



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL - PROFMAT



JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A TEORIA DAS SITUAÇÕES DISÁTICAS E O Jogo da Onça

COMO OPÇÃO ESTRATÉGICA DE ENSINO

por

Elenice Carvalho Alves

Apresentação

O Jogo da Onça é a união entre o lúdico e o desenvolvimento de raciocínio lógico matemático, proporcionando conhecimento, respeito e valorização da cultura indígena. Trata-se de um jogo de tabuleiro que pode ser classificado como jogo de reflexão, pois não usa conteúdos específicos da matemática; de estratégia, visto que estimula o pensamento rápido e a lógica matemática e de caça dado que tem como característica o vínculo com a cultura de povos que o praticavam.

Em 10 de março de 2008 foi aprovada a Lei nº 11.645/2008 instituindo a obrigatoriedade do ensino de tópicos sobre a história e cultura afro-brasileira e indígena ao longo do ano letivo em todas as disciplinas. Esta lei visa incentivar discussões sobre esses temas em sala de aula a fim de rever as representações inadequadas que estão enraizadas na sociedade brasileira.

É válido ressaltar que ao elaborar problemas inspirados no Jogo da Onça, aprendemos a valorizar e respeitar a história e o legado dos povos indígenas, e ter contato com a diversidade cultural e social de nosso país. Os jogos contribuem para o desenvolvimento cognitivo, instigam e desafiam-nos a criar e levantar hipóteses, desenvolvendo estratégias de resolução de problemas, estimulando criatividade e a criticidade. Durante atividades lúdicas com jogos o aluno está constantemente exposto a novas e desconhecidas situações, enfrentando novos desafios e novas situações-problema.

Ademais, os jogos são recursos pedagógicos que estimulam o raciocínio lógico-matemático, aumentando a capacidade de avaliar situações do cotidiano, refletir, tomar decisões, estabelecer relações de semelhança, desenvolver o senso crítico e contribuir positivamente para o desenvolvimento de inúmeras habilidades e aprendizagem de diferentes conceitos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, a matemática como componente curricular deve colaborar para o aprimoramento de habilidades, principalmente para potencializar a capacidade de resolução e de pensar matemática, habilidades estas que servirão para toda a vida.

Portanto, tendo em vista a importância de atividades dinâmicas e interessantes, que motivem os alunos e oportunizem momentos para que estes sejam protagonistas de seu processo de ensino-aprendizagem, apresentamos uma situação didática como objetivo desenvolver o raciocínio lógico matemático constituida de cinco aulas que relacionam atividades com o Jogo da

Onça e a resolução de problemas, atividades que destinam-se tornar as aulas de matemática mais interessantes, contribuindo para o ensino da análise combinatória e o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

No presente produto pretende-se apresentar o Jogo da Onça como instrumento de aprendizado e material concreto para a resolução de problemas que tem como objeto central de estudo o próprio jogo. O Jogo da Onça foi usado como tema gerador para a elaboração de problemas, estes estão relacionados com as regras do jogo, análise combinatória e lógica matemática.

O produto está dividido em três capítulos. Apresentamos o Jogo da Onça, dando destaque a sua história e as regras, a seguir apresentamos a definição de situação didática e o planejamento de cinco aulas que compõe esta situação didática, isto é, uma explanação dos objetivos, metodologia e avaliação, além disso, o material didático que pode ser usado nas aulas e a resolução dos problemas que constam nos planos de aula.

1 Jogo da Onça: um jogo de tabuleiro indígena em sala de aula

Sabemos que os jogos contribuem para o desenvolvimento intelectual e social das crianças, pois permitem a integração dos alunos em momentos de discussão, troca de informações e experiências em momentos de muita aprendizagem. Encontramos no Jogo da Onça o elo perfeito entre o lúdico e o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, proporcionando conhecimento, respeito e a valorização da cultura indígena.

Estudar a cultura indígena representa uma forma de valorizar e respeitar a história e o legado dos povos indígenas, além de ter contato com a diversidade cultural e social de nosso país. O jogo pode ser o motivador, incentivando os alunos a pensarem sobre esta temática, visto que o estudante tem liberdade para vivenciar, analisar e construir seu próprio conhecimento.

O Jogo da Onça é um jogo de tabuleiro que pode ser classificado como jogo de reflexão, pois não usa conteúdos específicos de matemática e de maneira nenhuma depende da sorte, mas usa a lógica e corrobora para o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas, exigindo concentração e imaginação dedutiva. É um jogo criado sobre estruturas racionais profundamente enraizadas nas lógicas matemáticas.

O Jogo da Onça favorece o desenvolvimento da criatividade e da imaginação, não basta apenas saber as regras, é importante refletir sobre cada um dos movimentos que serão realizados, porque a cada nova jogada uma decisão deve ser tomada. A cada jogada um novo problema é proposto e resolvido pelo adversário, gerenciando e criando novas estratégias de pensamento.

O Jogo da Onça recebe diferentes denominações em cada região. No Rio Grande do Sul é conhecido como Jogo do Tigre ou Búzio, no Mato Grosso do Sul, São Paulo e no Acre também é conhecido como Jogo do Puma, Yaguareté Kora que significa Toca da onça, Xadrez Guaraní e Adugo, sendo que Adugo em Boe Wadáru na língua original dos Bororos significa onça. São muitos nomes para descrever um jogo que vai além de um tabuleiro, um jogo de caça e estratégia, de origem indígena que conta muitas histórias, que carrega a memória cultural dos povos que jogavam. O Jogo da Onça ensina sobre a cultura e a diversidade de um povo, convidando todos para olhar de maneira diferente, sem julgamentos e sem preconceitos, para os povos indígenas.

