

A confecção de cestos e suas possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática na escola indígena Ticuna¹

The production of handcrafted baskets and their pedagogical possibilities for teaching mathematics at Ticuna's indigenous school

LUCÉLIDA DE FÁTIMA MAIA DA COSTA²

EVANDRO GHEDIN³

ERASMO BORGES DE SOUZA FILHO⁴

Resumo

Neste artigo temos o objetivo de discutir e mostrar possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática na escola indígena por meio da utilização do processo de confecção de cestos. Nossas conjecturas surgiram dos resultados de uma pesquisa etnográfica realizada na aldeia Ticuna Umariáçu, localizada na tríplice fronteira Brasil-Colômbia-Peru, na qual convivemos com tecedoras, aprendemos a tecer ou trançar cestos e percebemos que na confecção desses objetos estão implícitas ideias matemáticas correlatas a conceitos matemáticos do currículo escolar. Nesse processo de confecção são mobilizados distintos processos cognitivos estruturantes das formas de ensinar e aprender entre os ticunas que devem ser considerados ao pensarmos estratégias de ensino para a escola indígena Ticuna.

Palavras-chave: ensino de matemática; escola indígena; cestos Ticuna.

Abstract

In this article we have the objective of discussing and showing pedagogical possibilities for teaching mathematics at indigenous school by the use of the handcrafted basket production process, our conjectures have from the results of a ethnographic research in the Ticuna's village called Umariáçu, located at triple bonder Brazil-Colombia-Peru, in which we lived with craftwomen whose we have learned weaving or braiding and we have perceive that in the productions of these objects are implicit mathematical ideas relating to mathematical concepts of scholar curriculum. In this production process are mobilized distinct cognitive processes structuring of teaching and learning among the Ticuna's who must be considered when are thought strategies of teaching for the Ticuna's school.

Keywords: teaching of mathematics; indigenous school; Ticuna's baskets.

Introdução

Falar do ensino de matemática, regra geral, nos remete a uma visão de ciência dita “universal” cuja prática escolar, geralmente, reflete e tende a reforçar essa

¹ Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM

² Universidade do Estado do Amazonas – ldfmaiadc@gmail.com

³ Universidade Estadual de Roraima – eghedin@bol.com.br

⁴ Universidade Federal do Pará – efilho@ufpa.br

universalidade. No entanto, não podemos esquecer que muito da matemática ensinada atualmente teve sua origem na elaboração de estratégias e na busca de soluções para problemas práticos vividos por distintos grupos sociais como, por exemplo, os gregos e os egípcios. Muito embora, numa perspectiva mais ameríndia, outros povos como os maias, os astecas, os incas e grupos indígenas brasileiros também tenham desenvolvido suas formas de matematizar os fenômenos da natureza. Porém, dificilmente vemos menção a esses conhecimentos no contexto escolar. O certo é que a busca de soluções para problemas tem sido ao longo dos tempos, a mola propulsora do desenvolvimento da matemática. Essa é a razão pela qual, distintos grupos culturais elaboraram seus sistemas de numeração e suas formas próprias de medir, localizar e comparar.

Neste artigo mostramos que, na elaboração de estratégias usadas no processo de confecção de cestos pelas mulheres da etnia Ticuna, povo habitante da Amazônia, a matemática se apresenta como uma construção humana inserida em um processo histórico e cultural a qual pode ser expressa por meio da universalidade matemática ensinada nas escolas. O processo de confecção de cestos aproxima e permite a sintonia de uma prática cultural com a prática pedagógica, na qual está presente o objetivo de transformação implícito na educação escolar. Pensamos essa transformação como um movimento onde as situações conhecidas/vivenciadas pelos estudantes indígenas seriam o ponto de partida, por exemplo, para o ensino de determinado conteúdo matemático. As situações conhecidas/vivenciadas, como a confecção de cestos, permitem a dinâmica interativa de mostrar as ideias matemáticas no contexto Ticuna e sua relação com a matemática ensinada na escola (MONTEIRO, OREY e DOMITE, 2006).

A pesquisa, de caráter etnográfico, foi desenvolvida junto a mulheres Ticuna da aldeia Umariçu localizada na fronteira do Brasil com a Colômbia e o Peru. Tinha como pilares teóricos a Teoria Sócio-histórica e a Educação cognitiva. Seu objetivo era compreender os processos cognitivos mobilizados na confecção de cestos e esteiras Ticuna que constituem elementos de apropriação para a educação matemática na escola indígena Ticuna. Duas questões nortearam o trabalho de campo: Quais processos cognitivos estão presentes na confecção dos trançados Ticuna? E quais noções matemáticas, presentes no processo de confecção de cestos e esteiras, possuem relação com conceitos matemáticos propostos no currículo escolar? Para percebermos e compreendermos a matemática implícita na confecção dos cestos, dedicamos bastante tempo à observação e nos tornamos aprendizes de tecedora.

Durante o período que nos dedicamos à aprendizagem dos trançados aproveitamos todas as oportunidades para questionar as tecedoras no momento em que executavam as ações pertinentes ao processo de confecção, sobre os significados, a origem e a finalidade de cada etapa. O tempo dispensado ao convívio com as tecedoras nos possibilitou certa familiaridade com as interações desenvolvidas no processo de confecção dos cestos, nos permitiu perceber como esse processo media a cognição matemática dessas mulheres e como o pensamento matemático delas condiciona as decisões sobre a escolha da matéria prima, seu preparo e as técnicas a serem utilizadas.

Além das entrevistas, a observação participante foi de fundamental importância para a compreensão das relações que se estabelecem no processo de confecção dos trançados Ticuna. Assim, ao analisarmos a busca e o preparo da matéria prima, as técnicas empregadas, as formas determinadas, para que e porque se confecciona este e não aquele cesto, nos aproximamos ao modo como esse processo estrutura a forma de pensar das tecedoras e nos induz a fazer conjecturas sobre sua consequência num contexto escolar.

