



Organizadores prévios da aprendizagem matemática na escola indígena

Lucélida de Fátima Maia da Costa
Universidade do Estado do Amazonas – UEA
Brasil
ldfmaiadc@gmail.com

Evandro Ghedin
Universidade do Estado do Amazonas – UEA
Brasil
eghedin@bol.com

Resumo

A educação matemática escolar constitui-se um desafio à aprendizagem significativa, principalmente no contexto escolar indígena. O ensino em contexto multicultural apresenta-se centrado numa prática memorística com pouca ou nenhuma referência aos conhecimentos das culturas tradicionais. Este trabalho apresenta resultados preliminares de uma pesquisa centrada no método etnográfico, desenvolvida numa comunidade indígena, com o objetivo de investigar os processos cognitivos que definem a Matemática existente nos trançados indígenas Ticuna como mote facilitador da aprendizagem da matemática naquela escola indígena. As conclusões preliminares mostram que os trançados ticunas podem funcionar como organizadores prévios da aprendizagem matemática na escola indígena, por fazerem parte do cotidiano desse povo e por evidenciarem em suas formas e processos de confecção noções matemáticas que são compartilhadas pelos ticunas em variadas situações vividas dentro daquele grupo étnico, o que os tornam uma ponte cognitiva entre as situações culturais e as situações de ensino da matemática formal na escola.

Palavras chaves: educação matemática, educação escolar indígena, etnomatemática, aprendizagem matemática.

Introdução

Embora a legislação brasileira apresente respaldo legal a uma prática escolar diferenciada que atenda as especificidades do povo indígena, a educação escolar indígena, em especial no

tangente à matemática, ainda hoje, se organiza de modo a privilegiar o estudo de definições por meio de uma prática memorística tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade.

Atender às demandas atuais resultantes do contato do povo indígena com a sociedade urbana não indígena exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino visto que a escola é em primeira instância responsável pelo preparo do estudante indígena para a vida em sociedade.

Neste contexto apresentam-se resultados preliminares de uma pesquisa que tem por objetivo compreender os processos cognitivos que são mobilizados na confecção dos trançados indígenas Ticuna que podem ser apropriados para o ensino da matemática na escola indígena Ticuna.

Neste intuito, vem-se desenvolvendo uma pesquisa de caráter etnográfico e têm-se como âncora os pressupostos das teorias cognitivas, em especial da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel em conjunto com o direcionamento da etnomatemática ao considerar que cada cultura, ao longo da sua história, constrói maneiras próprias de saber e fazer segundo suas necessidades e seu contexto natural e social, inclusive no que se refere às formas de comparar, classificar, representar, medir e contar.

Assim sendo, na primeira parte deste artigo apresenta-se um panorama das principais características matemáticas presentes no trançado de esteiras confeccionadas por mulheres da etnia Ticuna na comunidade do Umariáçu localizada no extremo oeste do estado do Amazonas. No momento seguinte, discute-se o aspecto cognitivo envolvido no ato de trançar procurando-se articular as noções matemáticas evidenciadas e os aspectos cognitivos presentes no processo de confecção dos trançados como forma de delinear dimensões de uma oportunidade para tornar significativa a aprendizagem de certos conteúdos matemáticos utilizando-se dos trançados como organizadores prévios da aprendizagem.

A etnomatemática e a confecção de uma esteira

Originalmente, na cultura Ticuna, é a mulher a responsável pela produção dos trançados (cestos, tapetes, paneiros, redes etc). No desenvolvimento desse trabalho utilizam-se de técnicas que foram sendo repassadas de geração em geração e que conformam a tradição de seu povo. Tais técnicas evidenciam um saber e um fazer matemático que foi sendo aperfeiçoado de acordo com as condições e a oferta de matéria prima que a natureza lhes ofereceu ao longo do tempo.

A matemática e o pensamento matemático perceptível no processo de confecção dos trançados, aqui sendo representados de modo particular pelas esteiras, mostram-se, principalmente, na habilidade que a mulher ticuna tem para medir, comparar e fazer prognósticos a cerca da quantidade de matéria prima a ser usada e o tempo de trabalho necessário para produção de acordo ao tamanho do objeto desejado. Nesse processo, ainda conciliam os saberes tradicionais com os que foram sendo aprendidos com o convívio no mundo não indígena e as necessidades de sustento de sua família, isto é, são hábeis negociantes e determinam o preço de seus trançados em função dos produtos, geralmente gêneros alimentícios ou de higiene pessoal, que pretendem adquirir no comércio da cidade.

