UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Matemática para o Ensino

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre

Mancala e sua utilização didáctica

Carla Maria Ferreira da Costa

Orientador: Professora Doutora Sandra Maria Santos Vinagre

Co-Orientador: Professor Doutor Jorge Nuno Monteiro de Oliveira e Silva

Évora 2010

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Matemática para o Ensino

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre

Mancala e sua utilização didáctica

Carla Maria Ferreira da Costa

Orientador: Professora Doutora Sandra Maria Santos Vinagre

Co-Orientador: Professor Doutor Jorge Nuno Monteiro de Oliveira e Silva

Évora 2010

Mancala e sua utilização didáctica

RESUMO

Este trabalho contribui para uma reflexão em torno dos jogos, em particular os Jogos Mancala.

Numa primeira parte faz-se uma abordagem dos conceitos de jogar, jogo e Jogo Matemático, e são apresentadas possíveis classificações de jogo. Faz-se também uma breve referência aos Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos.

Numa segunda parte faz-se uma abordagem histórica dos Jogos Mancala e são descritas e analisadas as regras de duas das suas variantes: Bao e Omweso. Os Jogos Mancala são uma excelente família de jogos que podem ser utilizados na sala de aula para desenvolvimento de inúmeras capacidades, nomeadamente o cálculo mental.

Numa terceira parte são descritas e analisadas as regras de uma outra variante dos Jogos Mancala, o Ouri, e apresenta-se um Estudo Estatístico com o qual se pretende identificar a existência ou não de uma correlação entre a capacidade de desenvolver o cálculo mental e a prática de Ouri.

Mancala and its didactic use

ABSTRACT

The present work has the purpose of contributing to a reflection around the subject game, in particular the Mancala Games.

The first part approaches the concepts of playing, game, and mathematical game, and several possible classifications are presented as well as its contribution to the teaching/learning process. There is also a brief reference to the National Championships of Mathematical Games.

The second part is about the historical approach of the Mancala Games and the rules of two of its variants are described and analised: Bao and Omweso. These are an excellent variety of games that can be used in a classroom.

The third part describes and analises the rules of another variant of the Mancala Games, the Ouri, and a statistical study is presented that aims to identify the existence of a correlation between the ability to develop mental calculation and the practice of Ouri.

Agradecimentos

Quero agradecer a todas as pessoas que, directa ou indirectamente, estiveram envolvidas na elaboração e concretização deste trabalho. Nomeadamente:

- ao João Mulas, pelo apoio constante, tranquilidade, compreensão, entreajuda, segurança e disponibilidade transmitidas;

- à minha Família, em especial ao meu pai, pelo apoio e motivação que sempre me deram;

- em especial aos meus Orientadores, Professora Doutora Sandra Vinagre e Professor Doutor Jorge Nuno Silva, pelo profissionalismo, apoio, dedicação, disponibilidade e constante estímulo para que este trabalho se concretizasse;

- ao Professor Doutor Paulo Infante pelo esclarecimento dado no tratamento estatístico dos dados;

- aos Professores António Manilhas, Cidália Vinagre e João Mulas pela disponibilidade e ajuda na aplicação dos testes aos alunos;

- aos alunos que tornaram possível este estudo.

Conteúdo

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Capítulo 1

Introdução

Neste capítulo dá-se a conhecer os objectivos e a forma pela qual este trabalho está organizado, define-se jogo/acto de jogar e Jogo Matemático. É dado também a conhecer possíveis classificações dos jogos, assim como a contribuição do jogo no processo de ensino/aprendizagem. É também feita uma breve referência aos Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos e, no final deste capítulo, é apresentado um breve resumo de cada capítulo deste trabalho.

Para J. Neto e J. N. Silva, em [NS 04], "o acto de jogar desde muito cedo acompanhou a civilização. Normalmente, este termo é usado para descrever duas actividades distintas: a brincadeira, desenvolvida a partir de um conjunto de acções sem regras fixas, e o jogo propriamente dito, onde as regras são essenciais na sua definição".

Segundo S. Miranda, em [Miranda 01], "Prazer e alegria não se dissociam jamais. O brincar é incontestavelmente uma fonte inesgotável desses dois elementos. O jogo, o brinquedo e a brincadeira sempre estiveram presentes na vida do homem, dos mais remotos tempos até aos dias de hoje, nas mais variadas manifestações (bélicas, filosóficas, educacionais). O jogo pressupõe uma regra, o brinquedo é o objecto manipulável e a brincadeira, nada mais é que o acto de brincar com o brinquedo ou mesmo com o jogo.

Jogar também é brincar com o jogo. O jogo pode existir por meio do brinquedo, se os elementos envolvidos lhe impuserem regras. Percebe-se, pois, que jogo, brinquedo e brincadeira têm conceitos distintos, todavia estão implicados; e o lúdico abarca todos eles".

M. Archer, em [Ascher 91], refere que ao vocábulo jogos está associado um grande e variado conjunto de actividades, tais como as crianças brincarem na rua, os quebra-cabeças, os jogos de tabuleiro, os jogos de dados, os jogos de cartas, os jogos de palavras, o golfe, os desportos de equipa e as competições internacionais. No entanto, na Matemática são excluídos aqueles jogos que envolvem apenas a habilidade física e aqueles que dependem de outras informações para além das regras. Sendo assim, aqueles jogos que envolvem de alguma forma a Matemática são aqueles que não dependem do acaso ou em que as estratégias confiam na lógica.

Em [Machiavelo 08] é referido que "apesar do papel evolutivo de brincar, ou jogar, não ser ainda totalmente compreendido, havendo inúmeros artigos sobre os possíveis benefícios a curto e a longo prazo de tal actividade, e apesar de algumas discordâncias entre vários investigadores, uma coisa é certa: brincar é fundamental ao desenvolvimento físico, cognitivo e social em várias espécies". É referido também que "na espécie humana o jogo tem um papel tão fundamental, sendo tão omnipresente, tão comum, que a sua presença passa completamente despercebida em muitas situações". Em 1938 o historiador holandês Johan Huizinga, no seu livro *Homo Ludens*, mostra o quanto o jogo permeia o quotidiano, argumentando mesmo que "o jogo, genuíno e puro, é uma das bases principais da civilização". Este foi a primeira pessoa a descrever certas formas de comportamento humano como um jogo. Ao longo do livro, Huizinga evidencia o papel do jogo na lei, na guerra, no conhecimento, na poesia, na filosofia e na arte.

