

Uma proposta para o ensino de equações do primeiro grau por meio do Jogo Igisoro

Isane Maria Wowcsuk Marques

Universidade Estadual do Paraná. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática—PRPGEM

Contato: isanewowcsuk@yahoo.com.br

Élida Maiara Velozo de Castro

Universidade Estadual de Londrina - UEL

Contato: elidamaiara.vc@gmail.com

Resumo: Ao reconhecermos que a aprendizagem do conteúdo de equações do primeiro grau pode ser considerada base para a compreensão de conceitos algébricos e, ao mesmo tempo, um conteúdo que os alunos apresentam dificuldade de aprendizagem, entendemos que a Metodologia Jogos pode ser uma alternativa eficiente para o ensino de tal conteúdo. Neste sentido, no presente estudo, resultado de um trabalho de conclusão de curso, temos por objetivo apresentar uma proposta de ensino utilizando o Jogo Igisoro, da família Mancala, como sugestão para explorar possibilidades de ensino do conteúdo de equações do primeiro grau. O estudo segue orientações da metodologia qualitativa. Os resultados deste estudo apontam uma possível interlocução entre o jogo, o conteúdo matemático de equação e aspectos da cultura africana, traçando sugestões para utilização em sala de aula. Para além, concluímos que o material, apresentado e discutido, pode constituir-se como base para novas pesquisas e propostas que estimulem as interações e tomada de decisão dos alunos, valorizem contextos culturais e históricos, bem como, favoreçam o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Palavras-chave: Jogos; Mancala; Cultura africana.

A proposal for teaching first-degree equations through the Igisoro Game

Abstract: By recognizing that learning first-degree equation content can be considered as the basis for understanding algebraic concepts and, at the same time, students presents difficulties to comprehend this content, we understand that Game Methodology can be an efficient alternative for teaching such content. In this sense, in the present study, as a result of a course completion work, we aim to present a teaching proposal using the game Igisoro from Mancala's game family, as a suggestion to explore possibilities of teaching the content of first-degree equations. The methodological option adopted is based on the qualitative approach. The results of the research point to a possible connection between the game, the equation mathematical content and aspects of African culture, outlining suggestions for its use in the classroom. In addition, we conclude that the material, presented and discussed, can constitute a basis for new research and proposals that stimulate students' interactions and decision making, value cultural and historical contexts, and favor teaching and learning of mathematical contents.

Key-words: Game; Mancala; African culture.

Como citar este artigo:

MARQUES, I.M.W.; CASTRO, E.M.V. Uma proposta para o ensino de equações do primeiro grau por meio do jogo Igisoro. *Luminária*, União da Vitória, v.22, n.01, p. 50 – 67, 2020.

INTRODUÇÃO

A percepção de muitos alunos de que a Matemática é sinônimo de dificuldade, rigor e repetição pode ser decorrente do fato de que, tradicionalmente, a maioria das aulas é pautada no ensino expositivo, no qual o professor

se limita a expor o conteúdo e ilustrar com exemplos, e aos alunos cabe a reprodução daquilo que foi apresentado. Essa forma de ensino nem sempre oportuniza ao aluno refletir sobre conhecimentos, manifestar dúvidas ou mesmo conciliar conhecimento tácito com

aquele ensinado em sala de aula. Na busca de amenizar essa percepção e suas consequências, temos como alternativa a utilização de diferentes Metodologias de Ensino, tais como: Jogos, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Etnomatemática, entre outros, conforme apontado pelas Diretrizes Curriculares Estaduais (PARANÁ, 2008).

Neste trabalho, optamos por utilizar a Metodologia Jogos por reconhecermos, assim como Smole et al. (2007) e Silva; Lima (2017), que ela pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia, da interação, das relações de cooperação, do raciocínio, bem como para fomentar conhecimentos diversos, especialmente matemáticos.

Borges; Rosalis (2015), Fontes et al. (2016) e Pompeu (2012), sugerem que os jogos sejam utilizados como um recurso associado à outra metodologia ou propostos com a função de ajudar a “fixar” conteúdos. Diante disso, neste trabalho assumimos o Jogo como metodologia, buscando elucidar seu potencial no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática.

Nossa opção metodológica é a abordagem qualitativa, pois segundo Godoy (1995) ela possui caráter descritivo e pode dar significado a preocupações do investigador. Além disso, o foco da pesquisa qualitativa está na intenção de compreender o fenômeno observando-o detalhadamente.

Em acordo com isso, Garnica (1997) afirma que a pesquisa quando desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa

ganha novo significado, passando a ser concebido como uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, não se preocupando única e/ou aprioristicamente com princípios, leis e generalizações, mas voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador. Essa ‘compreensão’, por sua vez, não está ligada estritamente ao racional, mas é tida como uma capacidade própria do homem, imerso num contexto que constrói e do qual é parte ativa (GARNICA, 1997, p. 111).

Neste estudo, uma vez que o objetivo é apresentar uma proposta de ensino utilizando o Jogo Igisoro, da família Mancala, seguimos

orientações da abordagem qualitativa ao buscar delinear uma possibilidade de ensino do conteúdo de equações do primeiro grau, utilizando o jogo citado, fundamentado nos referenciais teóricos adotados.

Os jogos Mancala constituem uma família de jogos de sementeira, de origem africana, que apresentam inúmeras variações e regras. De modo geral, se caracterizam por serem jogos de tabuleiro, contendo determinado número de concavidades e de sementes (ou outras peças pequenas). Assim como Mattoso et al. (2012), Câmara; Santos (2006), Gomes et al. (2014) e França (2015) entendemos que jogos dessa natureza podem ter potencial para o ensino de conteúdos matemáticos. Neste trabalho optamos por olhar para o conteúdo de equações do primeiro grau através do Jogo Mancala.

Inicialmente realizamos uma revisão em trabalhos que tratam do conteúdo de equações do primeiro grau por meio de Jogos, em uma seção intitulada “Jogos Matemáticos para o ensino de equações”. Na seção “O Jogo Mancala nas aulas de matemática” analisamos trabalhos que retratam como o Jogo Mancala e suas variações são trabalhados no contexto de aulas de matemática. Em seguida, apresentamos uma “Proposta de ensino de equações do primeiro grau utilizando o jogo Igisoro”, como possível abordagem do conteúdo em sala de aula, precedido de possíveis “Discussões do conteúdo e considerações sobre o jogo”, onde propomos encaminhamentos que podem ser assumidos a partir do desenvolvimento da proposta em sala de aula. Por fim, tecemos algumas considerações acerca do estudo realizado e da atividade proposta.

Jogos matemáticos para o ensino de equações

O conteúdo de equações do primeiro grau, geralmente, é explorado por meio da analogia da balança, Fernandes; Soares (2003). Entretanto, reconhecemos a necessidade de buscar maneiras diversificadas ou complementares de ensino, de forma a possibilitar diversos meios para que os alunos compreendam conceitos relativos a tal conteúdo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s),

nos trazem uma reflexão acerca dos conceitos algébricos e do conteúdo de equações.

Embora nas séries iniciais já se possa desenvolver alguns aspectos da álgebra, é especialmente nas séries finais do ensino fundamental que as atividades algébricas serão ampliadas. Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação (BRASIL, 1998, p. 50).

Para que isso ocorra é preciso que o professor planeje sua aula de modo a permitir ao aluno compreender e se interessar pelos conteúdos que estejam associados a conceitos algébricos. Muito embora noções iniciais e intuitivas sobre álgebra sejam tratadas anteriormente, o indicado é que a formalização da álgebra aconteça a partir dos anos Finais do Ensino Fundamental, quando o aluno inicia o contato com equações de primeiro grau.

Costa; Silva (2014) definem a equação geral do primeiro grau como sendo:

$ax+b=0$, onde a e b são números conhecidos e $a \neq 0$, se resolve de maneira simples: subtraindo b dos dois lados, obtemos $ax=-b$ e dividindo por a (dos dois lados), temos $x=-b/a$ [...]. No entanto, vale à pena deixar claro que o que deve ser feito é isolar o “ x ” de um dos lados da equação e deixar os demais valores do lado oposto, o que nos leva à solução do problema [...]. Na verdade, a maior parte terá de sofrer uma pequena mudança na posição de seus termos para que fique com o aspecto de “ $ax+b=0$ ” (p. 16).

