



O MANKALA COLHE TRÊS E A MODELAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

GT 04 - Modelagem e Educação Matemática (MEM)

Andréa Paula MONTEIRO de Lima
UFPE
a.p.ml@hotmail.com

Jadilson Ramos de ALMEIDA
UFPE
jadilsonalmeida@hotmail.com

Evanilson LANDIM Alves
UFPE
evanilson.landim@ufpe.br

RESUMO

O texto ora apresentado trata dos resultados da utilização e do desenvolvimento do Mankala Colhe Três, versão pedagógica do Mankala desenvolvida pelo NEMAT, aplicada numa turma de 2ª fase¹ da EJA. Nossa intenção foi analisarmos a potencialidade pedagógica do jogo. Para tanto, vivenciamos três momentos distintos: familiarização, jogo propriamente dito e confecção do tabuleiro. Ao final das vivências percebemos que após certo número de partidas, os estudantes investigados indicaram com mais facilidades os divisores dos números naturais iguais ou menores que vinte e cinco.

Palavras-chave: Jogos, Mankala, Modelagem.

1. Introdução

Muitas discussões existem sobre a utilização de jogos nas aulas de matemática, aspectos como: a didática empregada, os conteúdos explorados, os momentos de vivência e as finalidades educacionais, são alguns pontos recorrentes em trabalhos de pesquisas e ações ligadas ao ensino da matemática por meio de jogos, a exemplo, temos o Projeto Rede sobre o uso de jogos para ensino da matemática.

O Projeto Rede² visou promover a formação continuada de professores na área de matemática e a elaboração de material didático (jogos e material concreto). A filosofia básica

¹ A Segunda fase da Educação de Jovens e Adultos corresponde aos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental.

² O Projeto Rede possui várias ramificações, uma delas é o uso de jogos para o ensino da matemática. Outra ação do projeto é a utilização de livros infantis para o ensino da matemática. Neste artigo sempre que usarmos o termo “Projeto Rede” estaremos nos referindo aos uso de jogos para o ensino da matemática.



do projeto foi a confecção de jogos matemáticos por meio do reaproveitamento de sucata e a formação de professores para a utilização didática desses jogos em sala de aula. O projeto teve início no final de 2010 e término em dezembro de 2011. Os jogos foram criados por um grupo de 20 pesquisadores, coordenados por sete professores da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE.

Entre os jogos criados ou readaptados, está o Mankala Colhe Três, que é uma adaptação pedagógica de uma versão milenar do Jogo Mankala. Esse jogo tem nos surpreendido por permitir diversas explorações matemáticas, como: a confecção de seu tabuleiro; vivência propriamente dita do jogo e a resolução de problemas baseados nas análises das estratégias e/ou regras do jogo.

A origem do Mankala não é certa, o que se sabe bem é que ele tem muitas versões e que permeia várias culturas em diferentes partes do mundo, o que também possibilita a exploração dos aspectos históricos e culturais do jogo e da relação deste com as civilizações que o utilizam/utilizavam.

Essas possibilidades nos motivaram a investigar as potencialidades do Mankala Colhe Três no ensino de conteúdos matemáticos, como: divisores e números de divisores de um número natural, adição e subtração de números naturais, o mapeamento de possibilidades das possíveis jogadas de um participante, a medida do ângulo central de um círculo, a divisão da circunferência em cinco partes iguais, a obtenção do centro de um círculo, entre outros.

2. Os Jogos Didáticos e a Modelagem Matemática

Os jogos estão presentes, há muito tempo, no cotidiano dos seres humanos. O homem convive, constantemente, com a palavra jogo, que é empregada em várias situações, como: em práticas esportivas, nos jogos de futebol; nos chamados jogos de azar, como é o caso do bingo e nos conhecidos jogos de estratégias, a exemplo do xadrez.

As crianças também convivem com a realidade dos jogos desde cedo, por meio de algumas práticas esportivas, tais quais os adultos, ou nas brincadeiras infantis. Assim a ideia de trazer o jogo para o ambiente escolar, torna-se comum entre os educadores, que visualizam no jogo a possibilidade de motivar os estudantes a compreenderem determinado conteúdo.