Assim como o Jogo da Onça, os jogos de caça fazem parte de diferentes culturas, são jogos antigos e conhecidos em diferentes partes do mundo. Um dos mais antigos jogos de caça é o Alquerque, também podemos citar o jogos Komikan de origem Inca, o Bagh bandi de origem

indiana e o Bagh-Chal do Nepal, sendo que todos apresentam alguma semelhança no desenho do tabuleiro como o Jogo da Onça e destacam os aspectos dos povos que os jogam. Justificamos a semelhança entre os tabuleiros pelo fato que os jogos e brinquedos são passíveis da influência de diversas culturas, como afirma Almeida:

Os jogos e brinquedos antigos não aceitam definições prévias, preconceitos ou reconhecimentos abstratos. A sua legitimidade encontra-se na dimensão histórica e cultural dos comportamentos e no vínculo aos elementos de uma dada situação. Os jogos e brinquedos são marcados por uma identidade particular, isto é, a identidade do contexto cultural em que a ação lúdica se realiza. Mas isto não significa dizer que o jogo e o brinquedo não estejam abertos aos múltiplos e diversos cruzamentos de culturas, porque eles não são uma entidade descontínua, imutável, finita, sem capacidades de reestruturação permanente, como as vezes e erradamente eles tem sido apresentados, com uma visão reduzida e substantiva do mundo. (ALMEIDA, 2009, p. 23).

Sobre a história e origem do Jogo da Onça, temos duas versões, a primeira seria a origem europeia, descrita por Vinha (2010, p. 26) : “Não se sabe bem se os mesmos foram criados pelas diferentes etnias, ou se eles aprenderam com os colonizadores espanhóis (na fronteira dos países de língua hispânica) ou com os portugueses”. Vinha também destaca que:

A forma de jogar encontrada entre os indígenas Bororo mostra ser uma variação de um jogo de tabuleiro conforme padrões europeus, o que levanta a hipótese de ter sido transmitido por missionários salesianos, com quem tiveram contato desde o século XIX. (VINHA, 2010, p. 27).

A segunda versão apresentada é que os povos indígenas já tivessem conhecimento do jogo antes da colonização europeia. Ferreira, Vinha e Souza (2008, p. 49) afirma que: “Um jogo de estratégia muito parecido ao Jogo da Onça, o jogo do puma, foi encontrado em muros pré-colombianos, no Peru cuja organização data do período anterior ao de Cristo”.

Considerando o apagamento cultural e o silenciamento dos indígenas que aqui viviam, dificilmente teremos a certeza se os colonizadores trouxeram essas ideias ou se os conhecimentos étnicos foram apropriados, mas como afirma Almeida:

Os jogos, os brinquedos e as brincadeiras existem há muito tempo. Não sabemos quem os criou ou inventou, apenas que eles foram transmitidos através da comunicação oral, são universais e passados de geração a geração. Esses jogos estiveram presentes em vários períodos da história do homem na sociedade. Tal fato se perpetuou por meio da sua tradicionalidade, da sua oralidade e da sua universalidade, sempre estando presente na cultura do povo. (ALMEIDA, 2009, p. 15).

Existem vários trabalhos de pesquisa e atividades em escolas indígenas com o objetivo de resgatar a prática e a história do Jogo da Onça entre os povos indígenas. Neste sentido, Vinha destaca que:

Recentemente, pesquisas registram os que ainda estão apenas na memória dos mais velhos e os que ainda são praticados nas aldeias. A criatividade dos indígenas na construção dos jogos e no uso de materiais encontrados somente na natureza circundante de suas terras deve ser registrada e ensinada aos não indígenas. O jogo de tabuleiro, como prática pedagógica, pode ser enriquecido com tais dados, pois eles se desdobram em saberes ambientais cujas fontes naturais hoje podem estar destruídas e em saberes sociais, quando seus tabuleiros e suas representações trazem temores e desafios peculiares de um povo. Esse conjunto faz do jogo um acervo, um patrimônio cultural imaterial sob a dinâmica da tradição. (VINHA, 2010, p. 26-27).

O Jogo da Onça como tantos outros jogos de tabuleiro, é um jogo de estratégia, que estimula o pensamento rápido e a lógica matemática em que cada jogador deve analisar diferentes possibilidades, pois antes de colocarmos cada peça deve prever os movimentos realizados pelo seu oponente. Durante o jogo, é importante alternar posições, isto é, jogar ora como onça, ora como cachorro, e alterar de alguma forma as regras do jogo, propicia uma flexibilização do pensamento e do raciocínio lógico matemático.

O Jogo da Onça pode ser definido como um jogo de caça e tem como característica o vínculo com a cultura de povos que o praticava. O número de peças que representa o predador é diferente e, muitas vezes menor que o número de peças que representam a caça, portanto em um jogo de caça os jogadores estão em diferentes condições de disputa.

Na visão indígena, a onça merece respeito e posição de destaque, logo no jogo representa os desafios enfrentados na caça de diversos animais na floresta e as estratégias de jogo que podem corresponder a ensinamentos de situações reais. Até a chegada do europeu o cachorro não fazia parte da cultura indígena como animal de estimação, porém no Jogo da Onça representa a organização de grupos de caçadores ou mesmo uma matilha de cães do mato caçando.

O Jogo da Onça é composto por uma onça e quatorze cachorros, quem joga com os cachorros tem o objetivo de imobilizar a onça. Quem joga com a onça tem que capturar cinco peças, isto é, cachorros, sendo que estes devem permanecer unidos para evitar captura, enquanto a onça deve tentar dispersar as peças do adversário.

Ao ler as regras do jogo pela primeira vez, podemos pensar que a onça está em desvantagem por ser solitária ou está em vantagem por ter a possibilidade de capturar os cachorros, removendo-os do tabuleiro ao saltar sobre os mesmos. Logo depois de uma ou duas partidas se percebe que é um jogo equilibrado, no qual é importante analisar a situação do jogo observando todas as possibilidades antes de executar qualquer movimento, independente de quem represente, onça ou cachorro.

O Jogo da Onça é um jogo de tabuleiro para duas pessoas, cada um dos participantes escolhe se joga com a onça que é representada por uma única peça ou com os cachorros, que são representados por 14 peças. A onça é colocada no centro do tabuleiro e os cachorros ficam

Figura 1.1: Jogo da Onça



fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

dispostos atrás e dos dois lados da onça, como vemos na Figura 2.7.

Tanto a onça como os cães podem se mover em qualquer direção. A onça começa a partida deslocando-se para qualquer casa vizinha que esteja vazia, depois é a vez de um dos cachorros se deslocar para uma casa vizinha vazia, também em qualquer direção. Quem joga com a onça tem como objetivo capturar cinco cachorros, sendo que a captura é feita da mesma forma que no jogo de dama, pulando o cachorro e se dirigindo à próxima casa vazia. Quem joga com os cães tem o objetivo de imobilizar a onça, impedindo que a mesma se movimente ou capture os cachorros. A onça não pode ser capturada, apenas presa, ou seja imobilizada, de modo que não possa mais se mover, somente a onça pode realizar a captura e esta pode ser única ou múltipla, isto é, capturar um cachorro ou vários em uma única jogada.