Assim sendo, estruturamos nosso texto, de modo a permitir ao leitor uma visão panorâmica da escola indígena, do processo de confecção dos cestos e de nossas suposições sobre a utilização desses objetos no ensino de matemática na escola indígena Ticuna. Dessa forma, além desta introdução, o artigo está conformado por três itens. O primeiro deles intitulado *situando a questão da escola indígena*, traz para o contexto da discussão o respaldo legal que hoje há para práticas escolares que busquem atender às especificidades das distintas realidades existentes. O item seguinte, denominado: *trabalho de mulher*, mostra o panorama sociocultural do processo de confecção dos cestos e os aspectos cognitivos presentes nas formas de aprendizagem que se desenvolvem nesse processo. No terceiro item, *a matemática percebida e possibilidades pedagógicas*, fazemos uma descrição da matemática formal percebida mostrando que é possível pensar uma prática docente que use e valorize os conhecimentos prévios dos estudantes indígenas Ticuna e os incorpore como elementos de contextualização de conceitos matemáticos previstos no currículo escolar.

1. Situando a questão da escola indígena

A presença de escolas nas aldeias indígenas, no estado do Amazonas, é uma realidade que a nosso ver não retrocede. Ultimamente os próprios indígenas reivindicam a

permanência dessa instituição nas aldeias como forma de dar aos jovens oportunidades de estudar sem ter a necessidade de sair do seu lugar, sair de perto da sua família.

Porém, as discussões pertinentes à existência, funcionamento e função da escola indígena são complexas e envolvem concebê-la como um espaço determinado pelas relações que nele se estabelecem. Requer inicialmente, conhecimento da diversidade existente nesse contexto, principalmente no que se refere às características predominantemente locais que acabam interferindo e determinando toda a lógica concernente às questões educacionais num âmbito mais abrangente (SILVA, 2011). Requer também, pensarmos sobre o processo de formação dos professores indígenas e/ou que trabalham em contextos escolares indígenas, pois não poderemos cobrar práticas diferenciadas desses sujeitos se sua formação não levar em consideração as influências mútuas entre as dimensões de sua vida pessoal e profissional.

O processo de formação do professor indígena, ainda que seja um ponto importante a ser observado na discussão sobre o ensino da matemática na escola indígena, não será o cerne deste trabalho, muito embora não possamos deixar de lembrar que o professor é uma pessoa com crenças, vivências e experiências que o identificam e adquirem significados no grupo sociocultural ao qual pertence. Logo sua vida pessoal interfere e reflete-se na profissional, fato que deve ser considerado no seu processo de formação profissional para que este adquira competências e desenvolva habilidades de acordo com o contexto no qual vai trabalhar (GOMES e SILVA, 2011). Afinal é ele, na escola indígena, o primeiro interlocutor entre os distintos mundos culturais que o estudante adentra na sua relação com o conhecimento formal.

A discussão sobre a escola indígena está intimamente atrelada às questões da educação. Nesse sentido, a distinção entre educação indígena e educação escolar indígena é fundamental, pois a segunda é desenvolvida por meio da escola, das ações de ensino que nela se efetivam, enquanto que a primeira acontece no conviver, no observar para aprender, no seguir os ensinamentos dos mais velhos, mesmo que, nos tempos atuais, de acordo com Scandiuzzi (2009, p. 23), “a educação indígena sem a interferência dos não-índios, dos não-indígenas, é impossível, pois os meios de comunicação estão presentes em quase todos os lugares da Terra, e o processo da globalização acelera o dinamismo cultural”, fazendo surgir novos significados nas relações intra e intergrupos culturais como as que se desenvolvem no âmbito da escola.

É importante lembrar que no Brasil, até a segunda metade do século xx, as escolas indígenas eram consideradas no contexto do sistema de ensino como escolas rurais. Não havia discernimento entre os órgãos responsáveis pelo ensino em todos os estados dos conflitos culturais que se originavam da prática de ensino de professores vindos da cidade sem nenhum preparo para o desempenho de sua função naqueles contextos. O importante era ter alguém com formação, ou não, para desempenhar a função de professor, mesmo que este profissional sofresse e ocasionasse traumas culturais determinantes, em muitos casos, da desmotivação, do desinteresse e até da aversão pela aprendizagem escolar.

Essa realidade começou mudar, oficialmente, com a constituição de 1988 que garantiu o ensino da língua, a valorização dos conhecimentos tradicionais e dos processos próprios de aprendizagem (BRASIL, 1988). Porém, foram necessários três anos, a contar da promulgação da constituição, para que o Ministério da Educação e Cultura – MEC adquirisse competência legal para integrar e coordenar a educação escolar indígena aos sistemas de ensino regular (BRASIL, 2002). Podemos dizer que a educação escolar indígena ganha maior destaque a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, de 1996, a qual complementa a legislação que determina, oficialmente, a necessidade de reconhecimento das especificações próprias das escolas indígenas. Em seus artigos 78 e 79, visa garantir aos índios, além da valorização de seus conhecimentos tradicionais o acesso às informações e conhecimentos técnicos e científicos de outras sociedades.

No entanto, mais de duas décadas após a promulgação da Constituição de 1988, muito ainda falta por fazer para garantir a efetivação de todos os direitos previstos na legislação. No tangente ao ensino da Matemática, na escola indígena, o cuidado está na apresentação e desenvolvimento de técnicas aprendidas evitando dar a este um caráter puramente repetitivo apoiado no saber fazer, o qual ignora a reflexão sobre o quê e para quê fazemos, ou seja, não aproveita o lado histórico e social da aprendizagem matemática.

Pensamos a escola como um espaço onde os sujeitos da práxis compreendam que o ensino “deve contemplar principalmente a expressão, a experiência, a vivência do aluno, utilizando seu capital cultural e seu interesse como base do conhecimento”. (SAVIANI, 2010, p.50). É necessário saber identificar, dentre outras, as ideias matemáticas que valem a pena ensinar assim como conhecer seus aspectos históricos e

socioculturais para poder mostrar como essas ideias podem ser úteis na comunidade onde a escola está inserida (BISHOP, 1999). Do contrário a escola se mistifica e se transforma apenas num lugar para obtenção de conhecimentos alheios. E não é isso que queremos, não é isso que o povo indígena quer quando a reivindica.