A maioria dos jogos presentes no cotidiano das pessoas apresenta, explícito ou implicitamente, algum tipo de pensamento matemático: em suas regras, na contagem dos



pontos, na formatação de peças e tabuleiros, na disposição dos seus elementos (peças, tabuleiro, jogadores, etc.), nas estratégias utilizadas para vencer, nas possibilidades de jogadas ou lances, entre outros. Por isso acredita-se ser possível empregar jogos nas aulas de matemática. Porém, para que o jogo não se torne um mero passa tempo, já que segundo Selva e Camargo (2009) “o ato de jogar por si só, pode não ser suficiente para a construção dos conhecimentos matemáticos.” (p.6). É preciso que o professor tenha consciência da finalidade educacional do jogo e planeje sua aula para utilizá-lo a favor da aprendizagem matemática, mas com o cuidado de que o jogo não perca a sua função principal, que é ser lúdico e divertido.

O fato de jogos fazerem parte da vida das pessoas, abrem a possibilidades para a realização de trabalhos de Modelagem Matemática, que de acordo com Barbosa (2004, p. 3) “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade.”

A Modelagem Matemática, aliada ao uso de jogos, além do aspecto motivador, possibilita a problematização da realidade de estudantes de várias idades, com a modelação de situações do cotidiano desses estudantes ou de situações e problemas necessários ao desenvolvimento da própria matemática.

Mesmo que o jogo explorado não seja ainda conhecido pelo estudante, o ato de jogar é algo intrínseco a maioria deles, o que entusiasma e motiva-os a participar do processo de teatização e recriação que o professor faz para ensinar conteúdos matemáticos. Nesses termos, é que questões como: regras, estratégias, ganhar ou perder, são comuns a maior parte dos estudantes.

Quando falamos em Modelagem Matemática por meio de jogos didáticos-matemáticos, estamos nos referindo tanto as ações ligadas ao processo de jogar como também a confecção do material necessário ao jogo, a criação de estratégias vitoriosas e a resolução de problemas que surgem no decorrer dessas atividades, como por exemplo, encontrar o centro de um objeto na forma de um círculo.

Para Selva e Camargo (2009)

o jogo é um processo, no qual o aluno necessita de conhecimentos prévios, interpretação de regras e raciocínio, o que representa constantes desafios, pois a cada nova jogada são abertos espaços para a elaboração de novas estratégias, desencadeando situações-problema que, ao serem resolvidas, permitem a evolução



do pensamento abstrato para o conhecimento efetivo, construído durante a atividade. (grifo nosso, p.4)

Quando o jogo representa um desafio, ele torna-se, além de motivador, passível de manipulação de informações, o que abre caminhos para a escolha de estratégias mais eficientes e permite a problematização e investigação de uma situação/jogada, o que a nosso ver traz benefícios à aprendizagem. Barbosa (2004) defende que a Modelagem Matemática associa *problematização e investigação*. Para ele,

o primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atinjam o âmbito do conhecimento reflexivo. (p.3)

A utilização de jogos nas aulas de matemática pode gerar situações de modelagem, quando faz com que o estudante reflita sobre os conhecimentos matemáticos mobilizados, antes, durante e após a vivência do jogo, a partir da busca de soluções para problemas que surgirem nesses momentos.

3. Mankala: um jogo de muitas versões

A origem do Mankala é imprecisa, não se sabe ao certo em que região surgiu a sua primeira versão, apenas que é vivenciado a milhares de anos, principalmente, em países do continente africano.

O Mankala possui inúmeras versões, por isso, recebe a denominação de *família mankala*. O que há, basicamente, em comum nas várias versões do jogo, são as peças usadas, geralmente pedras ou sementes/grãos e as cavidades (ou covas) feitas, diretamente na terra, ou em tabuleiro de madeira. O que, normalmente, varia nas muitas versões é a quantidade de peças, o número de covas e a forma de jogar (regras do jogo).

Os jogos de Mankala consistem basicamente em cada jogador recolher grãos depositados numa cavidade do tabuleiro. De posse dos grãos o jogador deve depositá-los em partes iguais nas covas do tabuleiro. A captura dos grãos varia, conforme a versão jogada. Em todas elas, vence o jogador que obtiver a maior quantidade de grãos.

Para exemplificar um pouco a variação entre versões, apresentaremos algumas características dos tabuleiros e peças utilizadas em duas versões: o BOA, bastante jogado na África Oriental e o OURI, com esse nome originário de Cabo Verde.

O BOA é uma versão muito complexa, com um tabuleiro formado por quatro linhas e oito colunas, tendo duas casas especiais representadas por quadrados e utiliza 64 peças (ou sementes).