2 Situação Didática

Entendemos a situação didática como a inter-relação entre aluno, professor e meio como parte de um processo interessante e desafiador para o aluno, que incentiva-os pela busca de novos conhecimentos. Método estratégico de resolução de problemas com os quais é possível estimular a autoestima e fazer com que o aluno seja consciente de seu aprendizado.

Na teoria das situações didáticas alunos e professores são agentes relevantes na relação de ensino aprendizagem, bem como o meio que será utilizado para que a aprendizagem aconteça. Neste caso o meio pode ser texto, uma prova, problema, jogos ou desafios, isto é, atividades que corroboram para que a aprendizagem aconteça. De acordo com Brousseau temos que:

Uma situação é um modelo de interação de um sujeito com um meio determinado. O recurso de que esse sujeito dispõe para alcançar ou conservar um estado favorável nesse meio é um leque de decisões que dependem do emprego de um conhecimento preciso. Consideramos o meio como sistema autônomo, antagônico ao sujeito. (BROUSSEAU, 2008, p. 21).

A proposta de trabalho do professor deve envolver o aluno de tal forma que este assuma responsabilidades e se comprometa em buscar o conhecimento de forma a perceber a dinâmica de apropriação do saber que está em permanente construção. Assim sendo, o professor deve fazer as escolhas corretas, conhecendo o aluno, assim como os conteúdos a serem estudados, os métodos e estratégias pedagógicas, levando em conta as relações que se estabelecerão entre saber, professor e aluno.

A Teoria da Situação Didática prioriza uma educação significativa, de forma que o conhecimento esteja associado com a realidade do aluno. Para isso é importante que o professor considere a de que maneira é realizada a apresentação do conhecimento ao aluno, para que este tenha sentido e evitando que os conteúdos sejam apresentados isoladamente.

Portanto, o uso das situações didáticas a partir da resolução de problemas que contribuem de forma significativa para a formação de um aluno autônomo e responsável por seu processo de aprendizagem. Os desafios propostos através da situação didática que compõem a sequência didática favorecem a aquisição de novas competências e habilidades, além de possibilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Quando se propõe uma situação didática temos a intenção que os alunos aprendam algo que vai além do conteúdo. Conforme esta teoria, “o professor deve efetuar não a simples comunicação de um conhecimento, mas a devolução de um bom problema” (FREITAS, 2002, p. 68). Ao aceitar o desafio de resolver um problema, o aluno está firmando um compromisso com conhecimento, se

tornando autônomo e assumindo responsabilidade sobre o seu aprendizado. Segundo Chevallard, Bosch e Gascón:

O professor deve imaginar e propor para os alunos situações matemáticas que eles possam vivenciar, que provoquem o surgimento de autênticos problemas matemáticos e nas quais o conhecimento em questão apareça como uma ótima solução para esses problemas, com a condição adicional de que esse conhecimento possa ser construído pelos alunos.(CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 214).

A teoria das situações didáticas refere-se ao processo de ensino aprendizagem matemática em sala de aula, sendo que esta considera qual a melhor maneira de planejar e apresentar aos alunos os conteúdos matemáticos, com o objetivo de realizar um aprendizado significativa para o aluno. Sendo assim, é importante considerar que o conhecimento deve fazer sentido para o aluno, pois os conteúdos devem estar associados a realidade dos alunos.

Apresentaremos a seguir a situação didática que tem como tema O Jogo da Onça e a Resolução de Problemas. Esta foi planejada para um total 10 horas/aula, para ser aplicada aos alunos do Ensino Médio, na qual constam problemas que foram elaborados com base no Jogo da Onça, de acordo com os seguintes objetivos:

- . Conhecer as especificidades do presente jogo e de suas regras;
- . Desenvolver a capacidade de dedução;
- . Desenvolver a capacidade de raciocínio lógico e organizado;
- . Perceber e compreender o inter-relacionamento entre o Jogo da Onça e os conteúdos trabalhados;
- . Desenvolver a capacidade de interação entre os alunos.

Plano de Aula - 01

Dados de Identificação	
Nível de Ensino:	Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Disciplina:	Matemática
Tema:	Análise Combinatória e Raciocínio Lógico Matemático
Duração da aula:	90 minutos

Objetivos

Geral

Aprender a jogar o Jogo da Onça.

Específicos

- Conhecer a origem e as regras do Jogo da Onça;
- Favorecer o desenvolvimento da criatividade e da imaginação;
- Melhorar a capacidade de interação e relacionamento entre os jovens.

Conteúdos

- Lógica Matemática;
- Cultura Indígena.

Procedimentos metodológicos

Inicialmente será realizada a explanação oral com o uso de slides contendo o histórico e apresentação do Jogo da Onça. Logo em seguida será realizada uma discussão coletiva das regras do jogo a fim de verificar se os alunos tem alguma dúvida.

Em um segundo momento os alunos terão tempo disponível para jogar e interagir com os colegas, vivenciando em algumas partidas a posição da onça e em outra a posição do cachorro.

Ao final da primeira aula, será oportunizado aos alunos um momento para comentarem o que acharam do jogo, quais as dificuldades encontradas e qual a diferença em jogar em cada uma das posições.

Sugestão de atividades para a aula de apresentação do Jogo da Onça aos alunos: Uma boa ideia é construir o tabuleiro juntamenete com os alunos e entregar as regras impressas para os alunos lerem;

Recursos didáticos

- Pincel e quadro;
- Data Show;
- Jogo da Onça.

Avaliação

Os alunos deverão demonstrar uma compreensão suficiente para, por exemplo, responder questões como:

1. Como a onça e os cachorros se movimentam?
2. Quais as melhores posições para capturar um cachorro?
3. Quais são as melhores posições para imobilizar a onça?
4. Qual a melhor estratégia para proteger os cachorros?