Pensamos que os estudantes indígenas têm os mesmos direitos em reivindicar uma escola de qualidade, uma escola que ultrapasse o já desgastado processo de ensino baseado na transmissão de informações de modo memorístico e desarticulado da realidade. Sem desconsiderar outras perspectivas, pensamos numa escola inserida no contexto cultural dos estudantes, que incorpore ao currículo e aos métodos de ensino, por exemplo, práticas e raciocínios matemáticos presentes na vida da aldeia permitindo, desse modo, a visualização de distintas formas de se fazer e aprender matemática.

2.Trabalho de mulher

Os cestos sempre estiveram presentes na vida do povo Ticuna, como utensílios domésticos, no processamento da macaxeira e mais recentemente como bem de comércio (GOULARD, 1994; RIBEIRO 1986). Estão presentes como utensílios e artefatos da vida cotidiana deste povo, encantam pela variedade e beleza dos traços que delineiam as formas diversificadas e coloridas dos cestos confeccionados com as fibras da palmeira do tucumã, (Arecaceae) *Astrocaryum vulgare* Mart, ou na variedade de motivos bicromados, evidentes tanto na tampa quanto no corpo, formados por elementos geométricos simples, como os quadrados, losangos, triângulos etc., presentes nos cestos confeccionados com as fibras do arumã (*Ischnosiphon spp.*) (GRUBER, 1992).

Atualmente, os ticunas habitam principalmente a região do Alto Solimões e suas aldeias, mais de cem (informação verbal)⁵, localizam-se preferivelmente nas margens do rio Amazonas. A aldeia Umariacu é uma delas e faz parte das 4.854,9989 hectares assinalados como Terra Indígena Ticuna, homologada pelo Decreto de 11 de dezembro de 1998. Nesta aldeia a confecção de cestos apresenta-se como uma alternativa de ingresso financeiro para as famílias.

Os ticunas, desde que mudaram da terra firme para instalarem-se nas margens do rio Amazonas, “apropriaram-se de técnicas necessárias para suas novas condições de vida,

⁵ Informação fornecida por Walmir Torres funcionário da FUNAI.

passaram de caçadores a pescadores, mas dentre suas práticas tradicionais seguiram com a prática da *queima* para o plantio de vegetais e com a confecção de cestaria” (GOULARD, 1994, p.53). Essa capacidade de adaptação e apropriação de técnicas necessárias para sua sobrevivência persiste e se reflete nos trançados dos cestos confeccionados pelas mulheres ticunas da aldeia Umariáçu.

Entre os ticunas, originalmente, a cestaria é um trabalho de mulher, são elas as pessoas encarregadas de confeccionar os cestos e, nesse trabalho, desempenham uma atividade que exige paciência, dedicação e grande esforço físico, seja na aquisição da matéria prima, que exige horas de caminhadas, ou no próprio ato de tecer, tarefa que as obriga manter-se em uma postura incômoda por horas.

No Umariáçu, tecer ou trançar já não é uma atividade unicamente tradicional através da qual as mulheres podem transmitir conhecimentos de mãe à filha; hoje, tem também um caráter trabalhista que desempenha um papel importante na aquisição de recursos financeiros para as famílias, pois é uma atividade cujos produtos são produzidos muito mais rápido que os semeados na roça, os quais, geralmente, levam meses para crescer e, depois da colheita, ainda demora dias para preparar os produtos finais, como é o caso da farinha de mandioca, a qual, depois de pronta, requer uma grande caminhada até o mercado mais próximo para pô-la à venda.

Normalmente, as mulheres aprendem a tecer aos 10 anos de idade, aproximadamente, mas há meninas que demonstram interesse em aprender o ofício mais cedo. No entanto, esta não é uma regra e varia de família para família. A condição financeira é um fator que interfere no interesse da menina, pois percebemos que, o valor de mercado e a possibilidade de ganhar dinheiro com a venda dos trançados vêm equiparando-se ao valor simbólico da tradição Ticuna e desencadeando aprendizagens intencionais, ou seja, é importante saber confeccionar objetos que podem ser vendidos a um bom preço pelo capricho de seu acabamento e primor de técnica, características que valorizam o produto final.

Essa realidade demonstra uma transformação cultural do processo de confecção dos trançados que se adaptam às exigências contemporâneas, mas mantêm a essência de pensamentos que os determinam e os fazem parte da tradição Ticuna, pois ainda que a finalidade de confecção venha se alterando, a forma de fazê-lo permanece vigente e conservam uma organização articulada e integrada de observação, atenção, percepção e

memória que foram sendo desenvolvidas e sistematizadas ao longo dos tempos e são efetivadas no ato de ensinar e aprender a trançar as tramas⁶ dos cestos e esteiras.

Nesse trabalho está implícito um conjunto de habilidades motoras necessárias para movimentar ordenadamente as hastes, sempre em número crescente, e a corda que vão dando forma ao trançado dos cestos, além da mobilização da atenção e percepção, principalmente, a percepção visual, processos cognitivos integrantes e determinantes da forma de ensinar e aprender as técnicas que determinam os padrões empregados pelas mulheres na confecção dos cestos (STERNBERG, 2010). Esses padrões determinam e expressam diversas formas geométricas em cujos significados há uma sintonia com os seres e fenômenos da natureza, como um losango ou uma sequência deles representar, respectivamente, um peixe ou um cardume deles.