Neste trabalho tratamos somente de equações do primeiro grau com uma incógnita, ou seja, toda equação que pode ser reduzida à forma $x=-b/a$, em que x representa a incógnita, e a e b são números racionais, com $a \neq 0$. Segundo Costa; Silva (2014), o conceito de incógnita pode ser entendido como um elemento “ x ” (desconhecido inicialmente), que possui um valor único a ser encontrado, ao resolvermos a equação.

Na intenção de compreender o que já vem sendo desenvolvido em sala de aula, buscamos trabalhos que apresentem jogos para o ensino de equações do primeiro grau, dentre os quais, selecionamos três: um artigo de evento, um trabalho de conclusão de curso e um artigo periódico. Escolhemos tais trabalhos porque se trata de diferentes modalidades e por apresentarem discussões sobre o desenvolvimento de jogos em sala de aula, ou seja, a prática de jogos com os alunos, trazendo resultados da abordagem do conteúdo de equações por meio desses jogos, o que nos parece fornecer elementos necessários para fundamentar nossa investigação.

O primeiro trabalho que analisamos foi o de Fontes et al. (2016), que trata de uma prática em sala de aula, a qual serviu como base para um Minicurso intitulado “Usando jogos na compreensão de Equações do primeiro grau”. Este trabalho foi apresentado no XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e nele as autoras apresentaram sua experiência com o desenvolvimento de um jogo para o ensino de equações, com alunos de 7^o ano do Ensino Fundamental. Conforme descrito por Fontes et al. (2016), o jogo se constituiu de um tabuleiro retangular, construído em cartolina e dividido ao meio. Composto, ainda, por peças quadradas e circulares, nas cores azul e laranja. As peças em formato circular representam uma incógnita, enquanto as peças quadradas representam unidades, a cor azul representava o sinal positivo e a cor laranja o sinal negativo. O objetivo do jogo era deixar o menor número possível de peças circulares azuis, em um dos lados do tabuleiro, e, do outro lado, apenas peças quadradas (laranjas ou azuis).

Ao desenvolver esse jogo em sala de aula, a intenção era possibilitar aos alunos a compreensão do conceito de variável e de incógnita, o reconhecimento da linguagem algébrica e o desenvolvimento do pensamento algébrico. Para além disso, pretendiam proporcionar, com o uso do jogo, um aprendizado mais divertido para os alunos, maior interesse pelo conteúdo matemático, por meio da compreensão das etapas de resolução de uma equação de primeiro grau e maior envolvimento nas aulas.

Fontes et al. (2016) relatam que o jogo foi desenvolvido com os alunos de turma do sétimo ano, depois que eles resolveram uma lista com sete equações do primeiro grau, com o objetivo de analisar o grau de conhecimento acerca do conteúdo. Depois de praticarem o jogo, foi proposta a mesma lista novamente, conforme fica evidente quando as autoras descrevem:

Terminada a segunda rodada, aplicou-se novamente a lista de equações para analisar o impacto do jogo. Todos os alunos pediram para usar o tabuleiro e as peças na resolução da lista, o que foi atendido, desde que eles registrassem todas as etapas em linguagem algébrica (FONTES et al., 2016, p. 5).

Constataram que após o jogo os alunos apresentaram mais facilidade para resolver e compreender os conceitos, o que segundo as autoras foi relatado inclusive pelos próprios alunos.

Os alunos conseguiram apropriar-se do jogo com facilidade e acompanharam bem a transição para a parte algébrica, com poucas exceções. Comparando as resoluções da folha de exercícios aplicada antes da apresentação do jogo com as da mesma folha aplicada após a aula, constatou-se que os alunos conseguiram resolver as questões usando o método explicado com auxílio do jogo. Alguns alunos precisaram de mais explicações para resolver os exercícios da maneira proposta. Concluiu-se que o jogo foi importante no aprendizado dos alunos, pois os mesmos relataram que ele facilitou a compreensão do conteúdo abordado (FONTES et al., 2016, p. 7).

Dessa forma, puderam perceber que o jogo pode ter contribuído no processo de ensino de equações, na medida em que os professores discutiam o jogo com os alunos, realizando a transição para linguagem algébrica. Fontes et al. (2016) afirmam que, apesar de alguns alunos precisarem de mais explicações para resolver os exercícios propostos, o jogo, de modo geral, facilitou a resolução algébrica e auxiliou na compreensão do conteúdo abordado.

O trabalho “O jogo bingo: uma abordagem lúdica no ensino de equações do primeiro grau”, de Borges; Rosalis (2015), apresenta

o “bingo das equações”, uma adaptação do bingo tradicional. Essa proposta foi desenvolvida numa turma de oitavo ano, após os alunos terem tido contato com esse conteúdo, devido ao fato de que ainda apresentarem “dificuldades com a técnica aprendida e as operações básicas envolvidas na solução da equação” (p. 109). Borges; Rosalis (2015) optaram pelo bingo por ser um jogo cujas regras são conhecidas e para que os alunos entendessem que a matemática pode ser explorada por diversos meios.

Questionamos os alunos sobre quem conhecia o jogo “bingo”. Nesse momento, todos levantaram a mão. Explicamos, então, que trabalharíamos equações do primeiro grau, utilizando como ferramenta o jogo bingo um pouco adaptado. Nesse momento, os alunos ficaram bem confusos, então explicamos como funcionaria (BORGES; ROSALIS, 2015, p. 111).

Com o jogo de bingo, os autores objetivavam trabalhar as equações de primeiro grau de uma maneira dinâmica e divertida, na qual os participantes deveriam resolver cada equação para chegar à solução e, caso constasse em suas cartelas, deveriam marcar o resultado.

Para o desenvolvimento do jogo foram necessárias cartelas de bingo feitas manualmente, um saquinho com equações a serem retiradas ao acaso e folhas para os registros e para as resoluções. Os alunos jogaram em duplas para discutir as resoluções, sendo assim, a sugestão era que os dois integrantes da dupla resolvessem a mesma equação para evitar possíveis erros.

Borges; Rosalis (2015, p. 113) destacam que “sobre trabalhar com o lúdico como ferramenta para o ensino de matemática, foi observado que os alunos tiveram uma maior participação e envolvimento com as atividades do que nas aulas expositivas”. Esse envolvimento, ainda segundo os autores, levou os alunos a realizarem mais questionamentos e esclarecer suas dúvidas, o que por sua vez facilitou a resolução matemática na atividade proposta.

Após o jogo a dupla vencedora comunicou as soluções encontradas para cada equação que estava em sua cartela, com o intuito de convencer que os cálculos estavam corretos e que o jogo havia sido ganho.

a competição foi bastante grande entre todos os participantes, fazendo com que alguns sequer notassem que para ganhar, estavam resolvendo as equações matemáticas que reclamavam de fazer durante as aulas. (BORGES; ROSALIS, 2015, p. 114).

O Jogo motivou os alunos, conforme fica evidente no relato de Borges; Rosalis (2015), a competição fez com que eles se envolvessem e buscassem a solução das equações e verificassem se a sua cartela continha o resultado, a fim de vencer o jogo. Dessa forma, o jogo contribuiu para a fixação dos conceitos por meio da prática de resolução de várias equações.

Pompeu (2012), em seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “O jogo Equadominó e equação do primeiro grau: um estudo de caso”, apresenta o uso do jogo dominó para o ensino de equações, o qual denominou de Equadominó. A autora traça como objetivo “analisar a importância do jogo Equadominó como facilitador na discussão de conceitos matemáticos que envolvem as equações de primeiro grau pelos estudantes” (p. 17).

O jogo Equadominó foi uma adaptação do dominó padrão formado por vinte e oito peças retangulares marcadas ao meio. Uma das metades continha uma equação do primeiro grau de forma simbólica e a outra metade continha uma resposta numérica de alguma equação que estava distribuída nas peças do jogo.

Tal jogo foi desenvolvido com uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental. Ao final da atividade, a autora propôs um questionário aos alunos, com perguntas acerca do perfil do aluno e de situações matemáticas. Deste questionário, Pompeu (2012) inferiu, a partir de uma das questões, que a maioria (73%) alegou que o jogo facilitou a resolução de equações do primeiro grau. Em outra questão, a autora apresentou a seguinte sentença algébrica “Resolva a seguinte questão: $10 + 3x - 5x - 7 + 10x = 85 - 2$. A resposta para esta sentença é?” (p. 38) e solicitou que os alunos fizessem a

sua redução e determinasse o valor da incógnita x . Segundo Pompeu (2012), a partir do desenvolvimento do jogo a maioria dos alunos acertou a resposta para a sentença. Após as discussões, os alunos resolveram uma equação mais complexa e o resultado foi satisfatório, visto que a maioria dos alunos conseguiu resolver, dando a entender que o jogo realmente contribuiu para a abordagem do conteúdo.