Plano de Aula - 02

Dados de Identificação	
Nível de Ensino:	Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Disciplina:	Matemática
Tema:	Análise Combinatória e Raciocínio Lógico Matemático
Duração da aula:	90 minutos

Objetivos

Geral

Aprender a jogar o Jogo da Onça.

Específicos

- Conhecer regras do Jogo da Onça;
- Resolver problemas relacionados ao Jogo da Onça;
- Favorecer o desenvolvimento da criatividade e da imaginação;

Conteúdos

- Lógica Matemática;
- Resolução de Problemas.

Procedimentos metodológicos

Os alunos receberam problemas impressos juntamente com o tabuleiro e as peças do Jogo da Onça. Os alunos terão um tempo para a leitura, interpretação, discussão e resolução dos problemas, sendo que a resolução poderá ser feita em duplas ou individualmente.

Os problemas utilizados na segunda aula estão relacionados as regras do jogo, tendo como objetivo:

- Analisar as regras do jogo a fim de perceber como se realiza os movimentos da onça e dos cachorros;
- Identificar como acontecem as capturas;

- Aprender diferentes estratégias de captura, imobilização da onça e defesa e qual a melhor maneiras quem representa o cachorro deve organizar as peças para evitar que a onça capture as mesmas e quais as melhores posições para imobilizar a onça.

Durante o processo de resolução, o professor deverá observar e incentivar os alunos, orientando e questionando-os sobre suas dúvidas respostas. Ao final da aula o professor deverá discutir, comparar as respostas dos grupos e refletir sobre algumas resoluções.

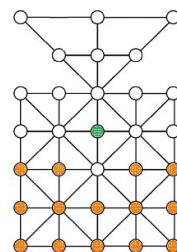
Recursos didáticos

- Pincel e quadro;
- Data Show;
- Tabuleiro do Jogo da Onça Impresso
- Jogo da Onça.

Problemas relacionados as regras do jogo

Questão 1 *Observando o tabuleiro representado na Figura 2.1, após o primeiro movimento da onça, e sabendo que quem representa o cachorro é o próximo a jogar, e que este será o primeiro movimento realizado pelos cães, responda:*

Figura 2.1: Jogo da Onça - O ponto de vista do cachorro



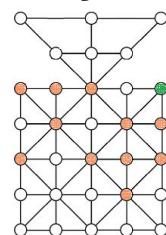
fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

- a. Dos quatorze cães em jogo, quantos podem se movimentar?*
- b. Quantos movimentos cada um dos cães pode executar?*
- c. Quantos movimentos são possíveis?*
- d. Quantos movimentos são favoráveis para o cachorro?*
- e. Quantos movimentos são favoráveis para a onça?*

- f. Realizando um movimento de forma aleatória, qual a probabilidade deste movimento ser favorável para a onça?
- g. Analise de forma intuitiva, isto é, baseada na experiência acumulada com o jogo, qual a melhor estratégia de jogo, isto é, quais posições são mais convenientes a serem ocupadas pelos cachorros?

Questão 2 Observando a situação atual do tabuleiro representado na Figura 2.2 e sabendo que quem está jogando com o cachorro é o próximo a jogar.

Figura 2.2: Jogo da Onça - Jogo em andamento



fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

Responda:

- a. Dos onze cães em jogo, quantos podem se movimentar?
- b. Quantos movimentos são possíveis?
- c. Quantas jogadas são favoráveis para o cachorro? Quantas jogadas serão favoráveis para a onça?
- d. Suponha que um cachorro seja escolhido e movimentado ao acaso, qual a probabilidade desta jogada ser favorável ao cachorro?

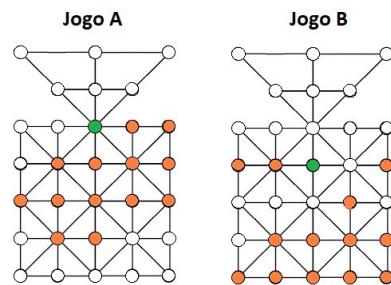
Questão 3 Observe a Figura 2.3 e determine qual a diferença entre as duas estratégias de jogo utilizadas por quem representa os cachorros.

Avaliação

Os alunos deverão demonstrar uma compreensão suficiente para, por exemplo, responder questões como:

1. Como a onça e os cachorros se movimentam?
2. Quais as melhores posições para capturar um cachorro?

Figura 2.3: Jogo da Onça em andamento - Comparaçāo de estratégias



fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

3. Quais são as melhores posições para immobilizar a onça?
4. Qual a melhor estratégia para proteger os cachorros?

Plano de Aula - 03

Dados de Identificação	
Nível de Ensino:	Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Disciplina:	Matemática
Tema:	Análise Combinatória e Raciocínio Lógico Matemático
Duração da aula:	90 minutos

Objetivos

Geral

Aplicar conhecimentos de Análise Combinatória.

Específicos

- Resolver problemas relacionados ao Jogo da Onça;
- Favorecer o desenvolvimento da criatividade e da imaginação;

Conteúdos

- Análise Combinatória;
- Resolução de Problemas;
- Lógica Matemática

Procedimentos metodológicos

Os alunos receberam problemas impressos juntamente com o tabuleiro e as peças do Jogo da Onça, e uma folha contendo várias imagens do tabuleiro. Eles terão um tempo para a leitura, interpretação, discussão e resolução dos problemas, sendo que a resolução poderá ser feita em duplas ou individualmente.

Os problemas utilizados na terceira aula envolvem análise combinatória e tem como objetivos reconhecer a importância dos conhecimentos matemáticos na análise, interpretação e resolução de problemas; compreender e aplicar conceitos de combinatória na resolução de problemas.

Durante o processo de resolução, o professor deverá observar e incentivar os alunos, orientando sobre os processos de resolução e questionando-os sobre suas resoluções e dúvidas. Ao final

da aula o professor deverá discutir, comparar as respostas dos grupos e refletir sobre algumas resoluções.

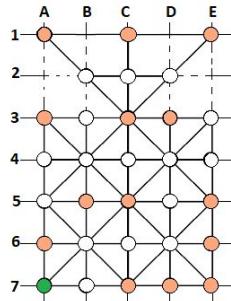
Recursos didáticos

- Pincel e quadro;
- Data Show;
- Tabuleiro do Jogo da Onça Impresso
- Jogo da Onça.