Na manutenção do padrão impresso no princípio da confecção dos cestos, a tecedora tem que manter uma excelente concentração para não deixar faltar ou sobrar nenhuma tala (tira da fibra do vegetal) além da quantidade necessária para fazer surgir formas pré-estabelecidas. O comportamento das tecedoras, nesse momento, exige a atenção que “é o meio pelo qual se processa uma quantidade limitada de informações a partir da enorme quantidade de informações disponível por meio dos sentidos, da memória armazenada e de outros processos cognitivos” (STERNBERG, 2010, p.107). Nesse momento podemos perceber uma concentração da atividade mental, pois a tecedora sabe que não pode dar atenção a tudo que passa ao seu redor, então exerce o direcionamento de sua atenção à manipulação das fibras e deixa em segundo plano os outros fenômenos que estão a ocorrer. Isso é mais evidente nas tecedoras mais jovens e representa o que chamamos de atenção seletiva. Segundo Matlin (2004, p.36), nas tarefas de atenção seletiva, as pessoas “respondem de maneira seletiva a determinadas fontes de informação sem tomar conhecimento de outras”.

No momento dessa concentração, as tecedoras, de modo geral, não conversam entre si e nem demonstram incômodo com várias sensações presentes no ambiente, como o calor ou choro de uma criança. O silêncio impera no local onde elas estão trabalhando. Porém, à medida que a tecedora vai adquirindo experiência a capacidade de atenção seletiva já não é tão exigida.

A tecedora mais experiente é capaz de executar as tarefas da confecção ao mesmo

⁶ Trançado que se forma pelo entrecruzamento das fibras utilizadas na confecção de cestos e esteiras.

tempo em que conversa com outras pessoas e presta atenção a outros fenômenos que se passam ao seu redor. Isso reforça a ideia de que “a prática leva à perfeição e a repetição é necessária para a memória de longo prazo” (KANDEL, 2009, p.292). O panorama delineado nos leva a pensar que a tecedora mais experiente já detém, em sua memória, os passos a serem executados e não necessita mais de tanta atenção nesse processo.

Percebemos que a riqueza de formas, intrínsecas ou extrínsecas, presentes na confecção e na decoração dos cestos abre a possibilidade para pensar nos motivos e significados, os quais ao mesmo tempo em que embelezam estes objetos reafirmam as características deste povo e o sentimento de pertencer a um grupo culturalmente forte. Do mesmo modo, nos permite pensá-los como recursos pedagógicos e instrumentos de valorização da cultura num ambiente escolar, pois seu processo de confecção está permeado de estratégias de resolução de problemas, no tangente ao cálculo ou substituição de matéria prima, na manutenção de padrões ou até mesmo na elaboração de novas formas. Essas estratégias quase sempre trazem consigo ideias matemáticas que podem ser conciliadas ao conhecimento matemático formalizado e “interligar a Matemática com outras disciplinas ou com situações do mundo vivenciado pelo aluno” (PAIS, 2006, p.131).

Deste modo, tecer ou trançar é muito mais que confeccionar objetos para uso doméstico ou para a venda, constitui-se num momento de aprendizagem no qual as meninas aprendem observando e imitando suas mães a reproduzir saberes e conhecimentos tradicionais. Saberes impregnados de significados culturais como o sentimento de solidariedade presente na colheita de uma roça ou na obtenção de matéria prima para a confecção dos cestos. Característica determinante dos processos de aprendizagem entre os ticunas.

As mulheres da aldeia Ticuna Umariaçu, assim como as mulheres africanas, tradicionalmente são responsáveis por atividades culturais como a confecção de cestos, bolsas, tapetes, colares, atividades essas que têm, segundo Gerdes (2011b, p.7), “um caráter fortemente artístico e matemático. Embora os aspectos matemáticos dessas atividades culturais tradicionais não, ou quase não, têm sido reconhecidos pela ‘Academia’, isto não as torna menos matemáticas”.

O caráter matemático se expressa nas diversas e sofisticadas técnicas empregadas e nos padrões existentes na confecção dos cestos, principalmente nos originários a partir das fibras do arumã. Neles percebemos uma grande variedade de formas, as quais podem

ser representadas matematicamente e nos permitem afirmar a possibilidade de sua utilização pedagógica por expressarem, dentre outras características, a maneira de ensinar e aprender do povo Ticuna.

No entanto, de modo geral, os estudos sobre a pintura, o artesanato e as manifestações gráficas indígenas no Brasil, giram em torno de suas manifestações estéticas e mitológicas. “As questões relativas a um desenvolvimento histórico específico, assim como as mudanças devido ao contato com a sociedade nacional, comercialização do artesanato e resistência étnica, são também abordadas” (VIDAL, 1992, p.14). Mas, quanto ao entendimento dos processos biológicos, sociais e culturais desencadeadores da aprendizagem ainda não sabemos quase nada.

No desenvolvimento de nossa pesquisa tivemos a preocupação constante de compreender os processos cognitivos mobilizados na confecção dos cestos Ticuna para entender como ocorre a aprendizagem naquele contexto, isto porque, pensamos na urgência da criação de estratégias pedagógicas programadas de acordo a uma visão mais real e atualizada do índio brasileiro, da sua forma de viver, ensinar e aprender, uma posição pautada na concepção de que as pessoas aprendem de maneira diferente e precisam ser consideradas nas suas diferenças.

3. A matemática percebida e suas possibilidades pedagógicas

Nossas análises nos permitem pensar que os cestos produzidos pelas indígenas Ticuna apresentam potencial para o ensino da matemática na escola, não só através das noções geométricas e aritméticas que podemos identificar nas formas dos trançados prontos, mas também por meio das sequências e do próprio ordenamento do processo de trançar.

Nestes cestos identificamos noções matemáticas correlatas a conceitos matemáticos que são ensinados nas escolas de nível fundamental e médio. Percebemos formas, extrínsecas e intrínsecas que levaram a conjectura de seu potencial para o ensino básico da matemática enquanto disciplina escolar. Visualizamos também, a riqueza estética dos detalhes e nestes, reconhecemos noções matemáticas, que podem ser identificadas no crescimento das tramas e nas formas que surgem a partir das sequências utilizadas na sua confecção.

Aqui, matematizamos o início (umbigo) da confecção de um cesto de fundo quadrilátero confeccionado com as fibras do arumã, as quais são enegrecidas, até a metade de seu

comprimento e a outra metade permanece com o tom natural da fibra após processo de raspagem, ou seja, são metade escura e metade amarelada. A tecedora organiza o princípio do trançado unindo as tiras do arumã de 4 em 4, variando a cor, isto é, alternando talas na cor natural com talas enegrecidas.