L. Reurich defende, em [Reurich 95], que quando jogamos um jogo estamos afastados do resto do mundo. Ele enfatiza que o jogo está na base da cultura e só alguns anos mais tarde é que Wittgenstein defendeu a posição de que vários tipos de comportamento humano podem ser descritos como jogos.

Muitos matemáticos atribuem grande importância à Teoria de Jogos Combinatórios, a disciplina que tenta analisar os jogos de informação perfeita, como o Jogo do Galo, o Nim, o Hex, o Mancala, o Konane ou o Dominório, entre outros.

Um jogo que não dependa da destreza ou força física e que tenha as suas regras bem definidas estimula o raciocínio, motiva a procura de uma estratégia, suscita a reflexão, aproximando-se muito da resolução de um problema matemático. Se juntarmos o desafio de ganhar o jogo, de melhorar o próprio desempenho ou a competição com um adversário num torneio, o jogo pode estimular o raciocínio abstracto.

A qualidade de um jogo depende da profundidade ou complexidade estratégica, da clareza, do drama, do tempo médio, da ramificação e da interacção. À clareza está associada a facilidade com que uma pessoa "visualiza" mentalmente um conjunto de jogadas futuras. Num jogo com pouca clareza é difícil perceber quais as jogadas possíveis e quais as ameaças imediatas do adversário. Estimulante é ganhar devido a uma estratégia inteligente e não ganhar porque o adversário não "viu" o ataque mais óbvio. Um jogo dramático é aquele em que é possível recuperar de uma posição inferior devido à utilização de uma estratégia vencedora, quer através de uma posição engenhosa ou até mesmo de sacrifícios. O tempo médio das partidas está relacionado com o tempo livre de cada um, não sendo actualmente favorecidos os jogos que tenham grande duração. O número de jogadas que um jogador pode fazer em média por turno, ou seja, a ramificação, é uma propriedade contrária à clareza. Normalmente, quanto mais jogadas forem possíveis, menos claro é o jogo. Esta medida é muito importante para a Informática, pois quanto maior for a ramificação de um jogo mais difícil se torna a criação de um programa de computador que o jogue bem. A interacção está relacionada com a forma como as peças dos diversos jogadores actuam entre si. Jogos designados com pouca interacção são pouco mais do que duas "corridas" separadas entre dois adversários para atingir o objectivo final e jogos com boa interacção permitem arranjos complexos entre peças adversárias, melhorando a qualidade do jogo e aumentando o número possível de tácticas a aprender e a descobrir.

Muitas são as classificações de jogos, nomeadamente a que consta em [NS 04]:

- Jogos de bloqueio: onde ganha quem impedir o adversário de jogar (exemplos: Amazonas, Peões, Campanha, Hobbes, Un e jogos da família Nim).

- Jogos de território: onde se procura obter a maior área possível e o cálculo dessa área depende das regras do jogo (exemplos: Go, Âncora e Envio).

- Jogos de captura: quando a vitória passa por capturar um conjunto de peças adversárias (exemplos: Ouri, Bao, Omweso, Annuvin, Gogol, Nosferatu e Hobbes).

- Jogos de posição: onde se ganha por deslocar uma ou mais peças para uma determinada zona da tabuleiro (exemplos: Aboyne, Peões, Epaminondas, Gogol, Iqishiqi, Estarolas e Rastros).

- Jogos de padrões: onde ganha quem obtiver um padrão, normalmente uma linha de peças (exemplos: Gomoku, Havana, Intersecções, Semáforo e SanQi).

Uma outra classificação de jogos é a que aparece em [Valente 08]:

- Jogos de azar: são aqueles em que a derrota ou a vitória depende mais da sorte do que do cálculo, ou somente da sorte (exemplos: Roleta, Bingo, Totoloto e Cartas).

- Jogos educativos de computador: proporcionam uma aprendizagem de conceitos matemáticos e poderão ser importantes quando jogados em competição.

- Jogos solitários e lúdicos: são jogos em que participa apenas um jogador e o seu objectivo é decifrar um problema proposto (exemplos: Torre de Hanói, Tangram e Resta Um).

- Jogos de estratégia: nestes são trabalhadas as habilidades que compõem o raciocínio lógico. Estes jogos são estudados pela Teoria dos jogos e são também classificados em jogos de soma-zero, jogos de soma não-zero e jogos de informação imperfeita.

- Jogos geométricos: têm como objectivo desenvolver a habilidade de observação e o pensamento lógico, trabalhando figuras geométricas, semelhança de figuras, ângulos e polígonos.

- Jogos com regras: são jogos importantes para o desenvolvimento do pensamento lógico, pois a aplicação sistemática das mesmas regras leva a deduções. As regras e os procedimentos devem ser apresentados aos jogadores antes da partida e devem-se preestabelecer os limites e possibilidades de acção de cada jogador.

J. Piaget, em [Piaget 71], classifica os jogos baseando-se na evolução das estruturas mentais correspondentes a três fases do desenvolvimento mental, nomeadamente:

- Jogo de exercício sensório-motor: consiste na repetição de gestos e movimentos simples que surgem nos primeiros meses de vida, como as actividades exploratórias realizadas para descobrir e exercitar os movimentos do próprio corpo, o seu ritmo e o seu desembaraço.

- Jogo simbólico (de ficção, de representação ou de imitação): quando a tendência lúdica se manifesta sob a forma de jogo de ficção e imaginação e desenvolve-se a partir dos esquemas sensório-motores que à medida que são interiorizadas dão origem à imitação e posteriormente à representação.

- Jogo de regras: é caracterizado por um conjunto sistemático de leis (regras) que asseguram a reciprocidade dos meios utilizados.

Finalmente, M. Ascher classifica, em [Ascher 91], os jogos em:

- Jogos que envolvem habilidade física.

- Jogos de estratégia.

- Jogos de sorte.

- Jogos que combinam a estratégia com a sorte.

Nos jogos que dependem exclusivamente do acaso, nomeadamente as moedas, o jogo de dados, o bingo, a roleta, os jogadores podem apostar mas estes não fazem escolhas que afectam o resultado do jogo e ganhar ou perder está fora do seu controlo. Nos jogos de estratégia, como é o caso do Xadrez ou das Damas, cada jogador faz as suas escolhas e estas dependem das implicações lógicas dos movimentos em termos de progresso em direcção ao objectivo final. E os jogos que combinam sorte e estratégia, como é o caso do Poker, a avaliação dos movimentos deve ter em consideração os possíveis efeitos dos factores com certas hipóteses.