Problemas relacionados as regras do jogo

Questão 4 Observando o tabuleiro do Jogo da Onça, representado na Figura 2.4 onde os cachorros foram colocados de maneira aleatória. Determine:

Figura 2.4: Tabuleiro no plano cartesiano com cachorros em posição aleatória



fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

- De quantas maneiras distintas a onça pode se deslocar da posição 7A até a posição 3E sem capturar, sem alterar a posição dos cachorros que estão no tabuleiro e sem passar duas vezes pela mesma casa?
- Sabendo que a onça pode capturar os cachorros quando for possível, não pode retroceder verticalmente para baixo e não pode passar duas vezes no mesmo lugar, de quantas maneiras distintas a onça pode se deslocar da posição 7A até a posição 3E?

Questão 5 No Jogo da Onça é possível fazer a captura múltipla, que consiste em capturar mais de um cachorro, pulando sobre o cachorro indo para uma posição que esteja vazia. Dado o Tabuleiro representado na Figura 2.5 coloque os 14 cachorros no tabuleiro e depois posicione a onça de forma que:

- (a) A onça consiga capturar todos os cachorros em uma única jogada, e a posição de partida seja diferente da posição de chegada.
- (b) A onça consiga capturar todos os cachorros em uma única jogada, e a posição de partida seja a mesma da posição de chegada.

Avaliação

Os alunos deverão demonstrar uma compreensão suficiente para, por exemplo, responder questões como:

1. Quem tem mais opções de movimento? A onça ou os cachorros?
2. Qual a melhor estratégia para proteger os cachorros?

Plano de Aula - 04

Dados de Identificação	
Nível de Ensino:	Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Disciplina:	Matemática
Tema:	Análise Combinatória e Raciocínio Lógico Matemático
Duração da aula:	90 minutos

Objetivos

Geral

Aplicar conhecimentos de Análise Combinatória.

Específicos

- Resolver problemas de Lógica Matemática;
- Resolver problemas relacionados ao Jogo da Onça;
- Favorecer o desenvolvimento da criatividade e da imaginação.

Conteúdos

- Análise Combinatória;
- Resolução de Problemas;
- Lógica Matemática

Procedimentos metodológicos

Os alunos receberam problemas impressos juntamente com o tabuleiro e as peças do Jogo da Onça, e uma folha contendo várias imagens do tabuleiro. Eles terão um tempo para a leitura, interpretação, discussão e resolução dos problemas, sendo que a resolução poderá ser feita em duplas ou individualmente.

Os problemas utilizados na quarta aula estão relacionados a análise combinatória e lógica matemática, podendo ser caracterizados como desafios matemáticos. As questões apresentadas nesta aula têm como objetivo resolver problemas elaborados com base no tabuleiro do Jogo da Onça, com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a criatividade.

Durante o processo de resolução, o professor deverá observar e incentivar os alunos, orientando sobre os processos de resolução, questionando-os sobre suas resoluções e dúvidas. Ao final da aula o professor deverá discutir, comparar as respostas dos grupos e refletir sobre algumas resoluções.

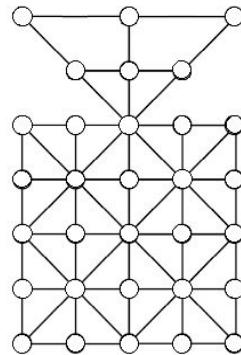
Recursos didáticos

- Pincel e quadro;
- Data Show;
- Tabuleiro do Jogo da Onça Impresso
- Jogo da Onça.

Problemas relacionados as regras do jogo

Questão 6 *Colocar os números de 1 até 7 na toca da onça, parte triangular do tabuleiro do Jogo da Onça representado na Figura 2.5 de forma que dois números consecutivos não tenham nenhuma conexão, isto é, que não estejam interligados por uma aresta.*

Figura 2.5: Jogo da Onça - Tabuleiro



fonte:Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

Questão 7 *Dado o tabuleiro representado na Figura 2.5, numere de 1 até 32 os triângulos da parte quadrada do tabuleiro de tal modo que números consecutivos fiquem em triângulos que tem um lado em comum.*

- Represente uma das possíveis soluções em que os números 1 e 32 fiquem em triângulos consecutivos.*

- b. Represente uma das possíveis soluções em que os números 1 e 32 não fiquem em triângulos consecutivos.*

Questão 8 *Dado o tabuleiro do Jogo da Onça, representado na Figura 2.5, quer-se pintar todas as casas, na parte quadrada do tabuleiro, com cinco cores, de modo que em cada linha e em cada coluna, haja apenas uma casa de cada cor, isto é, não pode repetir uma mesma cor numa mesma linha e numa mesma coluna. Represente uma solução.*

Avaliação

Os alunos deverão demonstrar uma compreensão suficiente para, por exemplo, responder se existe uma única solução para os problemas apresentados.

Plano de Aula - 05

Dados de Identificação	
Nível de Ensino:	Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio
Disciplina:	Matemática
Tema:	Análise Combinatória e Raciocínio Lógico Matemático
Duração da aula:	90 minutos

Objetivos

Geral

Aplicar conhecimentos de Análise Combinatória.

Específicos

- Elaborar problemas de análise combinatória e lógica matemática relacionados ao Jogo da Onça;
- Resolver problemas relacionados ao Jogo da Onça;
- Favorecer o desenvolvimento da criatividade e da imaginação;

Conteúdos

- Análise Combinatória;
- Resolução de Problemas;
- Lógica Matemática

Procedimentos metodológicos

Os alunos receberam uma folha contendo imagens do tabuleiro impresso juntamente com o tabuleiro e as peças do Jogo da Onça. Eles terão um tempo para elaborar e resolver problemas, estes devem ser diferentes dos apresentados nas aulas anteriores, sendo que um problema deve estar relacionado as regras do jogo e o outro deve abranger conhecimentos de análise combinatória.

Os alunos deverão apresentar os problemas elaborados aos colegas, que terão um tempo para resolver. A solução, correção e discussão, juntamente com os demais alunos será realizada

primeiramente por quem elaborou o problema, este deverá corrigir e apresentar resposta para o grupo.

Durante o processo de elaboração e resolução dos problemas, o professor deverá observar e incentivar os alunos, orientando e questionando-os sobre suas respostas e dúvidas.