O processo é iniciado pela disposição das 4 primeiras talas no sentido horizontal e em seguida são adicionadas outras 4 talas na vertical, intercalando-as com as que já estão postas para depois adicionar outras 4 tiras que vão ser intercaladas também, mas agora, no sentido contrário, como vemos na fotografia 01. Quer dizer, se as anteriores foram trançadas à direita, estas serão trançadas à esquerda. Esse ordenamento das fibras segue no sentido horário ou anti-horário, mas sempre dando uma volta ao redor do quadrado que se forma com as 16 primeiras talas.



FOTOGRAFIA 1: Início da confecção de um cesto confeccionado com as fibras de arumã
FONTE: Arquivo pessoal

A adição das talas, sempre na mesma quantidade, nos permite perceber que a forma como a trama do trançado desse cesto cresce pode ser expressa por meio de uma progressão aritmética (P. A.). No cesto da fotografia 02, o tamanho do fundo e as formas geométricas que surgem são determinadas e podem ser representadas pela P. A. (4, 8, 12, 16,...).

Na confecção desse cesto as tecedoras utilizam a aritmética no processo de contagem quando vão adicionando as talas, pois precisam contar até quatro inicialmente, para depois prosseguirem a contagem com múltiplos de 4, ou seja, a contagem é feita sempre a partir da adição de 4 elementos ao total de talas anteriormente disponível. Todo o processo de confecção apresenta, mesmo que de forma empírica, a utilização de noções de cálculo e de geometria tanto na estrutura das tramas quanto nos motivos de decoração. O seu desenvolvimento é direcionado por um pensamento matemático elementar baseado na contagem e em noções geométricas incipientes, mas

determinantes para que o trançado coordene as talas paralelas e perpendiculares originando os retângulos que ornamentam os cestos, como o da fotografia 02.



FOTOGRAFIA 2: Cesto de fundo quadrilátero confeccionado com as fibras de arumã
FONTE: Arquivo pessoal

O cálculo realizado pelas tecedoras pode ser representado como progressão aritmética (P.A), sequência numérica na qual a diferença entre cada termo, a partir do segundo, e o termo anterior é constante. No exemplo aqui apresentado essa diferença constante é igual a 4, pode ser chamada razão da progressão e representada por r . Então, ordenando as quantidades de talas que vão sendo adicionadas à trama do trançado, encontramos a sequência (4, 8, 12, 16, 20,...) que pode ser denominada progressão aritmética de razão quatro ($r = 4$), ou P.A (4, 8, 12, 16, 20,...), pois a tecedora utiliza 4 talas para começar e logo segue:

$$4$$

$$4+4 = 8$$

$$4+4+4 = 12$$

$$4+4+4+4 = 16$$

$$4+4+4+4 +4 = 20$$

Ao observarmos o total de pontas percebemos outra progressão aritmética, agora de razão $r = 8$, que se forma ao contarmos as pontas do trançado, pois se o padrão do trançado exigir que o comecemos com 4 talas, isso implica que teremos 8 pontas, ao acrescentarmos mais 4 talas, teremos agora 16 pontas e assim, sucessivamente, como podemos observar a seguir:

Total de talas	Total de pontas
----------------	-----------------

4	8
$4+4=8$	$8+8=16$
$4+4+4=12$	$8+8+8=24$
$4+4+4+4=16$	$8+8+8+8=32$
$4+4+4+4+4=20$	$8+8+8+8+8=40$
·	·
·	·
·	·

Neste caso teremos para o total de pontas a P.A (8, 16, 24, 32, 40,...). O limite da progressão dependerá do tamanho estabelecido pela tecedora, ademais, a relação que se estabelece entre a sequência do total de talas para o total de pontas é da razão de $\frac{1}{2}$, ou de dobro, se considerarmos o total de pontas para o total de talas. Tendo em vista que no desenvolvimento da pesquisa encontramos cestos de razão 3, 4 e 7 podemos dizer que o processo de confecção de cestos abre possibilidades também, para o trabalho com situações de ensino que envolva quantidades fracionárias, múltiplos e proporcionalidade.

A ordenação de quantidades e a forma bicolor como se ordenam as talas (tiras da fibra) utilizadas determinam as formas geométricas que surgem no fundo do cesto e na ornamentação de sua lateral. O padrão da ornamentação lateral dos cestos sofre influência, também, pela forma como as talas são coloridas. No cesto aqui usado como exemplo, fotografia 02, há a presença de retângulos claros com o centro escuro e isso só é possível pela conexão instituída entre a técnica e a cor pré-estabelecida nas talas. As figuras que surgem resultam de uma ação projetiva do processo de confecção, pois a tecedora, inicialmente, estabelece o padrão de decoração que pretende imprimir ao trançado e isso determina a técnica a ser usada e a maneira de tingir as talas que serão usadas na confecção.

A descrição matemática feita por nós é uma forma de perceber e evidenciar que no processo de confecção dos trançados há possibilidade para a contextualização do ensino de diversos conceitos matemáticos ensinados na escola indígena Ticuna e que essa contextualização pode ser feita no contexto cultural dos próprios estudantes. No entanto, somente a matematização do processo não garante a eficácia do ensino, pois a subjetividade da aprendizagem presente na confecção dos cestos Ticuna demonstra que

as estratégias de ensino devem ser pensadas levando em consideração a mobilização de distintos processos cognitivos em diferentes culturas em suas atividades cotidianas, como acontece na confecção de cestos, onde as mulheres ticunas desenvolvem estratégias de ensino e de aprendizagem conciliando a atenção, a percepção visual e a memória.

Dessa forma, o processo de confecção de cestos, se utilizados adequadamente, pode ser uma possibilidade pedagógica ao ensino e à aprendizagem de conceitos matemáticos na escola indígena, pois é fácil evidenciar a noção de progressão aritmética estudada no primeiro ano do ensino médio, a noção de sequências numéricas no sexto ano do ensino fundamental, o cálculo de área de figuras quadriláteras a partir das formas que surgem do entrelaçado das fibras, além do cálculo de volume e de capacidade por meio dos diversos formatos de cestos que são confeccionados. Estes objetos também permitem a exploração de diversas noções geométricas, tais como: retas, segmento de retas, semirretas e posições relativas entre retas.