A autora destaca que o jogo estimulou os alunos a utilizar o cálculo mental, interagir e socializar conhecimentos com os colegas, bem como despertou o espírito colaborativo. Pompeu (2012) ainda afirma que a partir do jogo foi possível identificar as dificuldades dos alunos com operações matemáticas básicas, o que pode servir como ponto de partida para planejamentos estratégicos para as aulas de Matemática.

Assim os trabalhos de Fontes et al. (2016), Borges; Rosalis (2015) e Pompeu (2012) que utilizam adaptações de jogos de tabuleiro, bingo e dominó respectivamente, sinalizam que outras propostas podem ser elaboradas a partir de adaptações de jogos populares, tais como: jogo da memória, trilhas, cartas, mancala, etc.

Ainda nesses três trabalhos apresentados, notamos que os jogos desenvolvidos ou propostos como revisão, fixação ou exercício, surgem como indicações para serem desenvolvidos depois que os alunos já estudaram sobre o conteúdo. Sendo assim, esses jogos foram utilizados, em acordo com nosso entendimento, como recurso didático e não como Metodologia de Ensino¹, objetivo desta proposta. Diante disso, sentimos a necessidade de investigar alternativas para que a Metodologia Jogos seja utilizada como um processo, que vai desde o momento de iniciar o conteúdo de equações com os alunos, envolve conteúdos extramatemáticos (se necessário), requer a retomada de conceitos ou o uso de conhecimentos prévios e permite a formalização matemática do conteúdo de equações.

¹Neste trabalho, um recurso didático é assumido como “todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos” (Souza, 2007, p. 111), ou seja, uma ferramenta, um instrumento por meio do qual o ensino é facilitado. Enquanto que Metodologia de ensino é entendida, de forma simples, como o estudo das diferentes trajetórias traçadas/planejadas e vivenciadas pelos educadores para orientar/direcionar o processo de ensino e aprendizagem em função de certos objetivos ou fins educativos/formativos, isto é, todo o processo empreendido para que o ensino aconteça.

Sendo assim, apresentamos uma proposta a partir do jogo Mancala, acreditando que a utilização desse jogo em sala de aula pode possibilitar tanto o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos, quanto o de competências e habilidades pessoais, tais como a interação a partir do trabalho em dupla ou um grupo, a autonomia, a tomada de decisão e a contextualização do saber.

Para isso, a partir de um estudo sobre o jogo Mancala, traçamos alguns caminhos possíveis de abordagens para o desenvolvimento do conteúdo, superando o objetivo de fixação de conteúdo. Sobre jogos dessa natureza, realizamos uma breve descrição a seguir.

O Jogo Mancala nas aulas de matemática

A família de jogos Mancala se caracteriza por constituir-se de jogos de semeadura, que teve suas origens na África, de onde existem registros de sua existência há milhares de anos. Essa cultura se espalhou por diversos países. Segundo o livro “Os melhores jogos do mundo”, citado por Macedo et al. (2000), já existem aproximadamente duzentas variações de jogos provenientes dessa família, cada uma com um nome específico dependendo do país onde é jogado, tais como: Oware, Caravana, Kalah, Igisoro, entre outros.

Consideramos que esses jogos podem ajudar a desenvolver o pensamento matemático e a capacidade para criar meios que favoreçam sua vitória no jogo, à medida em que exigem dos alunos um engajamento na busca por estratégias, pois requer deles movimentos calculados, concentração, agilidade, antecipação e esforço intelectual individual, além de estimular o respeito com o próximo a partir da interação entre os participantes, Santos (2008).

Em acordo com isso, Oliveira et al. (2016, p. 7) trazem a ideia de que “os alunos de matemática da atualidade possuem uma fraqueza considerável em seus estudos, no entanto a presença de materiais lúdicos e pedagógicos nesse contexto pode trazer resultados promissores”.

Nesse sentido, amparados em Santos; Cunha Junior (2010, p. 3), entendemos que diante das mudanças requeridas no ensino e aprendizagem de matemática, os jogos Mancala apresentam-se como possibilidade de “o professor explorar o conhecimento do aluno para

aprendizagem inicial. Em seguida, levar o aluno a alcançar e potencializar a abstração, o rigor matemático, ou seja, a linguagem matemática com seus símbolos”.

Diante disso, analisamos quatro trabalhos que realizamos na perspectiva de utilizar o Mancala de forma a explorar conteúdos distintos. Tais trabalhos foram selecionados por terem sido desenvolvidos em sala de aula e com isso apresentam resultados, estes estão sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1: Trabalhos desenvolvidos utilizando Jogos Mancala. **Fonte:** Autoras.

Título do trabalho 1: Mancalas no Ensino de Matemática
Autor (es): Mattoso et al. (2012)
Variação do Jogo: Ouri
Conteúdos abordados: Desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. Cultura africana.
Ambiente e Momento em que foi trabalhado: Atividade multi-classe. Oficina elaborada para a semana cultural que teve duração de 4 horas, na qual participaram alunos do ensino fundamental e médio.
Título do trabalho 2: Mancala, um jogo milenar, contribuindo na alfabetização matemática de jovens e adultos
Autor (es): Câmara; Santos (2006)
Variação do Jogo: Não definiu, chamou de Mancala
Conteúdos abordados: Conceitos lógico-matemáticos. Exploração da contagem. Estudos dos conceitos das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão).
Ambiente e Momento em que foi trabalhado: Pesquisa qualitativa, desenvolvida em uma sala de aula de Alfabetização de Jovens e Adultos, durante um mês. Após uma abordagem histórica e a familiarização com o jogo, o estudo da contagem e das operações básicas foram desenvolvidos a partir do jogo Mancala com a manipulação e distribuição das sementes nas “covas”.
Título do trabalho 3: O Jogo Mancala como Estratégia de Ensino: Relato de uma Experiência
Autor (es): Gomes et al. (2014)
Variação do Jogo: Oware
Conteúdos abordados: Desenvolvimento do raciocínio lógico e o pensamento matemático. Ideias de contagem e distribuição (operações básicas). Cultura africana.

Continua...

Continuação...

Ambiente e Momento em que foi trabalhado: Oficina realizada numa turma de 8º ano do Ensino Fundamental, durante estágio supervisionado. Iniciou-se com a discussão sobre a cultura dos povos africanos, depois confeccionaram os tabuleiros com caixas de ovos discutindo a questão ambiental. Teve como objetivo principal auxiliar alunos com dificuldade de aprendizagem em Matemática, fazendo após o jogo, uma discussão sobre os conceitos envolvidos.

Título do trabalho 4: Kalah: um jogo africano de raciocínio matemático

Autor: França (2015)

Variação do Jogo: Kalah

Conteúdos abordados: Princípio fundamental da contagem. Correspondência um a um. Igualdade e desigualdade, espaço e direcionalidade. Contribuições da cultura Africana.

Ambiente e Momento em que pode ser trabalhado: Sugere que sejam confeccionados os tabuleiros de forma interdisciplinar, depois disso, que seja realizado um torneio de kalah e ainda, atividades de leitura e compreensão, por último propõe que sejam feitas algumas reflexões sobre o jogo a partir de situações problemas.

Da análise dos trabalhos, descritos no Quadro 1, identificamos algumas compreensões dos autores sobre os resultados obtidos a partir da utilização do jogo Mancala.

Mattoso et al. (2012), por exemplo, descrevem que a versão do jogo Mancala utilizada permite “desenvolver o raciocínio lógico matemático dos alunos, relacionar a cultura africana com a matemática e também proporcionar o interesse dos alunos pela Matemática” (p. 7). Também destacam que os alunos conseguiram, com facilidade, perceber a sequência lógica do jogo e que alguns desses alunos apresentaram sequências que nem mesmo os professores que propuseram o jogo haviam considerado, ampliando as possibilidades de aplicação e exploração do potencial do jogo. Além dessas percepções Mattoso et al. (2012) nos trazem a ideia de que a melhor forma de inserir esse tipo de jogo é durante uma oficina, devido ao tempo maior para observar e atender às dificuldades de cada aluno, o que exige tempo e dedicação por parte dos professores.

Apesar de os autores destacarem que o jogo possibilitou relacionar a cultura africana com a matemática, não especificaram como

foi abordado sobre a cultura durante o desenvolvimento da atividade.