Ao final da atividade os alunos terão um tempo para avaliar o que aprenderam durante as aulas, além de avaliar o jogo e os problemas apresentados pelo professor.

Recursos didáticos

- Pincel e quadro;
- Folha branca, lápis e caneta;
- Tabuleiro do Jogo da Onça Impresso
- Jogo da Onça.

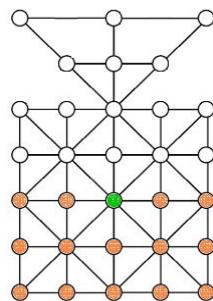
Avaliação

Os alunos deverão demonstrar uma compreensão suficiente para, por exemplo, elaborar e responder as questões formuladas por eles e pelos colegas.

As regras do Jogo da Onça

O Jogo da Onça é um jogo de tabuleiro para duas pessoas, cada um dos participantes escolhe ou sorteia se joga com a onça que é representada por uma única peça ou com os cachorros, que são representados por 14 peças. A onça é colocada no centro do tabuleiro e os cachorros ficam dispostos atrás e dos dois lados da onça, como vemos na Figura 2.7.

Figura 2.6: Tabuleiro do Jogo da Onça

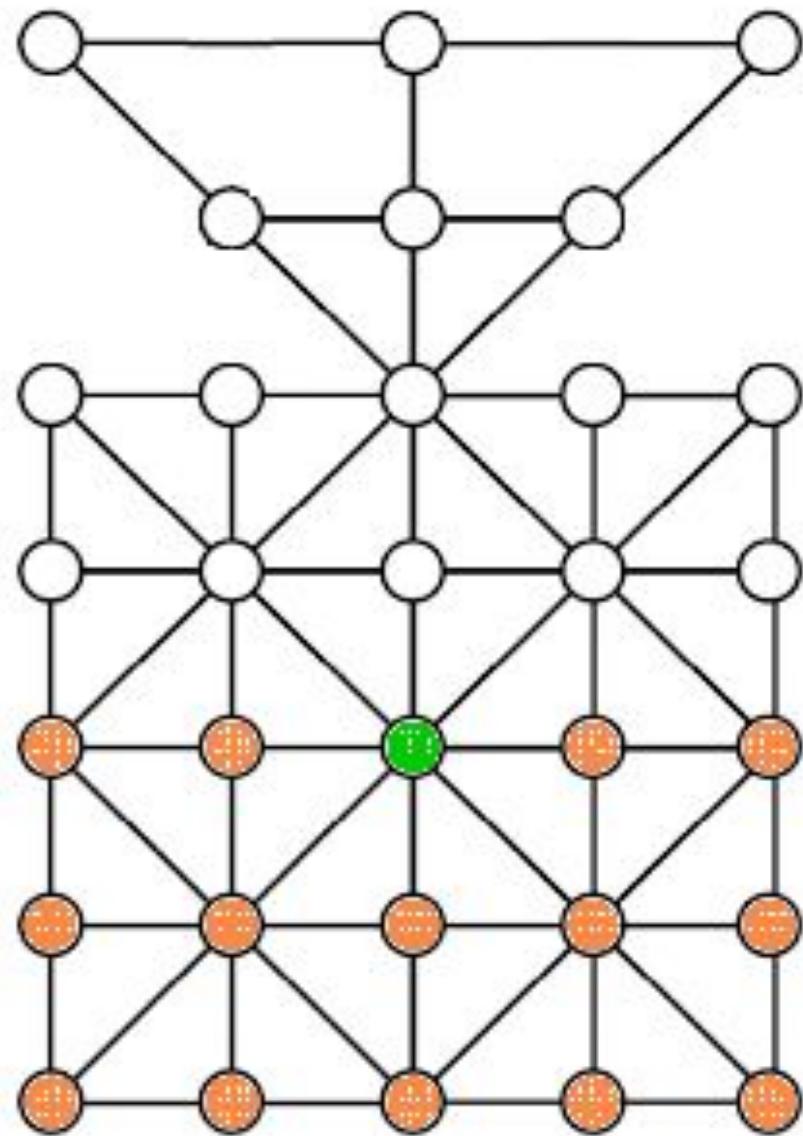


fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

Tanto a onça como os cães podem se mover em qualquer direção. A onça começa a partida deslocando-se para qualquer casa vizinha que esteja vazia, depois é a vez de um dos cachorros se deslocar para uma casa vizinha vazia, também em qualquer direção. Quem joga com a onça tem como objetivo capturar cinco cachorros, sendo que a captura é feita da mesma forma que no jogo de dama, pulando o cachorro e se dirigindo à próxima casa vazia. Quem joga com os cães tem o objetivo de imobilizar a onça, impedindo que a mesma se movimente ou capture os cachorros. A onça não pode ser capturada, apenas presa, imobilizada, de modo que não possa mais se mover, somente a onça pode realizar a captura e esta pode ser única ou múltipla, isto é, pode se capturar um cachorro ou vários em uma única jogada.

Tabuleiro do Jogo da Onça

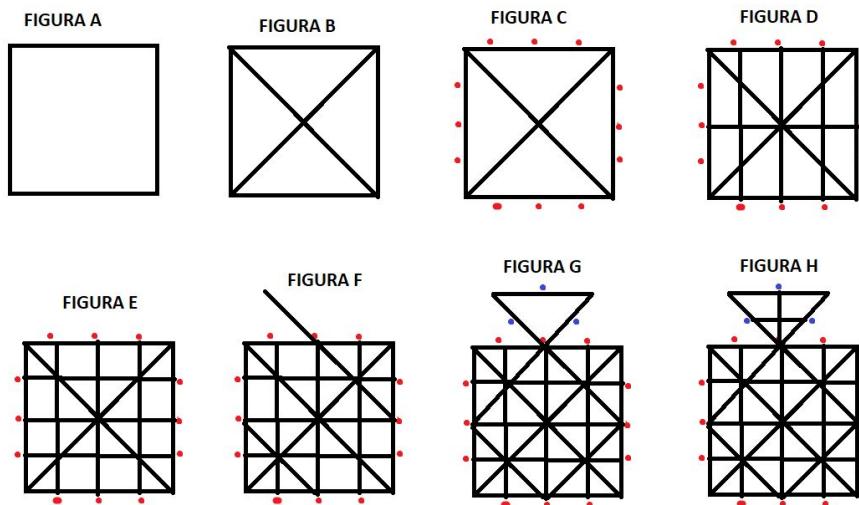
Figura 2.7: Jogo da Onça



fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

Como desenhar o Tabuleiro do Jogo da Onça

Figura 2.8: Desenhando o Tabuleiro do Jogo da Onça



fonte: Adaptado de (LIMA; BARRETO, 2005).