M. Ascher, em [Ascher 91], refere que existem tempos e lugares para o jogo ser jogado, pois em determinado momento um jogo pode ser apropriado mas noutro não. Cada jogo é geralmente associado a uma determinada configuração social e pode ser visto como uma expressão de cultura. Embora os jogos sejam jogados por pares ou por grupos de pessoas, os espectadores são frequentemente envolvidos. Cada jogo pode ser também jogado com diferentes níveis de concentração e podem ser disputados em torneios ou então com recompensas auxiliares que não estejam especificadas no seu regulamento. Num estudo transcultural, os jogos de estratégia têm sido vistos como modelos de interacção social, pois, por exemplo, o jogo Mancala é por vezes usado para demonstrar as habilidades estratégicas de um chefe ou mesmo para decidir quem será o chefe. Por sua vez, e em contraste com os jogos de estratégia, os jogos de azar foram considerados modelos de interacção com o sobrenatural e estão muitas vezes ligados à religião. Cada cultura cria, então, jogos diferentes e incorpora-os também de forma distinta.

Em [RW 08] alguns investigadores verificaram que propriedades intrínsecas a determinados jogos permitem o desenvolvimento de capacidades nos jogadores, tornando-os úteis no processo de ensino/aprendizagem. Os professores podem utilizar os jogos na sala de aula, pois estas actividades contribuem para o desenvolvimento do aluno, nomeadamente para a aprendizagem da Matemática, Língua ou História. O jogo desenvolve a criatividade, a cooperação no grupo, a participação social, o desenvolvimento da linguagem, o controlo da impulsão, a memória sequencial, a capacidade de descentralização (afectiva e cognitiva), os conceitos, a conservação da quantidade e a coordenação das perspectivas espaciais. Outros autores enfatizam o uso do jogo para melhorar a compreensão da palavra, letra e significado dos números, o raciocínio dedutivo, envolvendo conceitos lógicos e matemáticos, tomada de decisão e habilidades para resolver problemas, e, para formas mais avançadas de jogo, a capacidade de pensar hipoteticamente, reflexiva e abstracta. Jovens que jogam com regularidade na sala de aula estão mais desenvolvidos na sua compreensão interpessoal e na capacidade de negociar e resolver conflitos com os seus colegas. É importante não só o jogo, mas também a existência de um ambiente favorável para se jogar. Os jogos estão em correspondência directa com o pensamento matemático, pois em ambos existem regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos (resultados). Em [VTV 04] é referido que M. Guzmán defende que provavelmente mais nenhum método consegue transmitir melhor qual é o espírito certo de fazer Matemática do que um jogo bem escolhido, sustentando a relevância pedagógica do jogo e preconizando o seu carácter didáctico. Em condições favoráveis, o jogo pode contribuir em todas as fases do ciclo da vida, da infância à adolescência e mesmo na idade adulta, para um desenvolvimento físico, intelectual, linguístico, social e emocional. O jogo desenvolve o domínio cognitivo de quatro formas: fornece o acesso a mais informação; serve para consolidar o domínio das competências e conceitos; promove e mantém o funcionamento intelectual eficaz através do uso das operações cognitivas e promove a criatividade através do uso lúdico de habilidades e conceitos.

Em [GLLNDFOJRAS 01] é referido que "o jogo é um tipo de actividade que alia raciocínio, estratégia e reflexão com desafio e competição, de uma forma lúdica e muito rica. Os jogos de equipa podem ainda favorecer o trabalho cooperativo. A prática de jogos, em particular dos jogos de estratégia, de observação e de memorização, contribui de forma articulada para o desenvolvimento de capacidades matemáticas, assim como para o desenvolvimento pessoal e social. Há jogos em todas as culturas e desenvolveu-se muito o conhecimento da Matemática a partir deles. Além disso, um jogo pode ser um ponto de partida para uma actividade de investigação ou de um projecto".

Segundo M. Gardner, em [Gardner 04], "como as outras ciências, a Matemática é uma espécie de jogo cujo adversário é o universo. Os melhores matemáticos e os melhores professores de Matemática são obviamente aqueles que, para além de compreenderem as regras do jogo também sabem disfrutar o prazer do jogo". J. Viana, P. Teixeira e R. Vieira, em [VTV 04], defendem que "o jogo é uma actividade que agrada e entusiasma quase toda a gente. Há uma ligação muito grande entre o jogo e a Matemática (...) Sendo assim parece-nos importante que se jogue inclusive nas aulas. Uma aula onde se joga é uma aula animada, divertida e participada, mas não se pode ficar por aqui. É fundamental pôr os alunos a discutir a forma como jogaram e a descobrir as melhores estratégias do jogo. É nesta fase que o jogo é mais rico do ponto de vista educativo (...)". G. Rizzo, em [Rizzo 96], afirma que "os jogos constituem um poderoso recurso de estimulação do desenvolvimento integral do educando. Eles desenvolvem a atenção, disciplina, autocontrole, respeito pelas regras e habilidades perceptivas e motoras relativas a cada tipo de jogo oferecido". Segundo J. N. Silva, em [Silva 03], "nem todos os jogos suscitarão as mesmas questões a alunos diferentes, mas a diversidade de actividades disponíveis e a orientação do docente podem gerar muitas situações relevantes para o desenvolvimento da capacidade matemática. A actividade do jogo não se deve ficar pela simulação, pois a realidade física que lhe está associada atrai alunos como nenhuma outra. Além disso, é a repetição que permite analisar o jogo e retirar ensinamentos".

Face ao exposto anteriormente torna-se indispensável, por parte dos professores, desenvolver estratégias alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, a elevação da auto-estima e da autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio lógico-dedutivo, o trabalho cooperativo e o fortelecimento da socialização e da interação do indivíduo com outras pessoas, uma vez que o ensino da Matemática visa desenvolver o cálculo mental e o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente e a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nesse contexto destaca-se a importância do uso de jogos, pois estes contribuem para o desenvolvimento da inteligência e do pensamento matemático, podendo ser considerados um recurso motivador e incentivador no processo de ensino/aprendizagem. No entanto, deve-se escolher jogos estimulantes, que não sejam fáceis nem difíceis, pois se o aluno não obtiver êxito, corre-se o risco de frustrar o aluno. Daí, a necessidade de se testar um jogo antes de o aplicar.