Atualmente as mulheres ticunas da comunidade do Umariáçu utilizam-se basicamente das fibras e folhas de dois vegetais para a confecção de suas esteiras, o arumã, (*Ischnosiphon spp.*) e o tucumã (Arecaceae) *Astrocaryum vulgare* Mart. Geralmente, os cestos feitos com a fibra do arumã se diferenciam em muitos aspectos daqueles feitos com as fibras de tucumã, a técnica e a forma de tingir as fibras dos dois vegetais também são distintas.

Quanto aos produtos resultantes do trançado das folhas e fibras desses vegetais destacaremos aqui as esteiras pela diversidade de técnicas que as mulheres dominam e por demonstrarem uma riqueza de ideias e noções matemáticas no seu processo de confecção. Para as esteiras circulares utilizam as palhas e as fibras do tucumã ou do tucum *Astrocaryum tucum*, e iniciam o trançado pelo centro chamado também umbigo. (ver Figuras 01 e 02).



Figura 1. Início de um umbigo em forma de asterisco



Figura 2: Início de uma esteira de formato circular

Geralmente, o umbigo da esteira circular é do tipo asterisco, cujo é “elaborado arrumando os elementos da urdidura em posição radial” e envolvendo-os com a palha preparada para este trabalho. Paulatinamente, vão sendo adicionadas novas tiras a urdidura, dando seguimento ao trabalho segundo o esquema de trançado do tipo torcido, classificação dada por Ribeiro, (1988, p.314).

Neste processo evidencia-se a agilidade e a percepção estética/geométrica que a mulher Ticuna tem para determinar o formato circular ou elíptica das esteiras. No princípio da trama das esteiras circulares, a tecedora sobrepõe dois pares de talas de tucumã, de forma perpendicular, sendo necessário que as talas sejam agrupadas em pares para que a base do trançado seja forte e não muito flexível.

Observando o desenrolar do processo percebe-se que a trama das esteiras circulares cresce segundo uma progressão geométrica de razão 2, pois depois de sobrepôr aos dois pares de talas do arumã com o fim de formar 4 ângulos retos, a tecedora subdivide estes 4 ângulos segundo suas bissetrizes, ou seja, reparte cada um em dois ângulos de medidas iguais fazendo que o trançado apresente agora 8 ângulos de aproximadamente 45° cada um. Essa divisão é necessária para formar a base adequada para o princípio de um trançado circular.

O processo de divisão dos ângulos segundo suas bissetrizes segue até que o trançado chegue ao tamanho desejado pela tecedora. Desta maneira, pode-se fazer uma analogia do crescimento desse tipo de trançado que cresce segundo a divisão dos ângulos, com a representação de uma Progressão Geométrica (P.G.) de razão 2; por exemplo, a esteira circular iniciado na figura 02, teve um crescimento que pode ser representado pela P.G. (4, 8, 16, 32, 64, 128).

Muitas noções matemáticas estão presentes em todo o processo de confecção de uma esteira, noções que podem ser expressas através da simbologia formal, mas que mostram e se mostram, no ato de trançar, como saberes tradicionais que servem como padrões para medir, comparar e inferir, saberes que podem ser compreendidos como uma etnomatemática Ticuna.

Utiliza-se a etnomatemática não numa visão indigenista, ou seja, que pretende ensinar apenas o que faz parte dos saberes tradicionais, mas utiliza-se numa concepção mais ampla a qual vê a matemática como uma construção cultural em constante evolução e que conforma ideias geradas de um pensamento matemático baseado em práticas como medir, contar e localizar que serve para identificar determinados grupos culturais como indígenas, carpinteiros, engenheiros e até crianças e, com um caráter pedagógico implícito (D'Ambrosio, 2005).

Nessa perspectiva os resultados preliminares da pesquisa apontam para possibilidades de incorporação de elementos matemáticos envoltos na cultura – neste caso os trançados, exemplificados aqui pelas esteiras circulares – na educação matemática escolar. Essa ideia se fortalece em Gerdes, ao afirmar que:

A Etnomatemática é a área de investigação que estuda os vários perfis das relações e interconexões entre ideias matemáticas e outros elementos constituintes culturais, como a língua, a arte, os artesanatos, a construção, a educação. É a área de investigação que estuda a influência dos fatores culturais sobre o ensino e a aprendizagem da matemática. É a área de investigação que estuda os conhecimentos matemáticos dos povos chamados 'indígenas' [...] A Etnomatemática mostra que ideias matemáticas existem em todas as culturas humanas, nas experiências de todos os povos, de todos os grupos sociais e culturais, tanto de homens como de mulheres (2007, p.54).