Para Câmara; Santos (2006) a opção por trabalhar com jogo em sala de aula, se ampara no fato do jogo poder auxiliar o aluno no desenvolvimento da capacidade de elaborar estratégias, noções de quantidade e sequência das operações básicas mentais e do pensamento lógico matemático.

Desenvolvida em uma turma de Alfabetização de Jovens e Adultos, durante um mês, Câmara; Santos (2006) destacam que, a pesquisa possibilitou perceber que o Jogo proporcionou aos alunos o desenvolvimento de habilidades associadas à resolução de problemas, devido à necessidade de criar uma estratégia e, assim, favoreceu e estimulou o raciocínio dos alunos. Também afirmam que o ensino de matemática por meio do jogo foi desafiador e motivador, tornando-se mais consistente e proporcionou uma maior interação entre os alunos. Câmara; Santos (2006) destacam ainda, que esperam que o trabalho contribua para estimular os alunos e professores que buscam a efetividade do conhecimento matemático.

Para Gomes et al. (2014, s/p.)

Foram bons os resultados obtidos, visto que os alunos gostaram muito das atividades realizadas e era visível o quanto eles estavam motivados a participar de tudo o que era proposto, uma vez que foi algo diferente daquilo que estavam acostumados, além de ser um jogo desafiador que fez com que eles pensassem, refletissem, desenvolvessem estratégias, raciocinassem e sanassem dificuldades relacionadas aos conceitos matemáticos de contagem e distribuição.

Percebemos que esses autores reconhecem, tanto a importância de proporcionar um espaço de aprendizagem diferente para os alunos, como as potencialidades de jogos da família Mancala no ensino da matemática. Ainda que a discussão sobre a cultura africana tenha sido um dos objetivos da oficina em que puderam destacar aspectos relacionados à escravidão e ao racismo, a grande ênfase na descrição está sobre a manipulação das operações básicas e o desenvolvimento do raciocínio e das estratégias.

Sobre a cultura afro, os autores destacam que a atividade se iniciou com uma breve discussão sobre a cultura, na qual apresentaram o contexto histórico sobre a colonização ocorrida no surgimento do Brasil, a escravidão dos povos africanos que foram trazidos para o Brasil e informações sobre os quilombos, os quais alguns ainda existem. Exploraram saberes dos alunos acerca de etnias e, principalmente, o que eles pensavam sobre o racismo. Ainda destacam que abordaram com os alunos sobre a origem do jogo, interligando aos aspectos mitológicos e sagrados.

França (2015) afirma que o desenvolvimento do jogo Kalah, por meio dos problemas matemáticos por ele propostos aos alunos em sala de aula, além de estimularem diversos raciocínios, - contribuíram positivamente no processo de ensino e aprendizagem de matemática. O trabalho apresenta algumas maneiras de se explorar o jogo, entre elas, por meio da resolução de problemas, propondo a sua utilização apenas para a ilustração, sendo que a aprendizagem ficou centrada na exploração a partir dos problemas.

França (2015) sugere ainda o ensino de conceitos do princípio fundamental da contagem, além do desenvolvimento do raciocínio lógico por meio dos problemas que ele propõe, por exemplo: dada a posição das peças no tabuleiro, é pedido que os alunos observem qual a sequência de jogadas que possibilita obter o maior número de pontos, quais casas devem ser evitadas ao iniciar o jogo, qual o jogador que se apresenta em vantagem com relação ao seu adversário ou ainda, quantas possibilidades de jogadas há para cada jogador. Assim, a partir da análise deste trabalho, percebemos que o ensino por meio do desenvolvimento do jogo está associado à metodologia de resolução de problemas, dessa forma, reconhecemos que o jogo não foi utilizado como metodologia neste caso.

No trabalho de França (2015), foi possível identificar que o autor traz as contribuições africanas para as diferentes áreas, porém, sentimos a necessidade de uma proposta para serem discutidos esses aspectos em sala de aula para que os alunos entendam a importância dessas contribuições, não que estas sejam indispensáveis para as aulas de matemática,

mas por acreditarmos que dessa forma, faça mais sentido para os alunos.

Os trabalhos sintetizados no Quadro 1 se apresentam, na maioria dos casos, como possibilidades de desenvolver o raciocínio lógico, a aprendizagem de operações básicas, ao passo que propicia aos alunos um contato com as ideias de contagem e distribuição.

Sendo assim, reconhecemos o potencial do Jogo Mancala para o ensino de conteúdos matemáticos, visto que possibilita explorar ideias e regras, desenvolver habilidades em cálculos e assim, auxilia no ensino e na aprendizagem de matemática. O jogo ainda pode ser utilizado não só para fixação, mas pensado para desenvolver um conteúdo, desde a introdução até a formalização dos conceitos. Com isso, sentimos a necessidade de uma proposta que permita explorar os conceitos de equações do primeiro grau, pois acreditamos que os jogos da família Mancala têm esse potencial.

Proposta de ensino de Equações do primeiro grau utilizando o Jogo Igisoro

Em atendimento à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 10.639/03), a qual determina a obrigatoriedade do ensino da história e da cultura afro-brasileira e africana nos currículos escolares, sugerimos que seja discutido sobre essa temática ao desenvolver a proposta. Ainda, como nossa intenção é apresentar o jogo como uma Metodologia de Ensino, ou seja, um processo, buscamos apresentar desde os encaminhamentos iniciais, possíveis abordagens durante o desenvolvimento do jogo e uma retomada associada a sistematização do(s) conteúdo(s) trabalhado(s) a partir do jogo.

O jogo Igisoro, assim como os demais jogos Mancala, constitui-se de um tabuleiro formado por concavidades e na maioria das vezes, joga-se com sementes, tal composição se deve ao fato de que, a origem desses jogos remete aos tempos em que a humanidade vivia em uma sociedade agrícola. Neste sentido, os jogos de Mancala têm potencial para desencadear discussões sobre os valores e a cultura africana.

Sobre os jogos de Mancala há várias versões para suas origens, mas, a maioria delas citam seu surgimento na África especialmente na Etiópia e no Egito por volta de 2000 a.C. sendo jogado pelos faraós e encerrados em suas tumbas quando estes morriam. Como dizem os Griots peço emprestados suas orelhas e seus olhos para que conheçam a história milenar das Mancalas ou do nosso AIÚ (GUERRA, 2009, s.p.).

Para essa abordagem trazemos como sugestão uma opção de leitura sobre a cultura dos povos africanos, inclusive falando de algumas manifestações culturais, que reafirmam o valor simbólico dos Jogos de Mancala, a qual será apresentado no Quadro 2 a seguir, como sugestão de abordagem em sala de aula, para que os alunos compreendam o jogo como sendo uma herança cultural dos povos africanos e reconheçam suas contribuições para a formação da identidade cultural brasileira.

Quadro 2: Lendas e mitos africanos. **Fonte:** GUERRA (2009, s/p.).

“Algumas tribos jogam a Mancala tão somente durante o dia, deixando o tabuleiro para fora de casa à noite, para que os deuses também possam jogar e, assim, com sua intervenção, favoreçam as colheitas. Outras tribos não jogam Mancala à noite, pois acreditam que nesta hora, espíritos de outro mundo virão jogar também, levando então a alma dos jogadores embora.”

“No Suriname, o Awari, uma das variantes do Mancala, é jogado na véspera de um enterro, para distrair o morto. Depois do enterro, o tabuleiro é jogado fora.”

“É jogado indiscriminadamente por homens, mulheres, crianças, ricos e pobres, mas, nunca a dinheiro, já que seria uma de suas regras éticas (não escritas) que a Mancala é jogada para se saber quem é o melhor e não para se obter ganhos financeiros.”

“Uma lenda interessante é a do Owari uma das versões de Mancala de Gana. O nome significa "ele casa". A lenda diz que um casal de jovens iniciou uma partida do jogo e, por estar esta demorando, resolveram casar-se a fim de poder terminar a partida sem interrupções”

O professor pode solicitar aos alunos que compartilhem com os colegas, em uma roda de conversa, seus conhecimentos sobre os aspectos históricos e culturais afro brasileiros e africanos. Em seguida, pode propor questões que despertem nos alunos discussões sobre consciência negra e sobre as contribuições históricas e culturais africanas. No Quadro 3 a seguir, apresentamos como sugestão algumas questões que podem contribuir para essa abordagem.