Os *Jogos Matemáticos* são jogos sem sorte e sem informação escondida. Estes jogos requerem concentração, visualização, pensamento prévio antes da acção, avaliação das opções e pensamento abstracto. J. Neto e J. N. Silva, em [NS 04], designam *Jogos Matemáticos* por "puzzles, problemas e actividades que vão da simples charada à questão matemática ainda em aberto. A história da matemática mostra que grandes matemáticos de todos os tempos se dedicaram ao que, na altura, se poderia chamar jogos. Assim nasceram alguns ramos da matemática". Estes jogos têm como principais objectivos: contribuir para despertar o gosto pela Matemática e uma melhor compreensão da sua natureza; desenvolver conhecimentos, aprendizagens e destrezas que se constroem quando se joga, por exemplo, destrezas motoras, rapidez de decisão, velocidade de raciocínio, solidariedade, imaginação, criatividade e capacidade de criar estratégias; sensibilizar os professores para a utilização do jogo como uma experiência de aprendizagem significativa para os alunos, na sala de aula e na escola e aprofundar o conhecimento das relações entre os jogos e a Matemática.

Os Jogos Matemáticos suscitaram interesse ao longo dos tempos, nomeadamente o papiro de Rhind (1850 AC) contém vários Jogos Matemáticos que também podem ser encontrados nas obras de Fibonacci (1202 DC); os gregos também criaram muitos puzzles, a designar o famoso Problema do Rebanho atribuído a Arquimedes; Euler dedicou também a sua atenção a algumas actividades lúdicas, como por exemplo o Percurso do Cavalo no Tabuleiro de Xadrez (Teoria dos Grafos) e as pontes de Königsberg (Topologia); Hamilton (1857) inventou o jogo Icosian que estava relacionado com os circuitos hamiltoneanos e conceitos básicos da Teoria dos Grafos e ainda um jogo matemático chamado "Viagem à volta do mundo"; Kirkman (1850) criou também o Problema das Raparigas que envolvia a Combinatória; Edouard Lucas (1883) inventou as Torres de Hanói, relacionando as várias áreas da Matemática; Arquimedes interessou-se pelo "problema dos bois" e pelo quebra--cabeças "Stomachion"; Martin Gardner, Conway e Smullyan foram também criadores de puzzles, jogos, actividades matemáticas e populares e importantes criações matemáticas.

Os Jogos Matemáticos podem ser uma boa opção para quem procura ultrapassar as lacunas deixadas pelo ensino tradicional, o que certamente só vem contribuir para que a Matemática venha a tornar-se numa Educação Matemática, ligando o aluno desde cedo ao mundo que o cerca, dando-lhe a oportunidade de se tornar uma pessoa crítica e ciente da relação entre a Matemática e a sociedade. Todos os Jogos Matemáticos são complementos didáticos e não existe a pretensão de substituir as aulas ou os exercícios exclusivamente por jogos, é preciso responsabilidade do professor para encontrar na turma um equilíbrio didático.

Em Portugal os Jogos Matemáticos têm recebido atenção crescente nos últimos anos, o que se reflecte na existência de um Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, na produção de várias exposições, na realização de encontros científicos e publicações de trabalhos académicos e na dinamização de clubes conforme se ilustra na Figura 1.1.

O Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos tem, entre outros, os seguintes objectivos:

(a) (b)

Figura 1.1: (a) Tabuleiros dos jogos Ouri, Hex e Amazonas construídos no páteo da Escola Básica Integrada André de Resende de Évora e (b) Alunos da Escola Básica Integrada André de Resende jogando os jogos matemáticos referidos em (a).

- contribuir para despertar o gosto pela Matemática e uma melhor compreensão da sua natureza;

- transmitir uma ideia da permanente vitalidade da Matemática como ciência;

- estimular o interesse e a confiança na Matemática dos alunos cujos níveis correspondem aos 1.º , 2.º e 3.º ciclos do Ensino Básico e ao Ensino Secundário em Portugal;

- desenvolver conhecimentos, aprendizagens e destrezas que se constroem quando se joga: por exemplo, destrezas motoras, rapidez de decisão, velocidade de raciocínio, solidariedade, imaginação, criatividade e capacidade de criar estratégias;

- contribuir para o desenvolvimento de uma abordagem informal a conceitos matemáticos considerados demasiado abstractos, favorecendo a interacção entre os alunos;

- motivar os alunos para o estudo da Matemática;

- desenvolver o pensamento matemático e a capacidade e a “arte” de resolver problemas por parte dos alunos;

- dar um contributo inovador e enriquecedor ao ensino da Matemática;

- responder ao entusiasmo dos alunos por este tipo de actividades;

- sensibilizar os professores para a utilização do jogo como uma experiência de aprendizagem significativa para os alunos, na sala de aula e na escola;

- criar recursos específicos para o ensino e aprendizagem da Matemática;

- exemplificar a relevância pedagógica e didáctica do jogo;

- estimular o trabalho disciplinar e interdisciplinar;

- aprofundar o conhecimento das relações entre os jogos e a Matemática;

- contribuir para o reconhecimento da presença sistemática da Matemática na sociedade;

- promover a imagem social da Matemática.

Até agora já se realizaram seis Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos, ver cartazes destes campeonatos nas Figuras 1.2 e 1.3[1].

Desde 2004 que a participação dos alunos portugueses no Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos tem vindo a aumentar, de 500 estudantes em 2004 em Lisboa para mais de 2000 estudantes em 2010 em Santarém, onde participaram cerca de 260 escolas (públicas e privadas), o que significa que 10% das escolas portuguesas participam neste projecto. A idade dos alunos participantes varia entre os 7 e os 17 anos de idade. Neste campeonato jogam-se seis Jogos Matemáticos.

Os dinamizadores deste projecto não pretendem provar que a prática de jogos de tabuleiro melhora o desenvolvimento cognitivo dos jovens estudantes, acreditam antes que a prática de jogos de tabuleiro proporciona o treino de bons exercícios mentais que envolvem Matemática, ajudando a desenvolver o pensamento matemático. Existe uma clara

[1]Fonte: http://ludicum.org/.

