

LADRILHOS HIDRÁULICOS - APROXIMANDO CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS

André Luis Andrejew Ferreira – Márcia Souza da Fonseca

andre.ferreira.ufpel@gmail.com – mszfonseca@gmail.com

Universidade Federal de Pelotas (Apoio: FAPERGS) – Brasil

Tema: Educação Matemática em Contexto (Etnomatemática)

Modalidade: CB

Nível Educativo: Terciário – Universitário

Palavras-chave: Cultura, Memória, Etnomatemática, Ladrilhos hidráulicos

Resumo

A pesquisa que esta sendo desenvolvida aborda, de um modo bastante particular, as relações existentes entre sociedade, cultura e educação matemática. Baseado num estudo dos ladrilhos hidráulicos confeccionados na cidade de Pelotas vem propor uma aproximação desde a sua confecção com conceitos de matemática desenvolvidos na escola básica. Nesse sentido se utiliza da abordagem Etnomatemática buscando relacionar o contexto social no qual sua fabricação acontece, seus diferentes estilos e composições, abrindo caminho para as diversas manifestações que tem reflexo na Educação Matemática. A proposta do trabalho está sendo discutida e aprofundada com os alunos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática II. Inicialmente pretende-se buscar a relação dos ladrilhos com os conteúdos no nível de ensino fundamental (primário). Para isso os alunos graduandos irão realizar uma pesquisa sobre a História da cidade de Pelotas, buscando mapear a existência dos ladrilhos nas residências. A etapa seguinte será o estudo sobre as possibilidades oferecidas pela investigação em sala de aula e a Etnomatemática. A última etapa será o planejamento, elaboração de atividades com uso dos ladrilhos hidráulicos.

Introdução

A sociedade mundial passa em determinados períodos por transformações que influenciam as relações entre diferentes culturas. Em 1914, no continente europeu, teve início a primeira guerra mundial, quando o imperialismo econômico introduziu fortes consequências sociais e culturais.

Nesse mesmo período, a cidade de Pelotas localizada no estado do Rio Grande do Sul, no extremo sul do país, vivenciava o apogeu da indústria do charque, estabelecida no final do século XVIII na região. Esse fator foi determinante para o seu crescimento, transformando a cidade em núcleo de circulação de riquezas.

Um dos fatores que determinaram a transformação urbana da cidade foi à produção de ladrilhos hidráulicos, idéia originária da Europa que aliando resistência e beleza, ornava paredes e pisos e diversas moradias pelotenses, além de suas calçadas.

Nesse trabalho pretende-se aproximar a confecção dos desenhos dos ladrilhos hidráulicos com conceitos matemáticos da escola básica, numa abordagem Etnomatemática a partir da referência do brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, de uma análise das relações entre conhecimento Matemático e contexto cultural.

Aspecto histórico-cultural e artístico da cidade de Pelotas

A primeira referência histórica do surgimento de Pelotas data de junho de 1758, através da doação de terras que ficavam às margens da Lagoa dos Patos. Fugindo da invasão espanhola, em 1763, muitos dos habitantes da Vila de Rio Grande buscaram refúgio nestas terras. A eles vieram juntar-se os retirantes da Colônia do Sacramento, entregue pelos portugueses aos espanhóis em 1777, cumprindo o tratado de Santo Ildefonso assinado entre os dois países.

A Freguesia de São Francisco de Paula, fundada em 07 de Julho de 1812 por iniciativa do padre Pedro Pereira de Mesquita. Três anos depois o Presidente da Província, Antônio Rodrigues Fernandes Braga, outorgou à Vila o nome de Pelotas.

O nome originou-se das embarcações de varas de corticeira forradas de couro, usadas para a travessia dos rios na época das charqueadas.

Desde o início do século, a economia pelotense registrava expressivo acúmulo de capital decorrente do êxito da indústria saladeril e do comércio do charque.

Em decorrência do apogeu da indústria do charque, estabelecida no final do século XVIII na região, Pelotas dispõe de um grandioso patrimônio cultural, que pode ser comprovado através dos exemplares arquitetônicos e das diversas edificações tombadas ou inventariadas como patrimônio histórico e cultural.

A cidade de Pelotas é patrimônio histórico e artístico nacional, assim como patrimônio cultural do Estado do Rio Grande do Sul. Seus casarões formam um belo patrimônio cultural arquitetônico, de forte influência européia, é um dos maiores de estilo Eclético do Brasil, em quantidade e qualidade, com mais de 1300 prédios inventariados.

A origem do ladrilho hidráulico remonta aos antigos mosaicos bizantinos, criados para decorar pisos e paredes, e também expressar arte. No final do século XIX, os segredos das técnicas de manufatura do ladrilho foram passados aos imigrantes residentes no Brasil e, então, começaram a ser instaladas aqui as primeiras fábricas, (Fábrica, 2011).