Quadro 3: Roteiro de questões norteadoras para fundamentar uma discussão sobre a cultura africana e suas influências. **Fonte:** Auto-

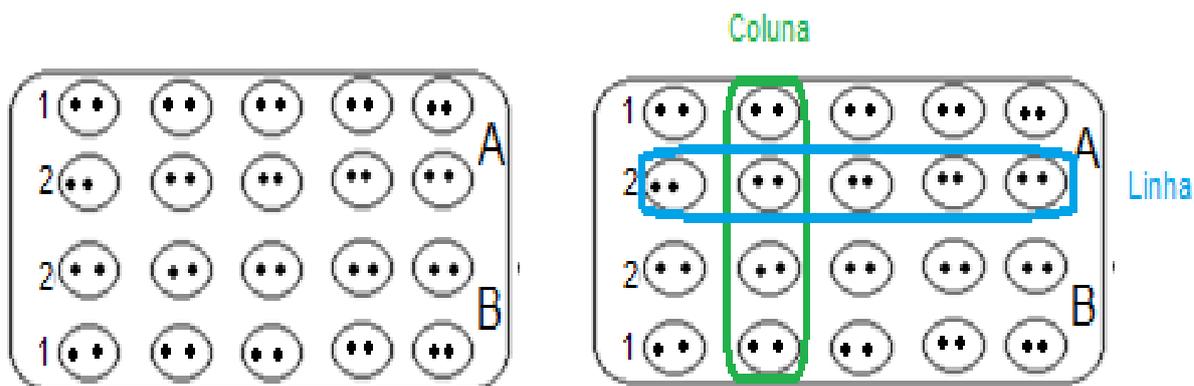
- (1) Realizem pesquisas para saber por que as tribos jogavam Mancala somente durante o dia.
- (2) A crença de que os deuses viriam a noite para jogar, fazia com que os jogadores deixassem o tabuleiro para fora de casa durante a noite. Investigue o que pode ter levado eles a essa crença.
- (3) Pesquise se o fato de as jogadas serem realizadas sempre no sentido anti-horário se deu por alguma crença ou costume dessas tribos.
- (4) O que você acha que contribuiu para que os tabuleiros de jogos Mancala fossem formados por concavidades/buracos e normalmente utilizam sementes para jogar?
- (5) O que você sabe sobre a cultura dos povos africanos ou afro brasileiros?
- (6) Você tem na sua família alguém que é descendente de africanos?
- (7) Você sabia que grande parte da população brasileira são descendentes de africanos e que eles trouxeram grandes contribuições para a cultura do Brasil?
- (8) Quais as contribuições desses povos para a cultura do Brasil, que você conhece?
- (9) Você conhece alguma pessoa negra influente na história?
- (10) Quais heranças culturais afro ainda estão presentes em nossa sociedade?
- (11) Você conhece alguma comida típica, uma dança, um livro ou um ritmo musical de origem africana?
- (12) O que você acha sobre as pessoas terem sido escravizadas no passado?
- (13) Você acha que os afrodescendentes sofreram durante o período de escravidão?

Além disso, o professor pode ainda, sugerir a elaboração de ilustrações sobre as crenças africanas a respeito do jogo, trabalhar teatro, dança (roda de capoeira, samba de roda, maracatu), instrumentos musicais trazidos pelos africanos (tambores, reco-reco, berimbau), inclusive com a possibilidade de abordar temas referentes a outras áreas do conhecimento, além de propor uma discussão sobre os aspectos relacionados ao racismo. Neste momento optamos por não detalhar tais sugestões pois foge ao escopo deste trabalho.

Sugerimos também que sejam utilizadas caixas de ovos para a construção dos tabuleiros, assim a inserção do jogo torna-se barata e ainda, possibilita que sejam aproveitados materiais que seriam descartados. Essa atitude pode desencadear uma discussão com os alunos inclusive sobre aspectos relacionados à importância da preservação do meio ambiente, reutilização ou descarte correto do lixo. As regras adotadas para essa versão do jogo são apresentadas no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4: Constituição do jogo e regras. **Fonte:** Autoras.

O material é constituído de 40 sementes no total e de um tabuleiro retangular contendo 20 concavidades, sendo 4 fileiras (linhas) de 5 concavidades em cada uma, um saquinho ou caixinha para cada jogador guardar seus pontos (sementes capturadas). Podem participar dois jogadores ou dois grupos de jogadores e o objetivo é capturar todas as peças do adversário e guardá-las em seu recipiente.



As regras são as seguintes:

O território de cada jogador é compreendido pelas duas linhas de concavidades que estejam mais próximas de cada um.

Distribuem-se 40 sementes no tabuleiro. Cada concavidade deve receber o mesmo número de sementes, sendo 2 sementes em cada uma.

O jogo começa com sementes distribuídas igualmente em cada uma das concavidades, dessa forma, cada jogador terá 20 sementes em seu território.

Decide-se qual jogador começa.

Cada jogador, na sua vez, escolhe uma concavidade do seu território que contenha sementes.

Semeia-as colocando uma semente em cada concavidade seguindo as linhas no sentido anti-horário, somente em torno do seu território.

Quando a última semente for semeada numa concavidade que contenha sementes, o jogador pega todas as sementes dessa concavidade e continua a semear no mesmo sentido, a partir da próxima concavidade.

Se a última semente for semeada numa concavidade vazia, da fila 2, e se as concavidades do seu adversário, que estão na mesma coluna, não estiverem vazias, o jogador pode pegar todas as sementes destas duas concavidades e acrescentar aos seus pontos.

Se a última semente for semeada numa concavidade da fila 2 e as concavidades do adversário, que estão na mesma coluna, estiverem vazias, o seu turno termina.

Se a última semente cair numa concavidade vazia, da fila 1, o turno do jogador termina e ele não tem direito de retirar sementes do adversário.

O jogo termina quando acabam as sementes de um dos jogadores.

Vence o jogo quem capturar todas as sementes do adversário.

A proposta constitui-se na utilização do jogo em aulas regulares de matemática, em turmas de sétimo ano, para desenvolver o conteúdo de equações do primeiro grau. Os momentos e o tempo sugerido para cada uma das ações estão descritos no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5. Roteiro para desenvolvimento da proposta. **Fonte:** Autoras.

Ações	Tempo previsto para realização
Apresentação do jogo falando sobre sua constituição, regras e origem	30 minutos
Discussões sobre a história e a cultura afro-brasileira e africana	2 aulas
Confeção dos tabuleiros, utilizando embalagens para ovos, com uma breve discussão sobre cuidados com o meio ambiente.	1 aula
Apresentação, leitura e explicação das regras do Jogo	30 minutos
Realização das jogadas e intervenções	4 aulas
Discussões sobre o jogo e das questões propostas	1 aula
Discussão para formalização do conteúdo de equações	2 aulas

Estipulamos um tempo para realização de cada uma das ações que propomos, entretanto, o tempo previsto é passível de mudanças, caso o professor que for desenvolver a proposta achar necessário, ele pode realizar alterações de acordo com o seu planejamento, pois é apenas uma previsão que pode variar dependendo da turma.

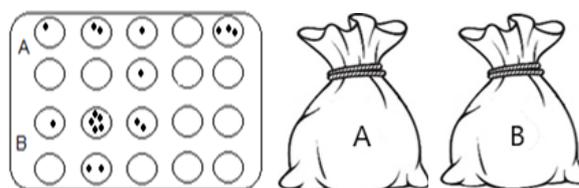
Depois de apresentar o jogo aos alunos e desencadear discussões referentes à cultura africana é que o professor deve propor a confecção dos tabuleiros, ou se preferir, entregá-los prontos. Quando os alunos estiverem com os tabuleiros em mãos, de forma que todos possam participar, sugerimos que as regras sejam apresentadas e discutidas, em seguida,

que os alunos joguem algumas vezes até se familiarizarem com o jogo. Durante as jogadas é importante que o professor esteja atento às dificuldades que eles apresentarem e possa sanar as possíveis dúvidas que venham a surgir.

Para explorar as potencialidades do jogo para o ensino do conteúdo de equações sugerimos que seja disponibilizado para cada jogador, ou grupo de jogadores, um saquinho, uma caixinha ou qualquer outro recipiente para que possam guardar seus pontos (sementes capturadas), a partir disso, o conteúdo pode ser abordado durante o jogo sem que eles visualizem a quantidade de pontos que cada jogador possui.

Para isso, trazemos algumas possibilidades de intervenções que poderão ser realizadas pelo professor durante o jogo, que podem servir para explorar o conteúdo de equações. Enfatizamos, entretanto, que as intervenções apresentadas aqui são apenas sugestões, pois devido à dinâmica proporcionada pelo jogo e as diferentes estratégias assumidas pelos alunos, o desenvolvimento do jogo pode requerer outras formas de intervenções e encaminhamentos. Além disso, em algumas questões incluímos a ilustração da configuração do tabuleiro, mas pode ser generalizada para diferentes momentos do jogo. O professor deve pedir para que os alunos registrem como fizeram e como pensaram para resolver cada questão.