(a) (b) (c)

Figura 1.2: (a) Cartaz do 1.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, (b) Cartaz do 2.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos e (c) Cartaz do 3.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

(a) (b) (c)

Figura 1.3: (a) Cartaz do 4.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, (b) Cartaz do 5.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos e (c) Cartaz do 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

correlação positiva entre a prática de jogos de tabuleiro e a realização matemática. A prática destes jogos proporciona o desenvolvimento de inúmeras competências, nomeadamente os jogadores:

- aprendem as vantagens de se observar com cuidado;

- são solicitados a imaginar uma sequência de acções antes que aconteça;

- começam a pensar antes de agir (pensamento no futuro);

- compreendem claramente a vantagem de fazer boas escolhas (pesagem de opções);

- desenvolvem a capacidade de agrupar situações, jogos, entre outros (pensamento abstracto).

A escolha dos jogos para este campeonato incide na simplicidade das regras, pois as regras simples ajudam a clareza do jogo e ajudam o aluno a compreender as dinâmicas básicas e a concentrar-se na táctica e estratégias do jogo. Os jogos escolhidos devem ter alguma profundidade, isto é, devem permitir vários níveis de sofisticação no nível do jogo. Estes devem ser dramáticos, ou seja, devem permitir armadilhas, sequências de erros, vitórias e derrotas, entre outros, e uma boa interacção entre as partes opostas. Outro factor importante é a determinação no sentido que, se um jogador tem uma vantagem substancial, ganhar deve ser uma tarefa fácil. É importante escolher jogos com material simples, se possível com material reciclável, ver Figura 1.4[2].

Alguns dos jogos escolhidos têm uma forte componente cultural. Jogos como Go e Ouri são muito antigos e têm uma parte da história humana. Alguns alunos africanos gostam de ver os seus jogos tradicionais num campeonato de jogos de outro país.

Paralelamente foi implementada a competição intitulada “Inventa o teu jogo”, onde al-

[2]Fonte: http://ludicum.org/.

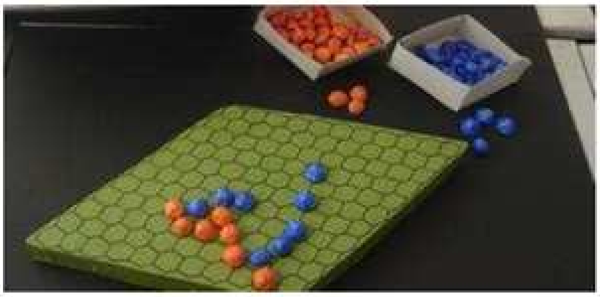
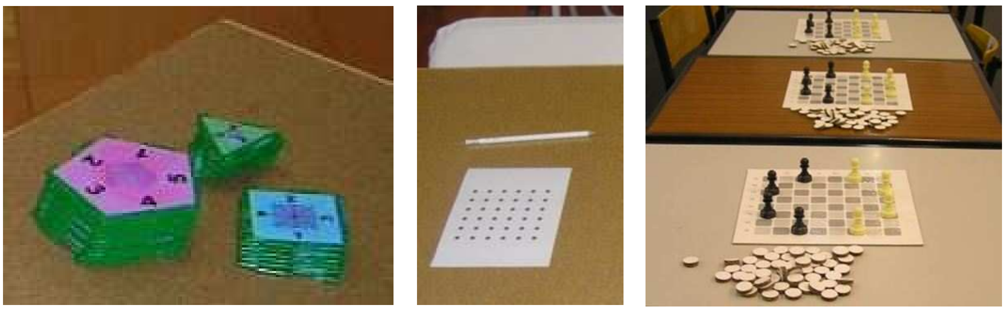


Figura 1.4: O jogo Hex construído por estudantes portugueses.

guns alunos construíram novos jogos com o material utilizado nos Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos.

Na primeira edição do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos que se realizou no Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa, nos dias 25 e 26 de Novembro de 2004, participaram 500 estudantes e jogou-se os Jogos Poliédricos (cubo, octaedro e dodecaedro), Pontos e Quadrados, Amazonas, Hex, Ouri e Peões, ver Figuras 1.5 e 1.6[3].



(a) (b) (c)

Figura 1.5: Tabuleiros de jogos utilizados em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos: (a) Jogos Poliédricos, (b) Pontos e Quadrados e (c) Amazonas.

Na Tabela 1.1 encontra-se a distribuição dos jogos do 1.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, pelos Ensinos Básico e Secundário.

Na segunda edição do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos que decorreu em

[3]Fonte: http://ludicum.org/.

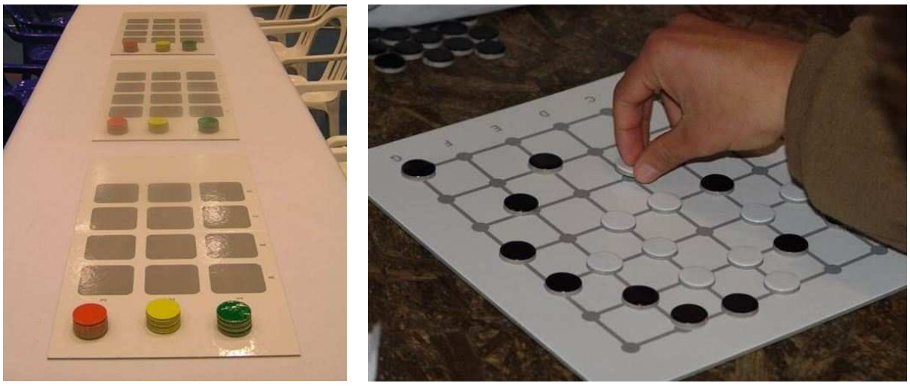
(a) (b) (c)

Figura 1.6: Tabuleiros de jogos utilizados em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos: (a) Hex, (b) Ouri e (c) Peões.

Jogos	1.º CEB	2.º CEB	3.º CEB	Sec
Pontos e Quadrados	×			
Jogos Poliédricos	×	×		
Ouri	×	×	×	
Peões		×	×	×
Amazonas			×	×
Hex				×

Tabela 1.1: Distribuição dos jogos do 1.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

Aveiro, no dia 10 de Março de 2006, participaram 650 estudantes e jogou-se os jogos Pontos e Quadrados, Ouri, Hex, Amazonas, Semáforo e Go, ver Figura 1.7[4].



(a) (b)

Figura 1.7: Tabuleiros de jogos utilizados em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos: (a) Semáforo e (b) Go.