Assim sendo, a forma como as mulheres ticunas medem, comparam e fazem inferências sobre a quantidade de palhas necessárias para trançar uma esteira de 5 palmos de diâmetro (aproximadamente 1 m), por exemplo, e o preço a ser auferido ao produto pronto, demonstra que esse grupo culturalmente identificável detém saberes matemáticos influenciados pela cultura e que podem influenciar a forma de ensinar e aprender matemática nesse contexto.

Também o fato de usarem parte do próprio corpo, o palmo, por exemplo, como instrumentos de medidas evidencia o uso de signos na conversão das relações sociais em processos mentais. Para Vygotsky (1988), é através da internalização de instrumentos e signos que se dá o desenvolvimento cognitivo. E de acordo com Moreira, Caballero e Rodríguez (1997), a própria matemática é um sistema de signos no qual os números são signos (simbólicos) matemáticos. Nesse sentido, os signos utilizados pelas mulheres ticunas no processo de confecção de suas esteiras, podem ser classificados também como signos simbólicos, pois guardam uma relação abstrata com o que significam.

Os trançados: uma ponte cognitiva

A percepção de noções matemáticas nos trançados ticuna não é uma tarefa difícil e a apreciação destes objetos na escola pode permitir aos estudantes a identificação de noções que podem ser o fio condutor entre os conceitos formais contidos nos conteúdos oficiais e os conhecimentos prévios carregados de significados culturais que possibilitarão a consolidação da aprendizagem dos conteúdos de diversas disciplinas e, em particular, da matemática.

Os conhecimentos matemáticos implícitos no processo de confecção das esteiras, por exemplo, podem ter um efeito facilitador da aprendizagem de conceitos matemáticos formais e funcionar como “ponte” entre o que o estudante já sabe e o que está tentando aprender. Pois para Moreira, Caballero e Rodríguez (1997, p.18), os organizadores prévios podem servir para:

“buscar” na estrutura cognitiva do aluno significados que existem, mas que não estão sendo usados a algum tempo no contexto da matéria de ensino. E principalmente para estabelecer relações entre idéias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem.

Na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, os organizadores prévios são apresentados com:

A função principal de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa. Ou seja, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (Moreira & Masini, 2006, p.21).

No contexto do ensino da matemática desenvolvido na escola indígena, basicamente, partindo de um livro didático, com pouca ou nenhuma relação com o cotidiano do estudante, uma principal estratégia advogada por Ausubel (1968, p.148) para deliberadamente manipular a estrutura cognitiva poderia ser a dos organizadores prévios, “materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade”, neste caso, pensa-se que os trançados e seu processo de confecção poderiam funcionar, se bem direcionados, como tais organizadores prévios e possibilitar a

ligação entre as ideias contidas na estrutura cognitiva dos estudantes e as novas ideias matemáticas que estão sendo ensinadas na escola.

Nessa perspectiva, a configuração circular e a decoração das esteiras com faixas coloridas que recordam coroas circulares, permitem que a partir delas se inicie e desenvolva o trabalho com conteúdos como o cálculo da área do círculo, a circunferência e seu perímetro, arcos, coroa circular, setor circular, raio, diâmetro e cordas da circunferência, além de se observar que com estes objetos é possível visualizar e estabelecer uma expressão que permita calcular a medida do apótema de um polígono regular em função da medida de um lado e do raio da circunferência circunscrita, ver figura 04. Estes conteúdos estão previstos no programa curricular do ensino fundamental e do ensino médio.

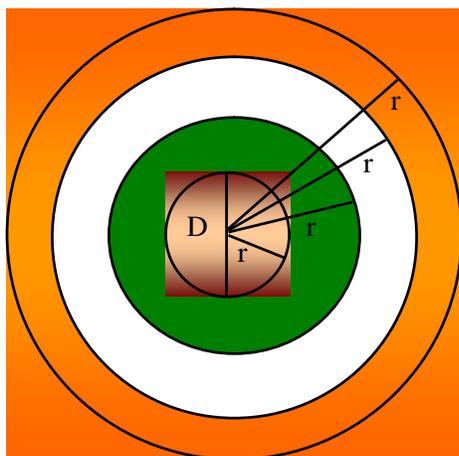


Figura 04: Modelo representativo de coroas circulares, raios e diâmetro presentes numa esteira de formato circular.