Possíveis intervenções durante o jogo:



1) Utilizando o tabuleiro, e as regras do Jogo Igisoro, considere a configuração do tabuleiro como sendo a seguinte:

A) Sem precisar retirar as sementes do saquinho para contar, determine: Nesta situação quantos pontos tem o Jogador A? Considere que o Jogador A deposita seus pontos no saquinho A. Explique sua resposta.

Espera-se que os alunos, por meio da análise das regras do jogo, consigam elaborar uma estratégia de cálculo para determinar quantos pontos o Jogador

Uma proposta para o ensino de equações...

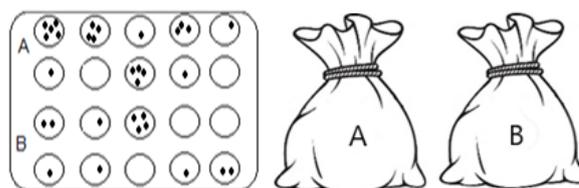
A tem depositado em seu saquinho. Para isso, podem estabelecer uma relação, sendo que a soma da quantidade de pontos que o jogador A possui e a quantidade de sementes que restam no território do seu oponente pode ser igualada à quantidade inicial de sementes contidas naquele território, ou seja, 20 sementes. Independente da estratégia utilizada para calcular, espera-se que os alunos concluam que se o tabuleiro estiver exatamente nesta configuração, o Jogador A terá 10 pontos.

B) Nesta situação quantos pontos tem o Jogador B? Considere que o Jogador B deposita seus pontos no saquinho B. Explique sua resposta.

Espera-se que os alunos, por meio da análise das regras do jogo, consigam elaborar uma estratégia de cálculo para determinar quantos pontos o Jogador B tem depositado em seu saquinho. Para isso, podem estabelecer uma relação, sendo que a soma da quantidade de pontos que o jogador B possui e a quantidade de sementes que restam no território do seu oponente pode ser igualada à quantidade inicial de sementes contidas naquele território, ou seja, 20 sementes. Independente da estratégia utilizada para calcular, espera-se que os alunos concluam que se o tabuleiro estiver exatamente nesta configuração, o Jogador B terá 12 pontos.

2) Considere agora que os dois jogadores estão empatados, ou seja, que possuem a mesma quantidade de pontos em seus saquinhos, restando no tabuleiro todo, um total de 18 peças. Qual a quantidade de pontos que cada jogador possui? Explique sua resposta.

Espera-se que os alunos após analisarem a questão e as regras do jogo, sejam capazes de identificar que dessa vez se trata da quantidade de sementes contidas no tabuleiro inteiro (independentemente da posição das sementes) e que, a soma dos pontos dos dois jogadores com o que ainda resta no tabuleiro, deve ser correspondente ao total de sementes contidas inicialmente no tabuleiro ou seja, 40 sementes no total. Levando em conta a afirmação de que os dois jogadores estão empatados, podem concluir que a quantidade de pontos de cada um é a mesma, ou ainda que restam a mesma quantidade de sementes em cada território. Dessa forma espera-se que, independente da estratégia utilizada na resolução, concluam que os dois jogadores terão 22 pontos no total, sendo que cada um tem a mesma quantidade de pontos, pode-se concluir que cada jogador possui 11 pontos.



3) Utilizando o tabuleiro, e as regras do Jogo Igisoro, considere agora a configuração do tabuleiro como sendo a seguinte:

A) Nesta situação, quantos pontos tem o Jogador A? Considere que o Jogador A deposita seus pontos no saquinho A. Explique sua resposta.

Espera-se que os alunos, por meio da análise das regras do jogo, podendo utilizar a mesma estratégia utilizada na questão 1), consigam elaborar uma estratégia de cálculo para determinar quantos pontos o Jogador A tem depositado em seu saquinho, considerando outra configuração do jogo. Para isso, podem estabelecer uma relação, sendo que a soma da quantidade de pontos que o jogador A possui e a quantidade de sementes que restam no território do seu oponente pode ser igualada à quantidade inicial de sementes contidas naquele território ou seja, 20 sementes. Independente da estratégia utilizada para calcular, espera-se que os alunos concluam que se o tabuleiro estiver exatamente nesta configuração, o Jogador A terá 8 pontos.

B) Nesta situação quantos pontos tem o Jogador B? Considere que o Jogador B deposita seus pontos no saquinho B. Explique sua resposta.

Espera-se que os alunos, por meio da análise das regras do jogo, podendo utilizar a mesma estratégia utilizada na questão 1), consigam elaborar uma estratégia de cálculo para determinar quantos pontos o Jogador B tem depositado em seu saquinho considerando outra configuração do jogo. Para isso, podem estabelecer uma relação, sendo que a soma da quantidade de pontos que o jogador B possui e a quantidade de sementes que restam no território do seu oponente pode ser igualada à quantidade inicial de sementes contidas naquele território ou seja, 20 sementes. Independente da estratégia utilizada para calcular, espera-se que os alunos concluam que se o tabuleiro estiver exatamente nesta configuração, o Jogador B não terá nenhum ponto, pois ainda restam 20 sementes no território do seu oponente.

4) Considere agora que o jogador A possui 13 pontos em seu saquinho e o jogador

B possui 7 pontos qual deve ser a configuração do tabuleiro? Explique sua resposta.

Para esta questão não é dada a configuração do tabuleiro, mas é dada a quantidade de pontos que cada jogador possui. Espera-se que os alunos percebam que para esta questão, o valor a ser calculado é a quantidade de sementes contidas em cada território, ou seja, podem prosseguir com a mesma estratégia, porém devem perceber que agora o valor da incógnita refere-se a outro elemento. Independente da estratégia de resolução, espera-se que os alunos concluam que como o jogador A tem 13 pontos em seu saquinho, o território do seu oponente (do jogador B) terá nesse momento, 7 sementes. Como o Jogador B possui 7 pontos em seu saquinho, o território do seu oponente (o Jogador A) terá 13 sementes no total.

Em cada uma das questões pede-se que os alunos expliquem a resposta, então é importante motivar o aluno para que represente matematicamente a resposta dada. O professor deve solicitar que os alunos registrem suas estratégias e conclusões. No final da atividade, o professor pode solicitar esse material e utilizá-lo para avaliar os encaminhamentos, o pensamento matemático e de jogo e as resoluções dos alunos, bem como a metodologia utilizada. Mesmo que algum aluno resolva por tentativa e erro é importante que ele analise a resposta dada e busque sua validação, para que isso ocorra, o professor deve motivar o aluno para que apresente uma justificativa.

Para cada configuração do jogo, poderão surgir diferentes resultados, pelo fato de que há inúmeras combinações de jogadas que podem acontecer e, portanto, as jogadas de cada dupla levarão a valores diferentes. Sugerimos o Jogo para desenvolver o conteúdo de equações, ou seja, introduzir aspectos iniciais, explorar e sistematizar conceitos, bem como construir conhecimentos necessários para resolver situações futuras. Assim, não é necessário que os alunos tenham noções de álgebra formalizados, os conhecimentos necessários para resolver equações e associar o valor a ser calculado a uma incógnita, poderão surgir no decorrer do Jogo. Caso não surjam, é importante que seja feita posteriormente uma discussão sobre aspectos relacionados ao conteúdo. Na seção a seguir apresentamos alguns encaminhamentos que podem desencadear

discussões sobre o conteúdo abordado a partir do Jogo.

Discussões do conteúdo e considerações sobre o jogo

Neste tópico, apresentamos como sugestão uma forma de discutir sobre o conteúdo de equação do primeiro grau a partir da proposta apresentada anteriormente. Sabemos que cada incógnita representa um número desconhecido, então podemos representar o valor que estamos buscando por um saquinho, quando se tratar de pontos ou por um tabuleiro, quando queremos calcular quantas sementes restam no tabuleiro.

Sabendo o número de sementes contidas na configuração inicial do tabuleiro, a partir das regras do jogo, concluímos que, quando estamos tratando da quantidade total de sementes no tabuleiro igualamos a equação à 40 (número de sementes totais no tabuleiro segundo a configuração inicial), e quando se trata de verificar apenas em um dos territó-

Quadro 6. Sugestão de discussão das questões propostas. Fonte: Autoras.