A versão OURI do Mankala é mais simples, o seu tabuleiro é formado por duas fileiras com seis cavidades (ou covas) cada e dois reservatórios, utilizando um total de 48 peças (ou sementes), sendo distribuída, inicialmente, quatro para cada cavidade (ou cova), exceto os reservatórios. Conforme imagem a seguir:



Figura 1 - retirada da Wikipédia

Nos jogos de mankala podemos identificar muitas potencialidades para a modelação de conteúdos matemáticos, como destaca Santos (2008, pág. 13)

o Mankala promove a destreza manual, a lateralidade (sentido horário ou anti-horário), as noções de quantidade e sequências, as operações básicas mentais, quando da aplicação das regras em cada jogo, estimula a busca de padrões de regularidades e formulação de generalizações e buscando, numericamente, encontrar as melhores estratégias para vencer o jogo.

Santos (2008, pág. 14) ainda coloca que, mesmo não percebendo de forma explícita a matemática, ela se faz presente nas conexões estabelecidas pelo nosso cérebro, ao jogar. Contudo, lembramos a necessidade de direcionamento didático para as atividades em sala de aula, para que o jogo, não seja um mero passa tempo da aula.

Outro ponto defendido por Santos (2008, pág. 14), é que o mankala, por ser um jogo lógico e tátil, “pode ser utilizado facilmente por alunos cegos, o que o torna uma ferramenta duplamente inclusiva, pois ao mesmo tempo em que inclui alunos afro-descendentes, inclui também estudantes com deficiências visuais no mundo da matemática”.

A inclusão dos estudantes afro-descendentes ocorre, neste caso, quando valorizamos o conhecimento de povos africanos, ao se discutir questões históricas da formação do

pensamento dessas civilizações e de suas raízes culturais. Esse contexto ainda contempla a etnomatemática porque permite reviver experiências matemáticas dos povos africanos, que compõem a miscigenação brasileira.

Etnomatemática é uma expressão criada por Ubiratam D'Ambrósio, que tem como uma das suas finalidades estudar as matemáticas produzidas pelas diversas etnias. D'Ambrósio (2005, pág. 112) para cunhar o termo etnomatemática inspira-se no fato de que o homem

tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitiram sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (techné ou “ticas”) de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (mátema) a realidade natural e sociocultural (etno) na qual ele, homem, está inserido. Ao utilizar, num verdadeiro abuso etimológico, as raízes “tica”, “matema” e “etno”, dei origem à minha conceituação de Etnomatemática.

Considerar que o Mankala, tradicionalmente vivenciado em países africanos, carrega a maneira como algumas civilizações que participaram da colonização de nosso país pensavam a matemática, passa a ser um jogo que permiti agregar à nossa cultura atual a cultura de quem nos antecedeu, num tempo e espaço longínquo, mas, que muitas vezes se fazem presentes, na nossa linguagem, nas danças, na música, na culinária e na forma de *fazer matemática*.

4. Caracterização do Mankala Colhe Três

O Mankala colhe três é uma adaptação feita para fins educacionais por integrantes do Projeto Rede. Para Andrade *et al.* (2011, pág. 1),

o Mankala colhe três, assim como a tradicional Mankala, é um jogo de estratégia. Alterou-se o número de covas e a quantidade de jogadores. Neste jogam de 2 a 4 jogadores. As regras de distribuição das sementes também foram alteradas a fim de trabalhar a divisibilidade.

A figura abaixo mostra o tabuleiro do Mankala Colhe Três e a sequência de uma jogada. Por isso, a figura é composta por 6 fotos de um mesmo tabuleiro.





Figura 2 – Sequência de uma jogada do Mankala Colhe Três

O formato do tabuleiro, como se vê na figura 2, também é diferente do Mankala tradicional que têm forma retangular, conforme a figura 1, e as covas/cavidades que são distribuídas lado a lado. Na versão “Colhe Três”, o formato circular sugere que as covas sejam coloridas para se memorizar a última cova da qual foram retirados os grãos.

No início da partida cada cova do Mankala Colhe Três deve ter cinco grãos. Cada jogador deve escolher na sua vez de jogar uma cova, retirar-lhe os grãos e distribuí-los, a partir da próxima cova no sentido previamente determinado, em partes iguais em cada cova, não sendo permitido saltar cova(s). Para colher os grãos é preciso que após depositar o(s) último(s) grão(s), restem apenas três na cova que recebeu o depósito. O vencedor é o jogador (ou a equipe, para o caso em que o jogo é realizado em equipe) que ao final da partida obtiver o maior número de grãos.