Os elementos matemáticos presentes no processo de confecção dos trançados de cestos e esteiras Ticuna configuram-se em alternativas metodológicas e permitem o uso desses objetos no contexto escolar e isso pode se constituir num aspecto positivo, pois, numa aula de matemática, ao evidenciar nos objetos produzidos pelo grupo cultural dos estudantes noções matemáticas relacionáveis aos conteúdos matemáticos que estão sendo ensinados, podemos fortalecer o interesse do estudante pela cultura e pela matemática (SANTALÓ, 1996). Nesse sentido, Gerdes (2011a, p. 8), afirma que “a valorização educacional da cultura da família da criança, da zona, do país e do continente tornará o aluno mais confiante nas suas capacidades. E alguém mais confiante em si próprio e na sua cultura aprenderá mais facilmente”.

Certamente a utilização de objetos próprios do contexto do estudante Ticuna envolve uma mudança na prática docente, exige segundo Pais (2006, p.7), uma postura que não esteja centrada na “crença de que as características próprias do saber matemático, tais como formalização, objetividade, generalidade e abstração sejam parâmetros dominantes para conduzir aos primeiros passos da aprendizagem”. É necessário conhecer o objeto, sua história, seu processo de confecção, perceber a matemática implícita nele e reconhecê-lo como possibilidade de contextualização da matemática ensinada na escola e não como uma relação na qual um aspecto deve surgir em detrimento de outro.

É necessário também, de acordo com Freire (1996), Silva (2005) e Fiorentini e Lorenzato (2006), que o professor adote uma nova postura docente, menos individualizada, mais aberta ao diálogo e com uma maior preocupação de trocar ideias em vez de apenas inculcar, nos estudantes, suas opiniões e julgamentos para assim, ajudá-los a refletir sobre sua posição de cidadão na sociedade em que vivem. Nesse sentido, os contextos podem se tornar objetos por meio dos quais a prática interdisciplinar se efetive na escola indígena, pois abrem possibilidades para abordagens pedagógicas que combinem aspectos geográficos, biológicos, históricos, artísticos e sociológicos dentre outros (D'AMBROSIO, 1986; GERDES, 1994).

Quanto ao momento de inserir estes objetos próprios da cultura dos estudantes no processo de ensino escolar, pensamos que surtem maior efeito positivo quando a inserção é feita logo nos primeiros anos da educação matemática escolar, onde os estudantes ainda estão iniciando a construção da base de seu conhecimento formal. Nos anos posteriores o professor já terá o trabalho adicional de corrigir as falhas que foram sendo acumuladas ao longo dos anos escolares que o estudante viveu, as quais dificultam a visualização algébrica e geométrica, interferem diretamente na compreensão e resolução dos problemas propostos, assim como nas demonstrações matemáticas.

A sugestão de contextualização do ensino apontada aqui pretende oferecer subsídios para que o estudante interprete e compreenda o conhecimento matemático a partir de algo que ele conhece, isto é, o estudante, inclusive o indígena, não deve ficar sempre no cotidiano, mas partir dele para alcançar a compreensão da matemática e a abstração de seus conceitos para conseguir utilizá-la em situações reais que requeiram seu uso (BRASIL, 2002). Neste sentido, podemos dizer que a escola indígena e seu currículo devem ser o fio condutor dos estudantes rumo ao descobrimento de que são sujeitos ativos e capazes de processar as mudanças necessárias de seu povo a partir da compreensão dos reflexos das mudanças globais que se apresentam em sua aldeia e se aprendem na escola.

Somos prudentes quanto ao nosso posicionamento em relação à postura pedagógica adotada nas escolas indígenas, principalmente por acreditarmos no possível e necessário diálogo entre distintas abordagens pedagógicas e cognitivas, mas reconhecemos de acordo com Astolfi e Delevay (1990, p. 74), “que a compreensão é alguma coisa que não se transmite e que só pode ser operada mediante a participação central do aluno”, a

qual pode ser incentivada a partir do reconhecimento e valorização da matemática existente nos elementos próprios da sua cultura, presentes na cestaria, nas construções, na plantação de uma roça, enfim, na vida real.

A participação do estudante no processo de ensino que advogamos aqui como pressuposto à aprendizagem, por meio da confecção de cestos, não está no sentido de pretender ensiná-los a confeccionar cestos, até porque esta é uma tarefa culturalmente feminina entre os Ticuna e poderia causar constrangimentos ou até conflitos na sala de aula. Pensamos, a princípio, na utilização do processo de confecção dos cestos no intuito de mobilizar os mesmos processos cognitivos presentes nesse contexto como a atenção, a percepção visual e a memória. A confecção seria uma estratégia que, combinada com uma sequência lógica de questionamentos, levaria o estudante a prestar atenção à confecção para perceber os elementos que vão sendo adicionados e as formas delineadas para armazenar essas informações na memória para, quando necessário, recuperá-las e aplicá-las na resolução dos problemas propostos como sugerimos a seguir.

Para o caso das progressões aritméticas podemos iniciar mostrando o processo de confecção de um cesto de fundo quadrilátero – por meio de fotografias, filmagens ou convidando alguém para tecer – e seguir um roteiro de questionamentos previamente elaborado como, por exemplo: com quantas talas começamos a trançar? Quantas talas foram adicionadas depois? Quantas há agora? Quantas talas deverão ser adicionadas agora e por quê? Vocês identificam algum padrão? O que é necessário para manter o padrão? De quantas em quantas tiras esse trançado está crescendo? Como podemos representar a quantidade de talas que estão sendo adicionadas? As respostas dadas devem ser registradas no caderno do estudante para que após a observação, as anotações sirvam de base para discussão, análise e reflexão com o intuito de conduzi-lo à construção do conceito matemático presente.