Já difundido como um produto que alia resistência e beleza, o ladrilho hidráulico tem ganhado espaço no mercado de revestimentos usados para revestir paredes, e também pisos. Formando tapetes, compondo com outros materiais – madeira, pedras, etc.. – sua

infinidade de desenhos e a praticidade da escolha de cores o tornam um grande aliado de especialistas na hora de detalhar um projeto especial, (Fábrica, 2011).

Suas massas coloridas com mistura básica de cimento, pó de mármore e oxido de ferro, em molde de ferro, com prensagem e cura molhadas (daí o nome hidráulico) tem uma especificidade única que faz parte do produto.

A condição econômica privilegiada permitiu que a Pelotas tivesse um planejamento urbano e uma arquitetura especial, criados por arquitetos e artistas que vinham da Europa, trazidos pelos ricos charqueadores. O resultado está expresso nas inúmeras obras que constituem, até hoje, uma paisagem urbana diferenciada, (Fábrica, 2011).



Figura 1: residência do Barão de São Luis – fonte: fábrica, 2011

Etnomatemática e Memória

Todo o lugar tem um passado. Esse passado pode, num dado momento, sofrer intervenções. Assim é possível submetê-lo a processos de esquecimento e apagamento, que tudo fazem para provocar a amnésia forçada de uma sociedade, levada a esquecer o que não é desejado, num determinado tempo, implantando outra memória, condicionada a um regime de verdade intencionalmente criado. Porém, num processo inverso, pode-se provocar o reavivamento, a lembrança e o redimensionamento da memória de uma comunidade, submetendo-a a um processo de coleta de vestígios, sinais, marcas que ficaram na memória das pessoas, nos registros em papéis, em fotografias, em imagens, em símbolos e demais marcadores que podem identificar um tempo passado.

Este trabalho tem no reavivamento da memória de um lugar a possibilidade de construir uma aproximação entre saberes locais e oficiais, identificando nos lugares construídos, as marcas que determinarão alguns caminhos que podem ser seguidos quando se pensa em um trabalho de preservação da cultura como entendimento das questões educativas.

(...) a proposta Etnomatemática aborda toda uma teoria das idéias e uma crítica das práticas numa análise multidimensional que compreenda o

sentido da historicidade do conhecimento produzido em certos contextos, propicie o seu relacionamento e participação em outros mais amplos, compreenda os caminhos trilhados por esse conhecimento, entendendo-se melhor o sistema cultural no qual é produzido e a especificidade que lhe é conferida. (BELLO, 2001, p.5)

Nossas muitas formas de pensar a educação e aqui, a Educação Matemática, nos levam a afirmar a liberdade cultural, a liberdade na diferença, como lugar de fortalecimento.

A Etnomatemática é um campo de estudos na área da Educação Matemática que se propõe entender as diferentes matemáticas produzidas por grupos culturais que estão distantes dos estudos oficiais. A proposta teve sua origem no início da década de 70, a partir de experiências de Ubiratan D’Ambrósio, na busca de entender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas.

Ao se propor a tarefa de examinar as produções culturais destes grupos – seus modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar, a Etnomatemática problematiza o que tem sido considerado como ciência e conhecimento, as formas de compreender o mundo e dar significado às experiências da vida cotidiana. (Fonseca, 2010)

Neste sentido também, pode-se observar o pensamento de Ole Skovsmose e sua conceitualização de movimento da ‘matemática crítica’ que, semelhante à Etnomatemática não se propõe ser uma metodologia, mas:

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por um currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. (Skovsmose 2007, pág.73).

Segundo esta perspectiva teórica, a educação foi essencial em todo o projeto colonial, e continua sendo na sociedade moderna o que conduz a uma discussão de globalização e de guetorização. A idéia de guetorizar é muito semelhante a de “colocar lá os dispensáveis”, sob os mais diversos argumentos. Da exclusão, ou do “colocar lá”, o autor faz algumas considerações sobre insinuações de responsabilidade da ciência no processo, e que a matemática está envolvida nisso, de inúmeras maneiras o que acarretaria uma ausência de ética na educação matemática. Uma das características da globalização informatizada, palavra usada por Skovsmose, é criar uma “guetorização voluntária”. Isto é, o indivíduo recolher-se, por preferência e vontade pessoal, aos seus.