Outra regra peculiar ao Mankala Colhe Três é que ao ficarem apenas quatro grãos em todo tabuleiro, o jogo se dá por encerrado, uma vez que dependendo da forma como esses grãos estão dispostos no tabuleiro é impossível que haja a colheita de grãos, o que inviabiliza o jogo.

5. O Mankala Colhe Três na sala de aula

A nossa intenção aqui é fazer uma breve descrição da aplicação do Jogo Mankala Colhe Três em diferentes salas de aulas, citando inclusive, as modificações que professoras e professores tem dado ao referido jogo, já que esse é um dos propósitos do Projeto Rede, responsável pelo desenvolvimento do Mankala Colhe Três.

O Mankala Colhe Três já foi aplicado em salas de aulas de quase todo o estado de Pernambuco, tanto com estudantes do 1º e 2º ciclos quanto com alunos e alunas dos ciclos finais do Ensino Fundamental.

Analisando as estratégias utilizadas por professores e estudantes na vivência do jogo, podemos destacar algumas formas empregadas na aplicação desses jogos em diversas salas de aula, como citamos a seguir:

Uma professora do 1º ciclo do Ensino Fundamental da cidade do Recife, substituiu os grãos por representações de moedas de um centavo (confeccionadas com papelão). Ao invés de explorar a divisão de certa quantidade em partes iguais, que é a princípio o conceito



matemático que mais se destaca no jogo, ela começa a trabalhar a organização do nosso sistema monetário o que permite, inclusive que os estudantes desse ciclo compreendam também a organização do sistema de numeração decimal que guarda estreita relação com o sistema monetário que ora utilizamos.

Outra experiência que chamou a nossa atenção foi o Mankala Colhe Três jogado por duas duplas/equipe. Esse modo de jogar, que foi utilizado por estudantes do 3º ciclo do Ensino Fundamental, permite ao jogador modelar estratégias para dificultar a jogada do seu adversário vizinho e facilitar a jogada do seu companheiro, o que exige elaborações e modelos mais complexos que os já mencionados nas potencialidades didáticas do jogo para o ensino de conteúdos matemáticos.

6. A confecção do tabuleiro do Mankala Colhe Três e a modelagem na sala de aula

Como já foi antecipado, o Mankala Colhe Três permite a criação de vários modelos, seja no decorrer do jogo, seja na análise de algumas jogadas, seja na confecção do tabuleiro do jogo, que também pode ser confeccionado com diferentes materiais (papalão, pratos descartáveis, embalagem de pizza, copos descartáveis, entre outros). Em todos esses modelos deve-se tomar alguns cuidados, tais como: escolher o diâmetro adequado para que a cova comporte os grãos no decorrer do jogo; planejar a profundidade das covas, que nem podem ser tão rasas a ponto de permitir indesejadamente o deslocamento dos grãos no decorrer do tabuleiro, tampouco, muito profunda, dificultando a retirada dos grãos no decorrer de uma partida do jogo.

Além desses cuidados, sugerimos ainda, que as covas fiquem simetricamente (simetria de rotação) dispostas no decorrer do tabuleiro, o que exige um rigor matemático, a elaboração e o desenvolvimento de modelos e a aplicação de muitas competências, principalmente, competências matemáticas.

A depender do material disponível para confecção do tabuleiro, devemos tomar, logo após a escolha deste, a seguinte decisão: partir das covas para obter o tabuleiro ou partir do tabuleiro para marcar as covas.

O primeiro caso ocorre, quando temos, por exemplo, cinco pratos descartáveis, e desejamos fixá-los numa superfície plana, a fim de melhor caracterizar o tabuleiro. Nesse

caso, podemos tomar as seguintes decisões: juntar todas as covas/pratos e buscar um círculo capaz de comportá-los. Para que esse círculo seja obtido faz-se necessário, ao menos, encontrar o seu centro, o que pode ser feito, observando o pentágono formado pelos centros das covas e que tem lado igual ao diâmetro do fundo da cova, quando todas as covas têm o mesmo diâmetro, como é o caso que estamos investigando.