Pelas regras do Jogo é possível analisar que cada jogador só pode semear suas sementes em torno do seu território e que os pontos obtidos são retirados do território do seu oponente, como as 40 sementes, da configuração inicial, devem ser distribuídas igualmente em cada concavidade, então cada um dos territórios terá 20 sementes. Usando essas ideias podemos concluir que para contabilizar os pontos de cada jogador basta somá-los as sementes que ainda restam no território do seu oponente e igualar a 20, dessa forma temos para a primeira questão:

$$10 + \text{saquinho} = 20$$

Se desejamos saber quantas sementes temos apenas no saquinho, retiramos as 10 sementes que estariam no tabuleiro, deixando apenas o saquinho de um dos lados.

Reconhecemos que para manter a igualdade é preciso estabelecer a noção de equilíbrio, para isso retiramos a mesma quantidade do outro lado da equação.

$$10 - 10 + \text{saquinho} = 20 - 10$$

$$\text{saquinho} = 10$$

Então concluímos que o Jogador A tem 10 sementes em seu saquinho, ou seja, 10 pontos.

Continua...

Uma proposta para o ensino de equações...

Continuação...

Da mesma forma, podemos calcular a quantidade de pontos do jogador B:

$$8 + \text{saquinho} = 20$$

Novamente, retiramos as 8 sementes que estariam no tabuleiro, deixando apenas o saquinho. A mesma quantidade deve ser retirada de ambos os lados da igualdade para mantê-la.

$$8 - 8 + \text{saquinho} = 20 - 8$$

$$\text{saquinho} = 12$$

Então concluímos que o Jogador B tem 12 sementes em seu saquinho, ou seja, 12 pontos. Portanto, a soma das sementes contidas no território do oponente de B com a quantidade de pontos que o jogador B possui em seu saquinho, é igual à quantidade inicial de sementes deste território.

Agora, para contabilizar os pontos de cada jogador, sabendo que estão empatados, podemos proceder da seguinte maneira:

Primeiramente, somamos os pontos dos dois jogadores com as sementes que ainda restam no tabuleiro e igualamos a 40, que é o número total de sementes da configuração inicial do jogo.

$$\text{saquinho} + \text{saquinho} + 18 = 40$$

$$\text{saquinho} + \text{saquinho} + 18 = 40$$

Retiramos as 18 sementes que estariam no tabuleiro, de ambos os lados da igualdade, deixando de um dos lados apenas os saquinhos.

$$\text{saquinho} + \text{saquinho} + 18 - 18 = 40 - 18$$

$$\text{saquinho} + \text{saquinho} = 22$$

Nesse momento, consideramos que o valor de 22 unidades equivale à quantidade total de pontos que os dois jogadores possuem. Como sabemos que eles estão empatados, podemos considerar, ainda, que as representações saquinho e $2 \times \text{saquinho}$ são equivalentes. Além disso, é possível concluir que eles possuem o mesmo número de pontos e, portanto, devemos dividir ambos os lados por 2, mantendo a igualdade e assim, determinar o valor de pontos de cada um dos jogadores.

$$\text{saquinho} + \text{saquinho} = 22$$

$$2 \times \text{saquinho} = 22$$

$$(2 \times \text{saquinho}) \div 2 = 22 \div 2$$

$$\text{saquinho} = 11$$

Continua...

Continuação...

Portanto, determinamos que cada um dos jogadores possui 11 pontos. Nesta questão o aluno também poderá resolver dividindo primeiramente a quantidade de sementes que há no tabuleiro, de forma que os dois territórios tenham o mesmo número de sementes e então resolver como na primeira questão.

Desta forma, não devemos desconsiderar tal estratégia, sendo assim, podemos ter a solução:

$$18 \div 2 = 9$$

Então o território de cada jogador terá 9 sementes. Calculando os pontos de A temos:

$$9 + \text{saquinho} = 20$$

Retiramos as 9 sementes que estariam no tabuleiro, deixando apenas o saquinho.

$$9 - 9 + \text{saquinho} = 20 - 9$$

$$\text{saquinho} = 11$$

E calculamos da mesma forma, os pontos de B. Assim, obtendo o mesmo resultado para a quantidade de pontos do jogador A por estarem empatados. Novamente, pelas regras do Jogo é possível perceber que, para contabilizar os pontos de cada jogador, basta soma-los as peças que ainda restam no território do seu oponente e igualar a 20, neste caso temos:

$$12 + \text{saquinho} = 20$$

Como desejamos saber quantas sementes temos apenas no saquinho, retiramos as 12 sementes que estariam no tabuleiro, deixando apenas o saquinho de um dos lados da igualdade. Para validar a igualdade, retiramos a mesma quantidade do outro lado da equação.

$$12 - 12 + \text{saquinho} = 20 - 12$$

$$\text{saquinho} = 8$$

Então, concluímos que o Jogador A possui 8 sementes em seu saquinho, portanto 8 pontos.

E calculando os pontos de B, da mesma forma:

$$20 + \text{saquinho} = 20$$

Neste caso também retiramos as 20 sementes que estariam no tabuleiro, de ambos os lados.

$$20 - 20 + \text{saquinho} = 20 - 20$$

$$\text{saquinho} = 0$$

Continua...

Continuação...

Então concluímos que o Jogador B não tem peças em seu saquinho, portanto não tem nenhum ponto. Analisando as regras do jogo e sabendo a quantidade de pontos que cada jogador possui, podemos calcular quantas peças contém cada um dos territórios:

Como o jogador A tem 13 pontos, logo:

$$13 + \left[\begin{array}{cccc} \circ & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array} \right] = 20$$

Retiramos as 13 sementes que estariam no saquinho, deixando apenas a quantidade de sementes que há no território do jogador B. Para manter a igualdade, retiramos a mesma quantidade do outro lado da equação.

$$13 - 13 + \left[\begin{array}{cccc} \circ & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array} \right] = 20 - 13$$

$$\left[\begin{array}{cccc} \circ & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array} \right] = 7$$

tão:

Portanto, concluímos que o território do jogador B possui 7 sementes.

Como o jogador B tem 7 pontos, logo:

$$7 + \left[\begin{array}{cccc} \circ & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array} \right] = 20$$

Retiramos as 7 sementes que estariam no saquinho, considerando apenas a quantidade de sementes que há no território do jogador A.

$$7 - 7 + \left[\begin{array}{cccc} \circ & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array} \right] = 20 - 7$$

$$\left[\begin{array}{cccc} \circ & \circ & \circ & \circ \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array} \right] = 13$$

Sendo assim, concluímos que o território do jogador A tem 13 sementes.

O professor pode, ainda, empreender discussões sobre a possibilidade de substituir os saquinhos por outra representação. Espera-se que este questionamento leve os alunos a concluir que símbolos ou letras podem ser utilizados no lugar dos saquinhos, o que dá margem para o professor explorar o conceito e os elementos de uma equação do primeiro grau (apresentado anteriormente), com maior rigor matemático. Vejamos um exemplo no Quadro 7.

A partir das discussões o professor pode apresentar a definição de equação, seus elementos, conceito de incógnita e como operar com equações do primeiro grau.

Para além, compreendemos que por se tratar de uma atividade lúdica, pode favorecer com que os alunos se envolvam na atividade proposta, consigam compreender o conteúdo

de equações do primeiro grau e ainda, permite a valorização da cultura africana e uma conscientização sobre os cuidados com o meio ambiente. O jogo, por meio da percepção e a concentração que este exige, pode facilitar a compreensão dos conceitos algébricos, bem como proporcionar aos alunos um conhecimento novo, diferente do qual estão habituados.

Quadro 7. Exemplificações. Fonte: Autoras.

$10 + \left[\begin{array}{c} \circ \\ \circ \end{array} \right] = 20$	$10 + X = 20$
$10 - 10 + \left[\begin{array}{c} \circ \\ \circ \end{array} \right] = 20 - 10$	$10 - 10 + X = 20 - 10$
$\left[\begin{array}{c} \circ \\ \circ \end{array} \right] = 10$	$X = 10$

Além disso, o Igisoro se constitui um jogo com características simples, porém, requer prática, atenção, concentração e realização de cálculos para vencer o Jogo. Os jogadores precisam prever suas jogadas e além disso analisar, uma a uma, as jogadas do seu oponente e por isso, permite o desenvolvimento da agilidade e do raciocínio lógico e dedutivo, além da interação entre os jogadores.