Com isso, a Etnomatemática adquire uma outra dimensão. No processo de recolher-se aos seus, o indivíduo mergulha na sua cultura. Saberes e fazeres tradicionais, dentre os quais a matemática, melhor dizendo, a Etnomatemática daquela cultura, são recuperados e valorizados. (Bicudo, 2007, p.227)

Este recolher-se aos seus também descreve a natureza indeterminada da matemática referindo-se a grande incerteza com respeito às possíveis funções e rumos que a Educação Matemática pode ter em uma determinada situação sócio-política particular. (Fonseca, 2010)

É a partir de uma situação sócio-política particular que buscamos aproximações entre a matemática produzida nos recortes dos ladrilhos hidráulicos pelotenses e a matemática escolar, buscando na memória da sua geometria possibilidades de uma nova geometria curricular, incerta, porém contextualizada na cultura local.

Os ladrilhos hidráulicos são produzidos de forma artesanal em pequena escala e necessitam para sua confecção de alguns conhecimentos matemáticos que não estão organizados conforme o saber escolar. A equipe de artesãos é constituída preferencialmente por trabalhadores que não tenham o conhecimento prévio do ofício. Após a seleção o futuro artesão é treinado a desempenhar várias funções na linha de produção até a concepção do ladrilho. Para o desempenho da função faz uso de saberes próprios (“Etno”), e práticos que mesmo sem a sua percepção estão carregados de significados matemáticos. Entender essa percepção será a etapa inicial da pesquisa, quando se fará observações de todo o processo de confecção buscando identificar a matematização inserida em cada fase da construção e a sua significação para o artesão.

Saberes Escolares e Ladrilhos Hidráulicos: Aproximações

O ladrilho hidráulico oferece, pelo menos, cinco estilos, padrões geométricos, florais, art déco, art nouveau e desenhos contemporâneos que podem ser utilizados para ilustrar e entender conceitos matemáticos trabalhados na escola básica. Segundo (Fábrica, 2011), tem-se mais de 300 modelos elaborados a partir dos estilos originais. Isso proporciona um novo paradigma de aprendizagem que pode ser desenvolvido dentro de uma sala de aula, quando possibilita a exploração geométrica de um estilo e através desses a composição de novos padrões.

Na figura 2, observa-se padrões geométricos relacionados com a construção, simetria de figuras planas, localização de pontos em um determinado quadrante, representação das operações de potenciação e radiciação – através da observação dos quadrados perfeitos, a distinção entre conceitos da análise combinatória – através da decomposição do ladrilho nas figuras percebidas em seu desenho, visualização do ladrilho na forma de uma matriz quadrada, estabelecimento de algumas relações que caracterizam funções, para exemplificar alguns conceitos.

Já na figura 3 tem-se a possibilidade de explorar diferentes figuras planas, suas composições, a estética das cores nessas composições e o conceito de fractais, caracterizados por repetir um determinado padrão com ligeiras e constantes variações, de modo que as diferentes partes de um fractal se mostram similares ao todo. Observa-se também a noção de infinito a partir da recomposição das bordas que permite a ampliação conforme a delimitação do espaço.



Figura 2: ladrilho hidráulico

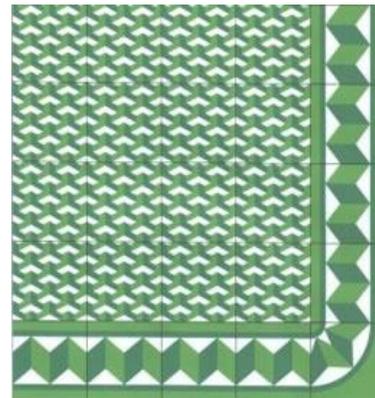


Figura 3: ladrilho hidráulico

Para (Mendes, 2009), a Educação Matemática como área de estudos e pesquisas tem se constituído por um conjunto de atividades pluri e interdisciplinares dos mais diferentes tipos, cujas finalidades principais são:

- Desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores de ensino;
- Elaborar e implementar alternativas para novas mudanças curriculares;
- Testar materiais de apoio para o ensino da matemática.

Pretende-se inicialmente com a pesquisa, observar o entendimento da significação matemática dos artesãos na produção dos ladrilhos e na composição destes para a confecção dos tapetes – formados por ladrilhos de cantos, bordas e centro (ver *figuras 2 e 3*); relacionando com o entendimento matemático dos alunos envolvidos.

A investigação na sala de aula consiste na orientação e acompanhamento do processo de aprendizagem na manipulação concreta dos mosaicos. O processo investigativo proporciona uma visão da percepção e do olhar diferenciado do estudante sobre a figura. A seleção dos modelos para uma exploração em sala de aula demanda um tempo de pesquisa e preparo da atividade, de maneira a estabelecer quais são os objetivos e a relação com um ou mais conceitos matemáticos.