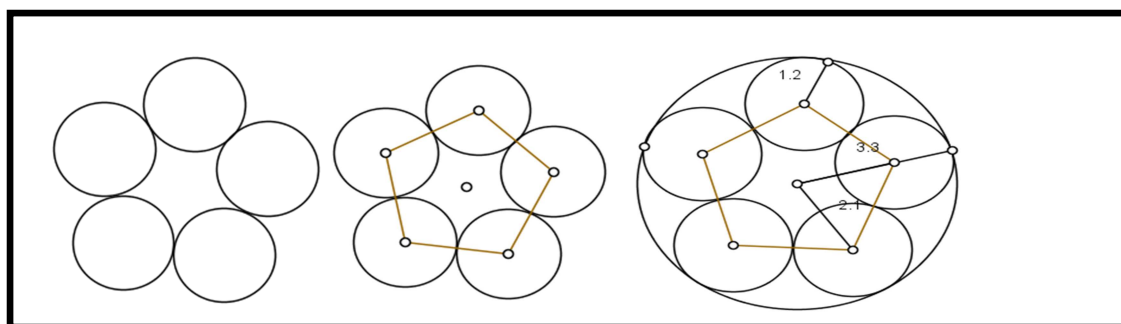


Figura 3 – Obtenção do centro do círculo das covas do Mankala Colhe Três

No caso das covas confeccionadas com pratos descartáveis é interessante evitar os de diâmetros superiores a 15 cm, o que exigiria um tabuleiro com um diâmetro bem maior.

Outra situação é, partindo de um círculo e nele marcar as covas. É o caso, por exemplo, quando temos uma “bandeja de pizza” na forma de círculo e desejamos fazer um tabuleiro para o Mankala Colhe Três. Para tal, é necessário marcar simetricamente os cinco círculos que funcionarão como covas no tabuleiro do jogo.

Também, nessa situação, surge a seguinte dificuldade: como determinar o centro da bandeja circular? A resposta para essa questão é o ponto de partida a tarefa de construir simetricamente o tabuleiro do Mankala Colhe Três.

Uma forma de obter o centro de um círculo dado é dobrá-lo ao meio, obtendo o seu eixo de simetria. Fazendo duas dobras, obtemos o cruzamento de duas diagonais do círculo, que sempre se dá no centro do mesmo. Porém, em alguns casos, não é conveniente, e às vezes até impossível, que esse procedimento seja adotado. Isso, quando o círculo é constituído por um material que não permite ser dobrado e em seguida, voltar ao seu estado inicial, como é o caso, por exemplo, da bandeja de pizza construída de isopor. Nesse caso, podemos adotar outro procedimento para obtenção do centro do círculo.

Em um círculo marcamos quatro pontos distintos e ligamos dois a dois, de tal modo que se obtenham duas cordas não paralelas. Em seguida, localizamos os pontos médios de



cada corda e traçamos a mediatriz de cada uma delas. A intersecção das duas mediatrizes coincidem com o centro do círculo que as contém.

Uma vez identificado o centro do círculo, o passo seguinte é a divisão do círculo em cinco regiões/setores circulares, de modo a traçar em cada uma dessas regiões uma cova. Essa atividade pode ser feita dividindo o ângulo central do círculo por cinco ($360:5$).

Tanto no caso de construir o círculo a partir das covas, quanto na situação em que as covas são construídas a partir de um círculo, faz-se necessário a elaboração de diversos modelos matemáticos que sejam capazes de atender as necessidades exigidas na construção do tabuleiro do Mankala Colhe Três. Dentre os conhecimentos matemáticos mobilizados nesses modelos, podemos citar: circunferência e seus elementos (raio, diâmetro, corda, centro, eixos de simetria, ângulo central); construções geométricas (obtenção de eixos de simetria, construção de pontos médios, obtenção do centro da circunferência) e a construção do pentágono.

7. Metodologia

As atividades do Mankala Colhe Três foram desenvolvidas com 12 estudantes da segunda fase da Educação de Jovens e Adultos, em três momentos, conforme descrito abaixo:

- ✓ Familiarização – momento destinado para que os estudantes conhecessem o jogo, o seu objetivo e regras. Esse momento durou cerca de uma hora.
- ✓ Jogo propriamente dito – nesse momento os estudantes exploraram o jogo. A princípio, jogaram dois a dois. Em seguida, formaram duplas e a jogada acontecia entre duplas. Esse momento durou entre 100 e 110 minutos.
- ✓ Confeção do Tabuleiro – no último momento, os estudantes trouxeram diversos materiais, para que cada dupla pudesse confeccionar o seu tabuleiro e assim “brincar” quantas vezes e onde desejassem. A duração desse momento foi de aproximadamente duas horas.