No dia 9 de Março de 2007 realizou-se o terceiro Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos em Évora, tendo partipado 750 estudantes. Neste torneio estavam em jogo os mesmos jogos que no campeonato anterior e para os mesmos ciclos de ensino.

Na Tabela 1.2 encontra-se a distribuição dos jogos dos 2.º e 3.º Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos, pelos Ensinos Básico e Secundário.

O quarto Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos realizou-se, em Braga, a 28 de Fevereiro de 2008 e participaram 1100 estudantes. Os participantes jogaram Pontos e Quadrados, Semáforo, Ouri, Hex, Amazonas e Rastros, ver Figura 1.8[5].

Na Tabela 1.3 encontra-se a distribuição dos jogos do 4.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, pelos Ensinos Básico e Secundário.

A 13 de Março de 2009 decorreu, na Covilhã, o 5.º Campeonato Nacional de Jogos

[4] Fonte: http://ludicum.org/.
[5] Fonte: http://ludicum.org/.

Jogos	1.º CEB	2.º CEB	3.º CEB	Sec
Pontos e Quadrados	×			
Semáforo	×	×		
Ouri	×	×	×	
Hex		×	×	×
Amazonas			×	×
Go				×

Tabela 1.2: Distribuição dos jogos dos 2.º e 3.º Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos.

Figura 1.8: Tabuleiro do Rastros utilizado num Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

Jogos	1.º CEB	2.º CEB	3.º CEB	Sec
Pontos e Quadrados	×			
Semáforo	×	×		
Ouri	×	×	×	
Hex		×	×	×
Amazonas			×	×
Rastros				×

Tabela 1.3: Distribuição dos jogos do 4.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

Matemáticos e participaram 1204 estudantes. O campeonato incidiu nos seguintes jogos: Semáforo, Konane, Ouri, Hex, Avanço e Rastros.

Nesta quinta edição do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos foram introduzidos tabuleiros especiais para permitir a participação de alunos cegos, ver Figura 1.9[6].

Figura 1.9: Tabuleiro do jogo Semáforo para alunos cegos.

A sexta edição do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos decorreu no dia 12 de Março de 2010, no CNEMA, em Santarém, e participaram mais de 2000 estudantes. Este incidiu nos mesmos jogos que a quinta edição deste campeonato. Este campeonato encontrou-se preparado para receber alunos com baixa visão e cegueira em todos os jogos, à excepção do Hex.

Na Tabela 1.4 encontra-se a distribuição dos jogos dos 5.º e 6.º Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos, pelo Ensino Básico e Secundário.

A sétima edição do Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos irá decorrer no dia 18 de Março de 2011, no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, ver cartaz deste campeonato na Figura 1.10[7].

Este projecto tem, em Portugal, um orçamento médio de 50000 euros, sendo possível obter algum apoio da comunidade científica, educativa, cultural e das instituições tec-

[6] Fonte: http://ludicum.org/.
[7] Fonte: http://ludicum.org/.

Jogos	1.º CEB	2.º CEB	3.º CEB	Sec
Semáforo	×			
Konane	×	×		
Ouri	×	×	×	
Hex		×	×	×
Rastros			×	×
Avanço				×

Tabela 1.4: Distribuição dos jogos dos 5.º e 6.º Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos.

Figura 1.10: Cartaz do 7.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

nológicas. Torna-se também importante garantir que as informações sobre o torneio e jogos chegam às escolas. Com a ajuda de algumas instituições é possível gerir e utilizar listas de discussão suficientemente grandes para chegarem às escolas. Em Portugal existe o apoio das duas principais instituições matemáticas, a Associação de Professores de Matemática (APM) e a Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM).

Paralelamente, a associação Ludus é responsável pela divulgação e organização dos Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos. Esta é uma associação sem fins lucrativos que tem por objectivo promover e divulgar a Matemática Recreativa, em particular os Jogos Matemáticos, nas suas diversas vertentes, nomeadamente pedagógica, cultural, histórica e competitiva.

A interacção com as escolas e alunos é fundamental, pelo que a organização tem em atenção os seguintes aspectos:

- fornecer ou emprestar, ao longo do ano, antes do dia da fase final, material de jogo, uma vez que muitas escolas não possuem os jogos disputados neste campeonato. As escolas devem ser capazes de obter os tabuleiros ou as informações de como obtê-los ou obter informação de como construí-los;

- as informações sobre as regras dos jogos devem ser conhecidas e de fácil acesso de forma a que todos os professores e alunos as saibam. Desta forma, a organização deve possuir um documento escrito com as regras e deve também garantir que o documento é distribuído por todas as escolas do país;

- é importante dar sessões de esclarecimento e motivar, nas escolas, alunos e professores para a realização de torneios envolvendo a prática dos Jogos Matemáticos;

- a organização deve ajudar as escolas nas fases preliminares, pois no torneio final deverão estar presentes os campeões de cada escola. Face a esta situação, as escolas devem, previamente, qualificar os seus campeões. Algumas vezes, os professores necessitam de auxílio para a organização dos torneios;

- os alunos e professores devem ter conhecimento das iniciativas em vigor, nomeadamente o evento "Inventa o teu jogo" e a participação de alunos cegos;

- a organização atribui bons prémios para os melhores classificados. Em Portugal é normal atribuir computadores, calculadoras, câmaras digitais, livros, entre outros;

- a organização deve ter um bom site com todas as informações importantes e necessárias, assuntos sobre Jogos Matemáticos, links para clubes, entre outros. Em Portugal, o endereço URL é http://ludicum.org.

É muito importante o torneio a nível nacional, pois este dia permanece na memória dos alunos e professores. Todos os anos os alunos "mais velhos" lembram-se que foram campeões anteriores, de como interessante foi o torneio anterior, de como o torneio foi divertido. A existência de um "dia especial" ajuda os organizadores a convidar presidentes de instituições, personalidades célebres, e assim atrair alguns meios de comunicação. Com a existência deste evento especial, a organização pode trazer a prática de jogos a muitas regiões e o campeonato é realizado, todos os anos, numa cidade diferente. Desta forma, é também possível, paralelamente, a organização de exposições, eventos matemáticos, actividades recreativas, entre outros.