Por meio do roteiro guiamos o estudante rumo à construção do conhecimento. Por isso, este deve ser elaborado mantendo uma íntima relação com o conceito matemático que pretendemos abordar, pois não se constrói o mesmo gênero de modelo para todo e qualquer funcionamento cognitivo do pensamento humano, não se propõem de modo algum as mesmas tarefas no ensino para desenvolver a aquisição de conhecimentos em áreas distintas ou na abordagem de distintos conceitos matemáticos (DUVAL, 2009). Isto é, cada conteúdo, cada conceito requer uma estratégia própria por meio da

manipulação de distintas ferramentas e da mobilização de processos cognitivos específicos.

Os trançados dos cestos estão presentes no mundo dos estudantes ticunas desde seu nascimento até a vida adulta; eles os utilizam, ajudam suas mães (ou avós) a fazê-los, pintá-los e vendê-los. O que nos permite pensar que isso já é uma indicação de que os trançados estão presentes, de modo geral, na construção do pensamento lógico-matemático dos ticunas; já que o pensamento matemático é construído com a participação importante do grupo social no qual o sujeito está inserido (PIAGET, 1978). Nesse sentido, Becker (1997, p.56) afirma que:

[...] é fácil ver o que isto significa para a aprendizagem. O esquema, generalização no plano da ação concreta, poderá mediante progressivas tiradas de consciência, tornar-se conceito, generalização no plano mental ou intelectual. Dos limites do real se passa ao possível [...].

Então, o processo de confecção e os próprios cestos de fundo quadriláteros, feitos de arumã, por exemplo, constituem uma alternativa às lacunas, ou à falta de parâmetros culturais para o ensino da matemática, pois estes objetos são parte da realidade Ticuna, são recursos concretos e conhecidos pelos estudantes ticunas. Apresentam possibilidades de explorarmos no ensino da matemática efetivado na escola, diversas noções matemáticas, basta que o professor proporcione ao estudante a observação do princípio da confecção destes trançados e, com um conjunto de perguntas intencionais (sequência didática), conduza-o à evidência destas noções e à construção do conceito pretendido.

Essa construção não acontecerá num passe de mágica. É necessário cuidado no ordenamento dos questionamentos, meio pelo qual o professor conseguirá mobilizar processos cognitivos adequados que permitirão ao estudante fazer um movimento de abstração do conceito matemático, e isso sortirá efeitos distintos de acordo com a realidade que estejamos imersos, pois há diferenças culturais de etnia para etnia e estas, ainda que não determinem os processos de aprendizagem, os condicionam.

Assim, uma prática docente centrada na utilização da observação, na mobilização da atenção, da percepção visual e da memória cultural constitui-se num mecanismo possível de ser usado no contexto escolar Ticuna porque nessa cultura, os processos de aprendizagem se dão, particularmente, a partir da integração desses processos.

Considerações finais

As observações e reflexões realizadas no decorrer da pesquisa nos permitem elaborar algumas considerações relativas à complexidade da escola indígena, de maneira especial, no que concerne ao ensino de matemática nesse contexto.

Ao pensar o processo escolar indígena, mesmo com todo o respaldo legal que possui, o vemos pelo prisma da incompletude, pois não abarca as especificidades de cada grupo, o que a nosso ver é uma tarefa praticamente impossível, tendo em vista a diversidade linguística, histórica e cultural dos povos indígenas existentes no Brasil. No entanto, pensamos ser possível conciliar propostas de currículos, programas, processos de avaliação e calendário escolar de acordo as características semelhantes de determinados povos. Certamente, isso implica um conhecer para poder diferenciar, que só se alcança com estudos voltados à compreensão dos processos de aprendizagem próprios de cada etnia, os quais se manifestam nas práticas culturais transmitidas de geração em geração, presentes, por exemplo, na maneira de confeccionar cestos, roupas, barcos, casas, comida, plantar e colher os produtos de uma roça, nos rituais e nas festas. Práticas cotidianas nas quais podemos evidenciar processos cognitivos que permitem sua perpetuação ao longo dos tempos, os quais poderão constituir um ponto de partida para os processos de ensino na escola.

As atividades práticas desenvolvidas pelas diversas etnias, como a confecção de cestos pelos Ticunas, cria um contexto no qual estão integrados saberes, comportamentos e crenças que se refletem e interferem no processo de ensino e de aprendizagem na escola, pois o Ticuna não abandona a sua vida sociocultural ao se tornar um estudante. Por isso, é importante a escola considerá-la e, nesse sentido, ao nos referirmos ao ensino escolar da matemática, pensamos ser conveniente a interação dos estudantes ticunas com o desenvolvimento do processo de confecção dos trançados, pois estes permitem a correlação entre definições matemáticas e situações do contexto sociocultural do estudante, permitindo inclusive a visualização de determinadas definições.

O processo de confecção de cestos, entre os ticunas, evidencia a necessidade de adequação das estratégias de ensino, utilizadas geralmente nas escolas, à realidade vivida na aldeia. Mostra que o trabalho coletivo é fundamento da vivência nessa etnia e pode ser uma possibilidade para o ensino de matemática, ou seja, a realização de trabalhos em grupo, em sala de aula, desenvolvidos sob a orientação do professor é uma

possibilidade em substituição às famosas listas de exercícios predominantes nas aulas de matemática, pois, nesse tipo de atividade os estudantes tornam-se membros de um mesmo grupo que trabalha solidariamente para atingir uma meta, assim como acontece na colheita dos frutos de uma roça.

Pensar o ensino de matemática na escola indígena a partir do contexto sociocultural do estudante não é uma novidade, mas mostrar que esse contexto produz objetos nos quais está presente a matemática veiculada nos livros didáticos e ensinada na escola significa mostrar que, a matemática não é apenas um conhecimento alheio almejado pelos estudantes ticunas, ela está integrada também nos seus saberes tradicionais e isso pode contribuir para que vejam, por exemplo, os cestos, além de seus significados culturais, os valorizem e se sintam responsáveis em proteger seus processos e pertencimentos, posto que, na sua confecção, estão implícitos conhecimentos que a escola ensina e que, se bem utilizada, pode se tornar um elo entre a construção de conhecimentos e valores na sala de aula e fora dela.