- 1ž Desenhe um quadrado com a medida de 16cm como representado na Figura 2.8 - A;
- 2ž Trace as duas diagonais, principal e secundária, como representado na Figura 2.8 - B;
- 3ž Faça quatro marcas, a cada 4 cm, em cada um dos lados, como representado na Figura 2.8 - C;
- 4ž Trace as quatro retas verticais, uma em cada marca, como representado na Figura 2.8 - D;
- 5ž Trace as quatro verticais, uma em cada marca, como representado na Figura 2.8 - E;
- 6ž Trace duas diagonais paralelas a diagonal principal, sendo que a diagonal da parte superior deve ter 6 cm acima do tabuleiro, como representado na Figura 2.8 - F;

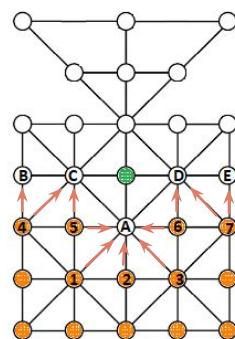
- 7ž Trace duas diagonais paralelas a diagonal secundária, sendo que a diagonal da parte superior deve ter 6 cm acima do tabuleiro, como representado na Figura 2.8 - G;
- 8ž Trace uma reta horizontal formando um triângulo, e marque os pontos médios em cada um dos lados, como representado na Figura 2.8 - H;
- 9ž Trace uma reta horizontal ligando os dois pontos médios dentro do triângulo e a seguir uma reta vertical, como representado na Figura 2.8 - I.

Resposta dos Problemas

Resposta da Questão 1, pág. 14

Observando o tabuleiro representado na Figura 2.9, temos que dos quatorze cachorros em jogo, sete podem se movimentar, destes os cães 1,2 e 3 tem um movimento possível, os cães 4, 5, 6 e 7 tem dois movimentos possíveis cada um, totalizando onze possibilidades de movimento, desses seis são favoráveis aos cachorros e cinco são favoráveis à onça, pois possibilitam a captura dos cães. Portanto a probabilidade de realizar um movimento de forma aleatória e este ser favorável à onça é $\frac{5}{11}$. Do ponto de vista dos cachorros, a melhor estratégia de jogo é ocupar a posição A, pois é uma casa muito forte para a onça, portanto nessa posição a onça pode facilmente capturar um dos cachorros, e caso ela consiga ocupar essa posição os cachorros enfrentarão problemas para immobilizá-la.

Figura 2.9: Jogo da Onça - ponto de vista do cachorro



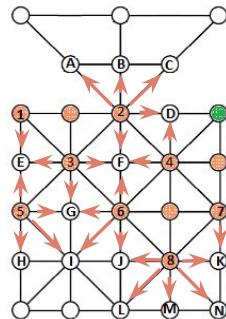
Fonte: Autoria própria

Resposta da Questão 2, pág. 14

Observando o tabuleiro representado na Figura 2.10, temos que dos onze cachorros em jogo, oito podem se movimentar, destes os cães 1 e 7 tem um movimento possível, o cão 4 tem dois movimentos possíveis, o cão 3 tem três movimentos possíveis, os cães 5 e 6 tem quatro movimentos possíveis, e os cães 2 e 8 tem cinco movimentos possíveis cada um, totalizando vinte

e cinco possibilidades de movimento, desses 19 são favoráveis aos cachorros e 6 são favoráveis à onça. Portanto a probabilidade de realizar um movimento de forma aleatória e este ser favorável ao cachorro é $\frac{19}{25}$.

Figura 2.10: Jogo da Onça - possibilidades de movimento do cachorro



Fonte: Autoria própria

Resposta da Questão 3, pág. 14

Na Figura ?? observa-se que no Jogo A a onça tem poucas casas para se movimentar e o ataque dos cachorros foi coordenado, não deixando cachorros desprotegidos e diminuindo as possibilidades de captura, enquanto que no jogo B, os cachorros se movimentaram sem coordenação e foram deixados desprotegidos, os quais podem ser facilmente capturados.

Resposta da Questão 4, pág. 17

Observando o tabuleiro representado na Figura 2.11 percebemos que a onça tem duas maneiras de chegar na posição 6B, uma pela diagonal e outra indo para direita e depois para cima passando por 7B, consequentemente duas possibilidades de chegar nas posições 6C, 6D, 5D, 5A e 4A. Para determinar quantas maneiras temos de chegar na posição 4B somamos as possibilidades da posição 5A com a posição 4A, que resulta em 4 possibilidades. Analogamente o número de possibilidades da posição 4D é a soma da posição 5D com a posição 4C, que resulta em 6 possibilidades. Consequentemente se tem seis possibilidades de chegar na posição 4E e 12 maneiras de chegar na posição 3E, sendo que todas as possibilidades estão listadas a seguir:

- I. 7B, 6B, 6C, 6D, 5D, 4D, 3E;
- II. 6B, 6C, 6D, 5D, 4D, 3E;
- III. 7B, 6B, 5A, 4A, 4B, 4C, 4D, 3E;
- IV. 6B, 5A, 4A, 4B, 4C, 4D, 3E;

V. 7B, 6B, 5A, 4B, 4C, 4D, 3E;

VI. 6B, 5A, 4B, 4C, 4D, 3E;

VII. 7B, 6B, 6C, 6D, 5D, 4D, 4E, 3E;

VIII. 6B, 6C, 6D, 5D, 4D, 4E, 3E;

IX. 7B, 6B, 5A, 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 3E;

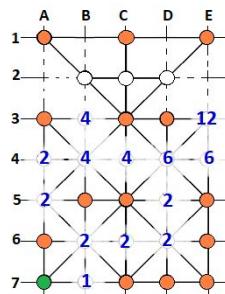
X. 6B, 5A, 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 3E;

XI. 7B, 6B, 5A, 4B, 4C, 4D, 4E, 3E;

XII. 6B, 5A, 4B, 4C, 4D, 4E, 3E.

Portanto a onça tem 12 maneiras distintas de deslocar-se da posição 7A até a posição 3E sem capturar e sem alterar a posição dos cachorros que estão no tabuleiro, sendo esse valor a soma das possibilidades de chegar-se na posição 4E com a posição 4D.