8. Resultados

A vivência do jogo permitiu um grande envolvimento dos adultos na atividade. Frequentemente surgiam no decorrer da partida algumas modificações das regras, como por exemplo, saltar uma cova ou ir contra o sentido combinado que foi o sentido horário. Em



todas essas situações, o autor das sugestões sempre seria o beneficiado, se tal medida fosse acatada pelo(s) adversário(s). O que evidencia a princípio o que já destacamos nesse texto, quando pontuamos o fato do jogo permitir o desenvolvimento de estratégias vitoriosas, o que após maior domínio do jogo, o estudante já consegue fazer mesmo sem manipular as suas regras iniciais.

A rápida compreensão e envolvimento do funcionamento do jogo pelos estudantes, permite-nos, ao menos, perceber que após certo número de partidas, esses estudantes indicariam com mais facilidade os divisores dos números naturais iguais ou menores que vinte e cinco.

A confecção do Tabuleiro do Mankala Colhe Três aconteceu no último momento da pesquisa e o desejo de cada dupla confeccionar o seu próprio tabuleiro parece ter sido a principal motivação para o envolvimento e participação dos estudantes, já que nessa fase do trabalho solicitamos aos estudantes ou duplas que tivessem interesse em construir um tabuleiro trouxessem materiais de sucata que viabilizasse tal atividade. Surpreendentemente todos os estudantes trouxeram algum tipo de material e a nossa intenção que era a confecção de um tabuleiro por dupla de trabalho, na maior das vezes acabou sendo dois tabuleiros por duplas, de tal modo que a razão tabuleiro/participante foi superior a 0,7, conforme análise que fizemos posteriormente com os estudantes.

Os materiais mais comuns foram: bandejas de pizza (isopor), papelão para construção do círculo e pratinhos de aniversário.

Assim como foi discutido anteriormente nesse texto, a questão que propomos a cada dupla foi: de acordo com o material que vocês têm disponível como dispor simetricamente as covas no tabuleiro? A forma dessa questão modificava-se para cada dupla, pois o desafio e modelo que cada dupla precisava resolver dependiam do material disponível.

O certo é que à medida que os pesquisadores iam propondo questões a cada etapa da execução dessa tarefa o entusiasmo e desejo de confeccionar o jogo eram suficientes para a obtenção dos objetivos almejados.

Finalmente, após cerca de duas horas tínhamos construído 9 tabuleiros de diferentes formas, mas todos atendendo ao requisito inicial que era dispor o mais simetricamente possível as covas no tabuleiro.



8. Considerações Finais

O texto ora apresentado aborda as possíveis contribuições dos jogos didáticos-matemáticos no ensino de conteúdos matemáticos. O nosso recorte elegeu o Mankala Colhe Três, que é uma versão dos muitos jogos de mankala existente em diversas partes do mundo. Essa versão foi desenvolvida pelo Núcleo de Educação Matemática da UFPE (NEMAT) no Projeto Rede.

As análises dos resultados dialogam com o que Selva e Camargo (2009) pensam sobre a contribuição dos jogos na mobilização de conhecimentos prévios, para o desenvolvimento de estratégias vencedoras, desejo comum a todos em atividades dessa natureza.

Os resultados desse estudo evidenciam apenas a parte visível do *iceberg* de possibilidades que o Mankala Colhe Três apresenta para investigações em sala de aula, como por exemplo, uma análise das contribuições do jogo na aquisição de competências matemáticas percebidas tanto na vivência do jogo quanto na confecção do tabuleiro, ou seja, até que ponto atividades dessa natureza colaboram com a aprendizagem de conteúdos matemáticos em modelos que não estejam diretamente relacionadas com os jogos matemáticos.

9. Referências

ANDRADE, Juliana. LEAL, Yara. MONTEIRO, Andréa. ANDRÉ, Regina. MACLYNE, Diógenes. TELES, Rosinalda. GITIRANA, Verônica. **Mankala Colhe Três, Projeto Rede: Jogos na Educação Matemática**, UFPE, Recife, 2011, disponível em <<http://www.gente.eti.br/lematec/projetorede/uploads/Textos/Mancala%20colhe%20Tr%C3%AAs%20-%20regras%20e%20hist%C3%B3rico.pdf>> acesso em 14/08/2011.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

D'AMBRÓSIO, Ubiratam. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005

SANTOS, Celso José dos. **Africanidades no ensino de matemática: um estudo de caso da família mancala**. UTP, 2008. Monografia de Especialização.

SELVA, Kelly Regina. CAMARGO, Mariza. **O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento**. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Ijuí/RS, 2009.