Em 2004 a Associação de Professores de Matemática (APM) promoveu a sua iniciativa temática anual subordinada ao tema *Matemática e Jogo* por considerar que, segundo H. Sousa, I. Rafael, L. Reis e S. Trindade, em [SRRT 04], "o interesse pelo jogo é transversal a todas as idades e um daqueles temas em que se conjugam facilmente o interesse de amadores e profissionais, de cidadãos vulgares e eminentes matemáticos. Mesmo para os que não apreciam os jogos em grupo existem os "solitários" ou as versões electrónicas, em que o computador desempenha o papel de adversário. Para além do entretenimento, os jogos apresentam um grande potencial cultural, pedagógico e didáctico. E, acima de tudo, os jogos podem criar motivação para o pensamento e a investigação matemática", tal como consta em http://www.apm.pt/mj/apresentacao/apresentacao.html.

Finalmente, este trabalho surge como resultado da investigação realizada no âmbito da frequência do *Mestrado em Matemática para o Ensino*, focalizada no estudo do cálculo mental e na sua relação com o jogo Ouri, estando estruturado em três capítulos.

Neste primeiro capítulo, *Introdução*, como se viu, dá-se a conhecer, de forma sucinta, os assuntos tratados e a forma como se encontram organizados; são definidos conceitos--chave, tais como jogar e Jogo Matemático; é focada a importância do acto de jogar no processo de ensino/aprendizagem; são apresentadas possíveis classificações de jogo; assim como uma breve referência aos Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos. O ensino da Matemática deve desenvolver no aluno o raciocínio lógico, a criatividade, a capacidade de resolver problemas em diferentes contextos, a habilidade de pensar de maneira independente e a destreza em se adequar às exigências tecnológicas do mundo contemporâneo. Se no processo de ensino/aprendizagem da Matemática se der primazia à construção de estratégias, à iniciativa e à criatividade, então o cidadão formado será mais versátil. Nesse sentido a inserção de jogos em sala de aula é uma ferramenta eficaz. J. Piaget refere, em [Piaget 71], que "o jogo infantil, até a maturidade infantil (por volta dos 15 anos), propicia a práctica do intelecto, já que utiliza a análise, a observação, a atenção, a imaginação, o vocabulário, a linguagem e outras dimensões próprias do ser humano". Por meio dos jogos, os alunos vivenciam situações repetitivas, lidam com o símbolo, pensam por analogia, produzem linguagem, capacitam-se para submeterem-se a regras, dão explicações, desenvolvem estratégias, estimulam o seu raciocínio lógico e criam o seu próprio conhecimento.

O segundo capítulo, *Jogos Mancala*, encontra-se dividido em duas secções. Na primeira apresenta-se uma abordagem aos Jogos Mancala, nomeadamente uma visita histórica e uma descrição geral destes jogos. Na segunda, apresentam-se duas variantes dos Jogos Mancala, Bao e Omweso, com a descrição e análise das suas regras.

Os jogos do tipo Mancala pertencem à classe dos jogos de tabuleiro e é uma denominação genérica de aproximadamente 200 jogos. É disputado por dois jogadores ou dois grupos de adversários que semeiam e capturam as sementes mediante uma das inúmeras regras existentes, onde ganha o jogo quem tiver acumulado o maior número de sementes no final do jogo e o tabuleiro mais usado é o de 12 buracos com um reservatório em cada uma das suas faces laterais. Uma importante característica da família destes jogos e que os torna numa boa escolha para o ensino da Matemática é o facto de o factor sorte não ser um factor determinante, mas sim as estratégias elaboradas a partir de conhecimentos matemáticos e raciocínio lógico, pois são necessários movimentos calculados, concentração, antecipação e esforço mental. Outra contribuição da utilização dos Jogos Mancala como metodologia de ensino é a divulgação da cultura afro-descendente, uma vez que estes jogos tiveram origem em África. Através do uso dos jogos do tipo Mancala, como metodologia de ensino, podem difundir-se práticas na perspectiva da reeducação das relações étnico-raciais, estabelecer acções afirmativas de reconhecimento e valorização do património histórico-cultural africano a fim de combater o racismo e as discriminações que atingem especialmente a população negra e contribuir para a formação de cidadãos que valorizem todas as raças que contribuem para a formação da sociedade, favorecendo, assim, a garantia da igualdade de direitos.

Os Jogos Mancala podem trazer alguns valores educacionais, tais como:

- ensinam a paciência, o cumprimento de regras e o saber lidar com a derrota. Deste modo, promovem a interação social, a cooperação e a competição, melhorando assim as habilidades sociais;

- desenvolvem habilidades de observação e habilidades cognitivas especiais para distinguir movimentos bons e maus, posições favoráveis e desfavoráveis. Além disso, exercitam a memória e a concentração;

- propiciam o pensamento analítico, o planear e o desenvolvimento de estratégias. O jogo incita o jogador a antecipar os próximos movimentos do seu adversário, pois necessita de prever o que vai acontecer com várias jogadas de antecedência;

- o pensamento matemático é fundamental devido à necessidade de controlar o número de sementes em cada casa. Assim, os jogos promovem habilidades para as bases do cálculo e oferecem desafios matemáticos;

- proporcionam o desenvolvimento da habilidade para a manipulação de pequenos objectos. E na criação dos tabuleiros, os alunos podem ser incentivados a projetar obras de arte, com técnicas de pintura e de combinação das cores, desenvolvendo habilidades criativas e técnicas.

Encontra-se o jogo Mancala à venda em variados locais e sites, mas, há uma forma simples e acessível de se fazer o jogo, por exemplo, com uma simples caixinha de ovos de papelão e usar pedrinhas, bagos de feijão, de milho, contas, missangas, sementes, búzios, entre outros, para servir de sementes.

O terceiro capítulo, *Ouri*, encontra-se divido em duas secções. Na primeira é feita uma abordagem histórica e uma descrição geral do jogo Ouri, nomeadamente a descrição e análise das suas regras. É também feita uma referência aos conceitos matemáticos que estão envolvidos na prática deste jogo. Na segunda é apresentada uma investigação, com a qual se pretende identificar a capacidade de desenvolver o cálculo mental, junto de jogadores de Ouri e de não jogadores de Ouri, verificando a relação entre essa capacidade e a capacidade de jogar Ouri, assim como a dicotomia jogador/não jogador paralelamente à relação entre estas capacidades e o género, a idade, o ano de escolaridade, a avaliação escolar a Matemática, há quanto tempo joga Ouri, a participação e a não participação em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos jogando Ouri.

