias, revistas, cola, tesoura e régua. A montagem foi revestir livremente as caixas com revistas e, após revestir as caixas, colar uma em cima da outra e, posteriormente construir as gavetas, cortando e colando partes restantes dos recortes das caixas para que se encaixem dentro das caixas já coladas (Figura 5).

Ministrante da oficina: Conforme você construiu poderia me dizer, qual a sua ideia para a montagem, me descreva os passos que usou e o porquê de suas escolhas ?

Participante 1: Preferi pegar as folhas inteiras, pois é mais rápido de forrar, eu não forrei por dentro, pois ia demorar, coleí uma em cima da outra, as gavetas deu mais trabalho, uma ficou muito pequena e a outra grande, pois não medi com régua, preferei medir por olho, mas ficou bonita, não fiz a alça.

Participante 2: Eu cortei uns pedaços de revistas, coleí nessa parte maior, dobrei pra dentro as pontas que restaram, não forrei por dentro, coleí uma em cima da outra, medi com a régua e vi que minha caixa tinha 5 cm daí cortei os lados pra gaveta fica com 4,5 cm, ficou uma folguinha, mas encaixou direitinho, não fiz alça.

Participante 3: Coleí as caixas antes pois daí ficou mais fácil e rápido de enrolar as revistas, só arranquei a folha não cortei, coleí a revista, olhei por cima e vi a medida do espaço de dentro, cortei e dobrei e encaixou certinho, fui dobrando e enrolando a revista e fiz a alça depois coleí.

Participante 4: Peguei folhas inteiras coleí, depois coleí a caixa, e cortei as gavetas, mas não fiz alça, só tive trabalho pra fazer as gavetas fiz 4 vezes, pois as duas primeiras que fiz não encaixou direito depois vi por dentro o espaço e cortei direitinho.

Participante 5: Bem legal essas gavetas, minha ficou direitinho, pra ser rápido preferi usar folhas grandes, cortei só pra fazer as gavetas e colei, não fiz alcinha, mas cortei um pedacinho da entrada pra ficar de puxador das gavetas.

A maioria das mulheres preferiu cobrir uma área maior, de maneira mais rápida, optando por não cortar a revista. Elas utilizaram como instrumento de medida a própria folha e, no caso das gavetas, perceberam a importância em medir para que se encaixassem corretamente dentro da sua prateleira. Ao fim de todas as atividades e questionamentos, explicamos aos participantes a relação entre a matemática formal, utilizada no âmbito escolar, e o processo de construção e montagem das atividades desenvolvidas nas oficinas.

Figura 5 – montagem do gaveteiro



Fonte: Foto acervo da autora (2017)

Resultados e discussões

Após as atividades e as respostas à pergunta feita sobre cada oficina, foi possível perceber pontos comuns nos diálogos de cada participante. Cada mulher utilizou uma técnica diferente com seus jogos específicos de linguagem praticados em sua cultura, mesmo tendo o roteiro e guia para realização das atividades das oficinas. Com relação à matemática não formal, produzida pelos jogos de linguagem dos participantes, realizamos aproximações com semelhanças de família com a matemática escolar.

Enfatizamos, na Tabela 1 a seguir, as palavras utilizadas para conceituar no ambiente escolar, bem como a quantidade de vezes em que foram abordadas nas narrativas das mulheres. Tais palavras emergiram de aproximações entre o jogo de linguagem escolar e o jogo de linguagem das mulheres, quando podemos perceber que elas têm a compreensão da matemática formal, mas partilham explicações provenientes de uma parte da cultura que as constituiu. Analisamos, em cada resposta, qual seria o conceito matemático atribuído em cada

fala por meio da semelhança de família da matemática de suas vidas e a matemática escolar. E quantificamos as vezes em que eles aparecem com relação a cada participante.

Tabela 1 – Distribuição dos conceitos abordados

Conceitos	Quantidades
Simetria	4
Geometria	4
Proporção	3
Medidas	5
Total	16

Fonte: elaborada pela autora

Conclusão

Perceber a forma como a matemática é vista na construção de objetos por um grupo social ou cultural específico auxilia na constituição do ser discente. Observar a matemática nas falas das mulheres é uma tarefa interessante, e transpor essa experiência para o âmbito escolar auxilia e traz sentido a muitos conceitos, pois eles surgiram devido às necessidades da sociedade, depois foram padronizados e formalizados. Pelas narrativas de cada participante, percebemos que cada uma teve sua maneira própria de se expressar, e após o desenvolvimento das oficinas foi possível conhecer o despertar matemático das participantes, bem como a relação da matemática com os processos de montagem, aproximando a matemática escolar da comunidade.

A abordagem do conhecimento matemático em suas vivências ocorre de forma natural, não sendo necessário compreender conceitos formais. A importância em saber medir corretamente está implícita nas falas das mulheres, o que mostrou que elas possuem o conhecimento da matemática formal, mas o jogo de linguagem de suas formas de vida dá visibilidade a outros conhecimentos que vão além das medidas ditas “corretas”. A matemática informal, utilizada na montagem dos artesanatos, mostra uma aprendizagem da situação presente na vida naquele momento, mas que incorpora alguns ensinamentos da matemática formal, da sala de aula. Isso leva a refletir sobre a importância da incorporação da cultura e da linguagem dos grupos sociais no ensinar e aprender a matemática.

Agradecimentos

À associação de moradores que me possibilitou realizar esse trabalho e às moradoras do Quadrado por sua disponibilidade e vontade em participar das atividades propostas.

Referências

BIANCONI, M. Lucia, CARUSO, Francisco / **Educação Não-Formal/ Ciência e Cultura**, vol.57 n. 4 São Paulo Out./Dez. 2005.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. **Wittgenstein: Linguagem e mundo**. São Paulo: Annablume, 1998.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

KA, Artesanatos. **Sacola feita com capa de revista**. Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=RoRYJIBDn7Q>>. Acesso em: 9 nov. 2017.

KATS, Artesanato. **Garrafa decorada com folhas de revista**. Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4WSjWuybb8Q>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

MAGALHÃES, Viviane. **6 ideias geniais que você precisa testar**. Youtube. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9DgW92LIApU>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p.191-211, 2003

VILELA, Denise Silva. **Usos e jogos de linguagem na matemática: diálogo entre filosofia e educação matemática**. São Paulo: editora Livraria da Física, 2013.

Recebido em: 30 de março de 2018

Aprovado em: 08 de março de 2019