Nossa pesquisa nos mostrou que o conteúdo matemático está presente no cotidiano indígena Ticuna e que este pode e deve ser integrado ao cotidiano da escola existente na aldeia, basta para isso o professor conhecer a matemática, as possibilidades pedagógicas presentes nos objetos confeccionados na aldeia e a realidade sociocultural dos estudantes indígenas para elaborar estratégias de ensino que conduzam à construção de conhecimentos necessários para sua vida fora da aldeia sem deixar de reconhecer e valorizar os muitos saberes de seu povo.

Finalizamos lembrando que toda matemática percebida e identificada na confecção de cestos pelas mulheres ticunas pode ser adaptada no processo de construção dos conhecimentos matemáticos formais que vão além dos conhecimentos próprios da cultura do estudante indígena, do seu mundo, porém isso não significa substituí-los, mas usá-los como ponto de partida, uma vez que representam as talas, fios e fibras de uma trama que conforma parte de sua vida, representa sua história, bem como expressa sua forma particular de pensar o mundo e se vê como integrante dele.

Em face dessas questões, é evidente que a eficácia de toda e qualquer possibilidade pedagógica para o ensino de matemática na escola indígena Ticuna deve ser compreendida e acreditada pelo professor, afinal seu trabalho é determinante para a aprendizagem dos estudantes. Este deve estar atento, ser conhecedor das duas

realidades, uma vez que, a princípio, será ele o primeiro interlocutor das relações que os estudantes irão estabelecer entre seu mundo e os fenômenos socioculturais vistos e vividos além-aldeia.

Referências

- ASTOLFI, J. P.; DELEVAY, M. (1990). *A didática das ciências*. Tradução Magda S. S. Fonseca. Campinas, SP: Papirus.
- BECKER, F. (1997). *Da ação à operação*. São Paulo: Palmarinca.
- BISHOP, A. J. (1999). *Enculturación Matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF, Senado.
- BRASIL. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. (1998). *Legislação Indigenista*. Brasília: Senado Federal – Secretaria de Edições Técnicas.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. (2002). *Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas: Matemática*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.
- D'AMBROSIO, U. (1986). *Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática*. São Paulo: Summus.
- DUVAL, R. (2009). *Semiósis e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais*. Tradução Lênio Fernandes Levy e Marisa Roâni Abreu da Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. (2006). *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas-SP: Autores Associados.
- FREIRE, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- GERDES, P. (2011a). *Pitágoras Africano: Um estudo em cultura e educação matemática*. Lulu, Morrisville, NC27560, EUA & Londres, GB.
- GERDES, P. (2011b). *Mulheres, Cultura e Geometria na África Austral: Sugestões para Pesquisa*. Lulu, Morrisville, NC 27560, EUA & Londres, GB.
- GERDES, P. (1994). *Reflections on Ethnomathematics*, For The Learning of Mathematics 14(2), 19-22.
- GOMES, N. G.; SILVA, P. B. G. (Orgs.). (2011) *Experiências étnico-culturais para a formação de professores*. Belo Horizonte: Autêntica.
- GOULARD, J. P. (1994). Los Ticuna. In: F. Santos; F. Barclay (Orgs.). *Guía etnográfica de la Alta Amazonia*. Volumen 1: Mai huna, Yagua, Ticuna. Serie Colecciones y Documentos, pp. 309-442. Quito-Lima: Flacso-Ifea.
- GRUBER, J. G. (1992). A arte gráfica Ticuna. In VIDAL, Lux (Org.). *Grafismo Indígena: estudos de antropologia estética*. São Paulo: Estúdio Nobel, Editora da

Universidade de São Paulo: FAPESP, 249-264.

KANDEL, E. R. (2009). *Em busca da memória: o nascimento de uma nova ciência da mente*. São Paulo: Companhia das Letras.

MATLIN, M. W. (2004). *Psicologia Cognitiva*. 5ª Ed. Rio de Janeiro: LTC.

MONTEIRO, A.; OREY, D. C.; DOMITE, M. C. S. (2006). Etnomatemática: papel, valor e significado. In: RIBEIRO, José Pedro Machado; DOMITE, Maria do Carmo Santos; FERREIRA, Rogério (Orgs.). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. 2ª Edição. Porto Alegre, RS: Zouk, 13-37.

PAIS, L. C. (2006). *Ensinar e aprender Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.

PIAGET, J. (1978). *O Nascimento da Inteligência na Criança*. Rio de Janeiro: Editora Guanabara.

RIBEIRO, B. G. (1986). A Arte de trançar: dois macroestilos dois modos de vida. In RIBEIRO, Darcy (Org.), *Suma Etnológica Brasileira*. Vol. 2 – Tecnologia Indígena. São Paulo: Vozes, 283-322.

SANTALÓ, L. A. (1996). Matemática para não-matemáticos. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Orgs.). *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes médicas.

SAVIANI, N. (2010). *Saber escolar, Currículo e Didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico*. Campinas, SP: Autores Associados.

SCANDIUZZI, P. P. (2009). *Educação indígena x educação escolar indígena: uma relação etnocida em pesquisa etnomatemática*. São Paulo: UNESP.

SILVA, R. H. D. (2011). Afinal, quem educa os educadores indígenas? In: GOMES, Nilma Lino; SILVA, Petrolina B. Gonçalves (Orgs.). *Experiências étnico-culturais para a formação de professores*. Belo Horizonte: Autêntica.

SILVA, T. T. (2005). (Org.). *Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação*. 6ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes.

STERNBER, R. J. (2010). *Psicologia cognitiva*. Tradução da 5ª edição do título original: Cognitive psychology. São Paulo, SP, Brasil: Cengage Learning.

VIDAL, L. (1992). (Org.). *Grafismo Indígena: estudos de antropologia estética*. São Paulo: Estúdio Nobel, Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 13-17.