Os conceitos podem ser ampliados conforme a observação e a percepção dos alunos, abordando aspectos relevantes para a discussão sobre a multiculturalidade na formulação do conhecimento matemático e no seu ensino, (Gerdes, 1991).

Discussão e encaminhamentos

Nossa organização curricular vem, desde há muito, produzindo tecnologias sociais através de princípios filosóficos, ordenadores do conhecimento. Esses princípios ordenadores servem para impor certas definições sobre o que deve ser conhecido e selecionando uma gama de informações consideradas válidas para que os sujeitos organizem seu entendimento sobre o seu mundo em geral e sobre eles próprios.

No entanto, todo esse movimento tem sido questionado, pois as verdades epistemológicas que fundaram a ciência, a educação e o sujeito, passam a ser criticadas como produtos de um discurso político, evidenciando que ao nomearmos o mundo produzimos, constituímos e formamos a própria realidade. Os discursos sobre a ciência, o conhecimento e o sujeito são, assim, uma forma, entre tantas outras, de nomearmos o mundo. Portanto, educação, e a educação matemática em particular, são campos governados por categorias discursivas que nada têm de verdade verdadeira. São campos discursivos, campos de luta e de normalização.

Esse é o sentido do trabalho que está sendo desenvolvido pelos acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, da UFPel. O trabalho encontra-se em fase de investigação, onde os discentes estão realizando uma pesquisa de campo nos casarões da cidade, visando a elaboração e planejamento de atividades relacionados com o ensino de matemática no nível fundamental. Para isso estão fazendo uso dos mais variados recursos, tais como, entrevistas com operários, registros de imagens entre outros.

Considerações Finais

O pensamento matemático é uma construção humana que se desenvolve dentro de um contexto histórico-social com reflexos e aplicações neste contexto, que necessitam ser compreendidas por todos e não somente por um grupo pequeno de especialistas.

A Etnomatemática aliada ao caráter investigatório e manipulativo poderão se manifestar como estratégias produtivas de se fazer matemática, sob uma perspectiva sociocultural e significativa. O processo de criação matemática evidencia a elaboração de modelos em ação, que conduzem professor e estudantes à formação de novas concepções acerca do que seja a matemática, fatores imprescindíveis ao desenvolvimento de uma visão integral do conhecimento produzido.

A pesquisa sobre a usabilidade do ladrilho numa perspectiva educacional proporciona reavivar a cultura local, além de permitir um trabalho diferenciado no processo de aquisição de saberes matemáticos e proporciona, também, a aplicabilidade de conceitos nos seus diversos modelos e estilos.

Bibliografia e referências

- Bello, Samuel Edmundo López. (2001). Etnomatemática: dimensões sociais e políticas na pedagogia da matemática. *I Jornada Científica da UNIOESTE*. Anais CD-ROM. UNIOESTE, Cascavel - PR,
- Bicudo, Maria Aparecida. (2007). Uma resenha do livro de Ole Skovsmose: Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. In: *Bolema*, Rio Claro (SP), Ano 20, nº 28.
- Fábrica de Mosaicos*. Em <http://www.fabricademosaicos.com.br>. Acesso em 18/01/2011.
- Fonseca, Márcia Souza da; Pineda, Andrea López; Ferreira, André Luis. A.; Moreno, Beatriz. (2010). Constituição do saber geométrico a partir do princípio da diferença. In: *V Congresso Internacional de Ensino da Matemática*, 2010, Canoas/RS. Anais do V Congresso Internacional do Ensino da Matemática. Canoas/RS.
- Fonseca, Márcia Souza da; Grazziotin, L. S.; Ribeiro, Liane Moretto. (2009). Italianidade: entrelaçando história e memórias. In: Santos, Carla Sotero; Almeida, Dóris Bittencourt. (Org.). *Educação o uno e o múltiplo*. 1 ed. Caxias do Sul: EDUCS - Editora da Universidade de Caxias do Sul.
- Gerdes, P. (1991). *Etnomatemática : cultura, matemática, educação*. Maputo, Moçambique: Instituto Superior pedagógico.
- Knijnik, Gelsa et al. (2004). *Etnomatemática – currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Lizcano. E. (2004). As matemáticas da tribo europeia: um estudo de caso. In: Knijnik, G.; Wanderer, F.; Oliveira, C. J. de. (organizadores.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- Mendes, Iran A. (2009). *Matemática e Investigação em Sala de Aula*. Coleção Contextos da Ciência. 2ª edição. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Skovsmose, Olé. (2007). *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez Editora.
- Vieira, Sydney Gonçalves. (1997). *A fragmentação social do espaço urbano – uma análise da (re) produção do espaço urbano em Pelotas, RS*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: PPGPUR/UFRGS.