Os trançados e seus processos de confecção têm, nessa perspectiva, a possibilidade de funcionar como organizadores do tipo expositivo, material que pode ser usado “quando as novas idéias e conceitos a serem aprendidos não possuem as necessárias idéias mais inclusivas na estrutura cognitiva do aluno” Cruz (2011, p.16). Nesse sentido, os trançados serviriam para contextualizar o aprendizado de determinados conteúdos e permitiriam a ligação entre ideias novas e as já existentes, o que poderia ser um fator motivador no processo de aprendizagem da matemática uma vez que o estudante percebe que objetos/produtos de sua cultura, de sua realidade, estão permeados e expressam concretamente a matemática que ele vê nos livros didáticos, geralmente, de forma abstrata e incompreensível.

Então as formas presentes e determinadas pelos padrões decorativos das esteiras circulares se bem aproveitados, poderiam funcionar como facilitadores de tais conteúdos matemáticos, em especial da geometria, ou seja, podem ser a ponte cognitiva entre o conhecimento cultural do estudante indígena e os conceitos matemáticos formais ensinados na escola, pois tais objetos fazem parte do seu cotidiano e estão impregnados de raciocínios matemáticos compartilhados pelo povo indígena; mesmo aqueles que não confeccionam nascem e crescem num ambiente onde o ato de produzir os trançados é parte integrante do modo de ser indígena.

Considerações finais

A proposta de se utilizar os trançados e seu processo de confecção como organizadores prévios da aprendizagem matemática na escola indígena partiu da percepção que da forma como a matemática é ensinada – com características urbanas e descontextualizada – em quase nada contribui para o desenvolvimento crítico do estudante indígena e não viabiliza uma aprendizagem significativa, na qual os conceitos apreendidos poderiam ser utilizados em contextos diferenciados.

No contexto da escola indígena o ensino de matemática ocupa um lugar de destaque seja pelo tempo dispensado a ele, seja pelo interesse demonstrado pelos estudantes em aprender códigos que lhes permitam a comunicação, principalmente comercial, com o povo não indígena e, dessa forma, já apresenta uma das premissas para que ocorra uma aprendizagem significativa, o interesse por aprender.

Percebe-se que o próprio entorno da escola oferece elementos ricos em possibilidades de contextualização para conceitos matemáticos, mas se percebe também, que está faltando uma reorganização da seleção dos conteúdos/conceitos a serem ensinados e da hierarquização destes de modo a possibilitar um ensino e uma aprendizagem que seja de utilidade para os sujeitos que realmente precisam aprender, os estudantes indígenas, de forma respeitosa a suas tradições, crenças e saberes prévios.

No ensino da matemática, de acordo com a teoria ausubeliana, ainda é um grande problema no tangente à aprendizagem a aquisição de um corpo organizado de conhecimentos e a estabilização de idéias inter-relacionadas que constituem a estrutura da disciplina. Desta forma, um dos maiores trabalhos do professor consiste, então, em auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da disciplina e a reorganizar sua própria estrutura cognitiva, mediante a aquisição de novos significados que podem gerar conceitos e princípios.

Sendo assim, é de grande importância para o processo de ensino e de aprendizagem o professor ter desenvolvida capacidade de perceber e viabilizar a incorporação dos saberes prévios e os elementos culturais no ensino da matemática na escola indígena. Tal capacidade passa pela formação do professor de matemática que está atuando nesse contexto e nesse sentido, se percebe que muito ainda falta por se fazer, mas isso já é outro assunto. No momento, pode-se dizer que é necessário além de conhecer conceitos matemáticos que o professor conheça a cultura do povo onde a escola está inserida. Não basta apenas saber matemática, não basta apenas conhecer a cultura, as tradições, é necessário saber conciliá-las em prol de uma aprendizagem que possua referenciais e gere significados para o aprendiz.

Referências

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Cruz, C. C. (2011, 12 de janeiro). A Teoria Cognitivista de Ausubel. Disponível em: <<http://www.robertexto.com>> Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - UNICAMP. Acesso em 12 de jan. 2011.
- D'Ambrosio, U. (2005). *Etnomatemática Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica.

Gerdes, P. (2007). Geometria e Cestaria dos Bora na Amazonia Peruana. Estados Unidos da América: Lulu Enterprises, Morrisville, NC 27560.

Moreira, M. A., Caballero, M. C. e Rodríguez, M. L. (orgs.) (1997). Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44.

Moreira, M. A., Masini, E. F. S. (2006). Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro.

Ribeiro, B. G. (1988). Dicionário do artesanato indígena. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.