Figura 2.11: Possibilidades de movimento da onça sem captura



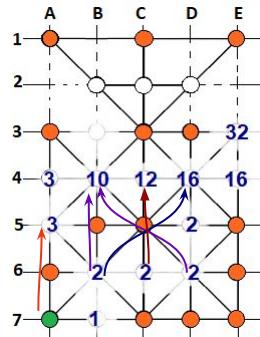
Fonte: Autoria própria

Observando o tabuleiro representado na Figura 2.12 percebemos que assim como no item A a onça tem duas maneiras de chegar na posição 6B, e duas possibilidades de chegar nas posições 6C, 6D e 5D. Como é possível capturar as peças temos três possibilidades de chegar na posição 5A, valor que se repete em 4A. Para determinar quantas maneiras temos de chegar na posição 4B somamos as possibilidades da posição 5A com a posição 4A, acrescentamos duas possibilidade pois é possível ir da posição 6B até 4B capturando o cachorro que está na posição 5B e acrescentamos mais duas possibilidades pois é possível ir da posição 6D para a posição 4B capturando o cachorro que está na posição 5C totalizando dez possibilidades de chegar em 4B.

Para chegar na posição 4C temos dez mais duas possibilidades pois é possível capturar o cachorro da posição 5C, analogamente o número de possibilidades da posição 4D é a soma da posição 5D com a posição 4C mais dois, que resulta em 16 possibilidades, sendo também 16

o número de possibilidades de chegar em 4E. Portanto a onça tem 32 maneiras distintas de se deslocar da posição 7A até a posição 3E podendo capturar, quando possível os cachorros que estão no tabuleiro, sendo esse valor a soma das possibilidades de chegar na posição 4E com a posição 4D.

Figura 2.12: Possibilidades de movimento da onça com captura

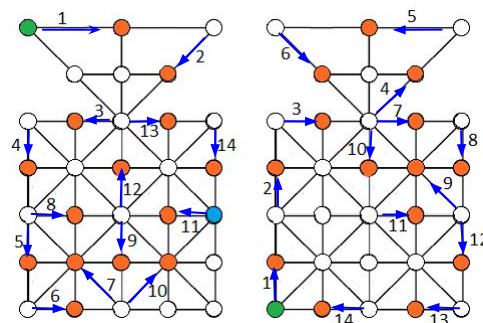


Fonte: Autoria própria

Resposta da Questão 5, pág. 18

Uma possível solução está representada na Figura 2.13, nesta a ordem dos movimentos estão numerados e as setas indicam a direção e o percurso executado pela onça para capturar todos os cachorros em uma única jogada, no tabuleiro da esquerda depois da captura a onça fica em uma posição diferente da chegada e na posição da direita a onça fica na mesma posição de partida depois da captura de todos os cachorros.

Figura 2.13: Jogo da Onça - Captura Múltipla

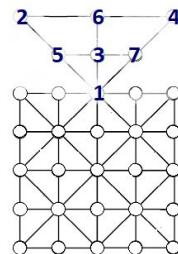


Fonte: Autoria própria

Resposta da Questão 6, pág. 20

Uma possível resposta está representada na Figura 2.14, sendo que esta não é a única solução.

Figura 2.14: Números de 1 até 7 organizados na toca da onça de forma que dois números consecutivos não tenham nenhuma ligação

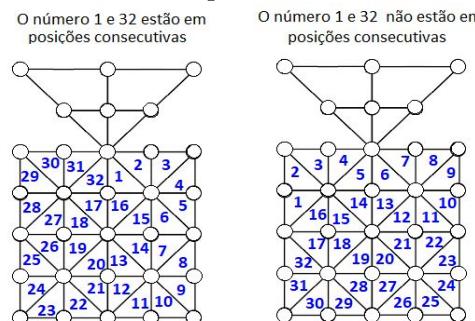


Fonte: Autoria própria

Resposta da Questão 7, pág. 21

As possíveis soluções estão representadas nas Figuras 2.15.

Figura 2.15: Números de 1 até 32 representados no Tabuleiro do Jogo da Onça

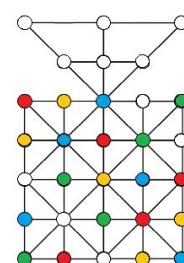


Fonte: Autoria própria

Resposta da Questão 8, pág. 21

Uma possível resposta está representada na Figura 2.16.

Figura 2.16: Representação de uma das soluções de como colorir com cinco cores, as casas em cada linha e coluna da parte quadrada do tabuleiro do Jogo da Onça



Fonte: Autoria própria

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, M. T. P. de. *Brincando com palitos e advinhações*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2009.
- BROUSSEAU, G. *Introdução ao Estudo das Situações Didáticas*: Conteúdos e métodos de ensino. 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2008.
- CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. *Estudar Matemática*: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.
- FERREIRA, M. B. R.; VINHA, M.; SOUZA, A. F. de. Jogo de tabuleiro: Um percurso em etnias indígenas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 16 (1), p. 47–55, 2008. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rbcm/article/view/1115>>. Acesso em: 7 abr. 2023.
- FREITAS, J. L. M. Situações didáticas. In: MACHADO, S. D. (org.). *Educação Matemática: uma introdução*. 2. ed. São Paulo: EDUC, 2002. cap. 0, p. 65–87.
- LIMA, M.; BARRETO, A. *O Jogo da Onça*. 2. ed. São Paulo: Panda Books, 2005. 53 p.
- VINHA, M. Jogo de tabuleiro como prática educativa intercultural. In: GRANDO, B. S. (org.). *Jogos e Cultura Índigena*: possibilidades para a educação intercultural na escola. Cuiabá: EdUFMT, 2010. cap. 1, p. 21–33. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/236498>>. Acesso em: 16 out. 2022.