O jogo pode contribuir para o estudo de equações do primeiro grau à medida que se observa a noção de equilíbrio e igualdade que ele proporciona, com isso, o aluno passa a observar que a partir da configuração do jogo pode-se deduzir quantos pontos tem cada jogador, essa estratégia também pode ser utilizada durante o jogo para deduzir qual jogador está vencendo.

Após o desenvolvimento do Jogo e a aplicação das questões propostas, é importante que seja feita uma discussão conjunta das ideias, opiniões e conhecimentos que tenham surgido durante o jogo e principalmente, ao responderem as questões. Neste momento o professor deve estar atento as diferentes formas de resolução e procurar considerar todas, proporcionando até mesmo que os alunos aprendam com os equívocos que possam surgir durante o processo de exploração do jogo, sendo assim, pode ser utilizado para o desenvolvimento do conteúdo de equações do primeiro grau com os alunos.

rios, podemos igualar a equação a 20 (número de sementes contidas em cada território segundo a configuração inicial). Desta forma, no quadro 6 a seguir, sugerimos a seguinte discussão para cada uma das questões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das dificuldades que os alunos podem vir a apresentar com relação à Matemática, é importante que o professor planeje suas aulas, trazendo para sala de aula elementos que possam contribuir para o ensino e a aprendizagem, facilitar a compreensão dos conceitos e permitir que eles interajam e compartilhem seus conhecimentos e descobertas

Neste sentido, os Jogos como Metodologia podem auxiliar os professores nesse processo, devido ao seu potencial de possibilitar que o aluno construa conceitos e conhecimentos de forma mais dinâmica e atrativa, diferente de quando os conceitos pareciam que eram impostos a eles, como numa aula expositiva. Cabe ressaltar que o Jogo, enquanto Metodologia, deve constituir-se de um processo orientado e planejado em função dos objetivos educativos, bem como representar um desafio e provocar a reflexão sobre a aprendizagem nos alunos.

Os trabalhos desenvolvidos com o uso de jogos para o ensino de matemática, embora tragam contribuições significativas, ainda são poucos e, na maioria das vezes, utilizam o jogo para as mesmas finalidades. Os jogos que são desenvolvidos ou propostos para o ensino de equações, na maioria dos trabalhos, assim como os que foram citados, apresentam-se como indicações para fixar, revisar ou reforçar o conteúdo.

Entretanto, para além dessas finalidades, reconhecemos que os jogos podem ser utilizados no momento de iniciar o conteúdo de equações com os alunos, a fim de despertar o interesse e a compreensão de significados, como também durante todo o processo de ensino e aprendizagem de determinado conteúdo. Para apresentar uma proposta com esse cunho, optamos em utilizar um jogo da família Mancala.

Dos trabalhos analisados, pudemos perceber que o desenvolvimento dos jogos Mancala em sala de aula representa na maioria das

vezes, uma possibilidade para “estimular” o raciocínio lógico, a aprendizagem de operações básicas ou de contagem e distribuição. Após esse estudo, percebemos que esses jogos poderiam ser utilizados como Metodologia, pois permitem relacionar o estudo de diversos conceitos matemáticos, à medida que possibilita explorar ideias e regras, desenvolver habilidades em cálculos e assim, auxilia no processo de ensino e aprendizagem de matemática, podendo ser utilizado não só para fixação, mas pensado para desenvolver/explorar um conteúdo.

Em atendimento à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 10.639/03), reconhecemos que os jogos de Mancala também têm potencial para desencadear discussões sobre os valores e a cultura africana, levando em consideração as suas origens.

Além disso, nossa proposta oportuniza a exploração do conteúdo de equações do primeiro grau, que consideramos um conteúdo base para a compreensão de conceitos algébricos, e sugerimos que seja desenvolvido com alunos do sétimo ano do ensino fundamental.

Ainda, por se tratar de um jogo, pode proporcionar ao aluno perceber-se um ser ativo no processo de construção do conhecimento, aumentando assim, as possibilidades da compreensão dos conceitos envolvidos, tanto da matemática, quanto de conhecimentos subjacentes.

Dessa forma, os alunos, sem o conhecimento prévio necessário para esse tipo de abordagem, podem apresentar diferentes estratégias, como também apresentar dificuldades relacionadas à tal conceito, uma vez que não estavam acostumados à utilizar letras ou símbolos na matemática, por isso, o professor deve estar sempre atento às dificuldades dos alunos e não associar a incógnita somente à um “x” ou à um “y”, mas evidenciar a ideia principal do estudo de equações, que é de se buscar um valor desconhecido que satisfaça a igualdade, associando a algo que faça sentido aos alunos.

Estudos que circundem a elaboração de propostas de ensino de outros conceitos matemáticos a partir do jogo Mancala, para serem trabalhados com os alunos, com suas res-

pectivas aplicações se constituem como perspectiva para outros trabalhos, que podem ser planejados para que se explore o conteúdo de equações ou outros conteúdos matemáticos.

REFERÊNCIAS

- BORGES, L.G.; ROSALIS, R. O jogo bingo: uma abordagem lúdica no ensino de equações do primeiro grau. **BoEM**, Joinville, v.3. n.4, p. 107-115, 2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries): matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF,1998.
- BRASIL. Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 jan.2003.Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.639.htm> Acesso em: 27 maio 2018.
- CÂMARA, L.T.; SANTOS, M.A.A. **Mancala, um jogo milenar, contribuindo na alfabetização matemática de jovens e adultos**. Brasília, UNB: 2006.
- COSTA, A.A.; SILVA, G.M.P. Equações do Primeiro Grau Uma proposta de aula baseada na análise de livros. **Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada Mestrado Em Matemática - Profmat**, Rio de Janeiro - RJ, 64 p., mar. 2014. Disponível em: <https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/alexandre_azevedo.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020.
- FERNANDES, J.A.; SOARES, M.J. O ensino de equações lineares. In Comissão Organizadora do ProfMat 2003 (Org.), **Actas do ProfMat 2003** (pp. 327-336). Santarém: Associação de Professores de Matemática.
- FONTES, C.A. et al. Usando jogos na compreensão de equações do 1º grau. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12, **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo: SBEM, 2016, 7p.
- FRANÇA, M. A.D. **Kalah: um jogo africano de raciocínio matemático**. Dissertação (Mestrado profissional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/1425/1/marcoaureliodefranca.pdf>>. Acesso em 31 maio 2018.
- GARNICA, A.V.M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenológica. **Interface Comunicação, Saúde, Educação**, v.1, n.1, p. 109-122, 1997.
- GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35 n.2, p.57-63, 1995.
- GOMES, L.F. et al.; O Jogo Mancala Como Estratégia De Ensino: Relato de uma experiência In: **Encontro Paranaense de Educação Matemática**,12, Campo Mourão, setembro de 2014, 12 p.
- GUERRA, D. AIÚ: A herança africana dos jogos de mancala no Brasil. **Revista África e Africanidades**, v.2, n. 6, p. 1983-2354, 2009.
- MACEDO, L. et al.; **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 120p.
- MATTOSO, C. L. et al. Mancalas No Ensino de Matemática. 2012 in: **escola de inverno de educação matemática**, 3, Rio Grande do Sul, 2012.
- OLIVEIRA, L.N. et al. O Jogo Mancala como recurso lúdico e pedagógico no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de ensino básico in: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12, **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. São Paulo: SBEM, 2016, 8 p.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática**. Paraná: 2008.

- POMPEU, C.S. **O Jogo Equadominó e equação do primeiro grau: um estudo de caso.** 2012. 46 f. Monografia (Licenciatura em Matemática à Distância) Universidade Federal da Paraíba Taperoá.
- SANTOS, C.J. Jogos africanos e a educação matemática: semeando com a família Mancala. Maringá: **Secretaria de Estado da Educação.** 2008.
- SANTOS, L.G.; CUNHA Jr., H. A utilização do jogo Mancala como ferramenta para o desenvolvimento de ensino, aprendizagem e de habilidades em Matemática in: Encontro Nacional de Educação Matemática, 10, **Educação Matemática, Cultura e Diversidade.** Salvador-BA, SBEM, 2010, 8 p.
- SILVA, L.P.A.; LIMA, C.A. As Contribuições dos Jogos no Ensino da Matemática na Educação. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v.01, n.02, p.140-160, 2017.
- SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 6º a 9º ano.** Artmed Editora, 2007.
- SOUZA, S.E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”.** Arquivos do Mudi., (Supl.2):p. 110-114, 2007.

Recebido em: 17/02/2020.

Aceito em: 07/06/2020.