O jogo Ouri é aparentemente, muito simples, mas não basta saber as suas regras para se saber jogar. Este jogo requer cálculo, raciocínio, reflexão e muita prática, pois é necessário saber escolher com segurança, entre as hipóteses possíveis que se oferecem em cada jogada, assim como prever os ataques do adversário. Por esta razão são considerados como jogos eruditos, de habilidade ou de destreza. A sua prática visa despertar o interesse e mobilizar a actividade do aluno na Matemática, desenvolver a capacidade de formalização de estratégias, memorização e o desenvolvimento pessoal e social. Este jogo, alia raciocínio, estratégia e reflexão, com desafio e competição de uma forma lúdica. De uma forma geral, com este jogo pretende-se promover actividades cooperativas de aprendizagem orientadas para a integração e troca de saberes de uma forma lúdica em muitos contextos. Subjacentes a este jogo estão conteúdos matemáticos dos domínios temáticos *Números e Cálculo*, *Probabilidades e Estatística* e *Álgebra e Funções.*

Capítulo 2

Jogos Mancala

Neste capítulo são abordados os Jogos Mancala, jogos esses que apesar de aparentemente simples, requerem concentração, esforço intelectual, capacidade de antecipação, cálculo mental e muita prática, pois torna-se necessário averiguar a melhor jogada de entre muitas, assim como prever as jogadas do adversário, e também pelo facto de não existir sorte envolvida mas somente raciocínio lógico-matemático. Na primeira secção é retratada a localização dos Jogos Mancala, assim como as suas regras gerais, as diferentes classificações e a sua importância no ensino da Matemática. Na segunda secção são abordados duas variantes dos Jogos Mancala: o Bao e o Omweso.

2.1 Introdução histórica e descrição geral

Mancala deriva da palavra árabe mangala, mingala ou magala, do verbo naquala que significa mover, deslocar, transportar de um lado para o outro. O jogo baseia-se, na sua essência, neste princípio de transferência.

A. Voogt, um dos mais conceituados investigadores dos Jogos Mancala, ver Figura 2.1[1], refere, em [Voogt 99], que os tabuleiros dos Jogos Mancala têm um extremo leque

[1] Fonte: http://www.wikimanqala.org/images/d/dc/Voogt_vs_christian.jpg.

de distribuição. As suas variações e a sua distribuição mundial tem levado pesquisadores a questionarem-se acerca de como o desenvolvimento e a distribuição deste jogo ocorreu, assim como a sua origem. Estes são jogados, tradicionalmente, numa imensa área que se estende desde as Caraíbas até à Indochina, em quase toda a África, Médio Oriente, Índia e China. Foram introduzidos na Europa, mais concretamente, em Espanha e no Chipre, pelos mulçulmanos, que os praticavam. Ao longo do Oceano Índico podem observar-se as migrações destes jogos pelas antigas rotas comerciais que transportaram estas tradições pelas ilhas entre a Índia e a África. Na América, a rota de escravos que chegavam de África levavam consigo as suas tradições, costumes e, claro, os seus jogos, nomeadamente o Mancala. Actualmente, com as migrações, com a facilidade de trocas de informação da internet ou com o ensino destes jogos como actividade lúdica próxima do pensamento matemático, este jogos são jogados em todo o mundo e o seu nome varia de país para país e até de tribo para tribo, com algumas variantes, embora as regras, no essencial, sejam as mesmas.

Figura 2.1: A. Voogt a jogar Mancala.

J. Retschitzki e C. Wicht, em [RW 08], referem que a importância que estes jogos têm na sociedade é variada. Há regiões, principalmente na Ásia, onde são considerados jogos de crianças e de família e uma distracção para os tempos livres, noutros, em especial na África Subsariana, são jogos de homens, socialmente muito sérios e rodeados de regras complexas. Na maioria dos países africanos este jogo é jogado por homens enquanto que no Sudeste da Ásia e na África do Norte é um jogo de mulheres, onde geralmente não jogam por dinheiro, sendo o melhor jogador recompensado com a reputação que a sua família e aldeia beneficiarão. Algumas tribos jogam Mancala somente durante o dia, deixando à noite o tabuleiro fora de casa para que os deuses também possam jogar e, assim, com a sua intervenção fovoreçam as colheitas. Outras tribos não jogam Mancala à noite, pois acreditam que durante essas horas espíritos de outro mundo virão jogar também, levando consigo a alma dos jogadores.

Conforme L. Macedo, A. Petty e N. Passos, em [MPP 00], existem duas vertentes básicas dos Jogos Mancala, uma asiática mais simples jogada por mulheres e crianças e uma mais complexa africana jogada pelos homens que parece ser mais complicada que o jogo de Xadrez.

Desde sempre os Jogos Mancala têm constituído o entretenimento do povo e estão presentes em todos os estratos sociais e comunidades, onde os reis jogam com tabuleiros de ouro maciço, enquanto que as classes mais humildes cavam pequenas concavidades na terra e jogam com sementes ou pedras, ver Figura 2.2[2].

A primeira evidência do jogo é um fragmento de um tabuleiro de cerâmica e diversos

[2]Fonte: http://www.tchad.org/research/culture/games.html, http://gamesandplay.wordpress.com/2007/08/23/owarewari/, http://lh3.ggpht.com/_ueBUwhyBarI/SmnSkDYN3tI/AAAAAAAAGIM/24C9eibCs2k/s640/041.jpg e http://picasaweb.google.com/lh/photo/eVSolNgPSaBtpiuLEhnqTg.

(a)

(b)

(c)

(d)

Figura 2.2: (a), (b), (c) e (d) Tabuleiros do jogo Mancala escavados directamente no chão.

cortes de rocha encontrados na Etiópia axumita em Matara (agora na Eritréia) e Yeha (na Etiópia), que são datadas por arqueólogos entre os séculos VI e VII d.C., ver Figura 2.3[3].

Figura 2.3: Cavidades antigas de Gebeta (Mancala) na base de uma estela axumita, Aksum, Etiópia.

Está comprovada também a existência de tabuleiros Mancala, em pedra e de duas filas, no Egipto, na época do Novo Império (1580-1085 a.C.). No antigo Egipto podem observar-se tabuleiros de pedras esculpidas nas lajes de cobertura do templo de Kurna (323-30 a.C.), à entrada do templo de Carnaque e no topo das paredes deste templo e do Lúxor (1557-1304 a.C.), para a construção dos quais contribuíram Tutemés III (1490-1457 a.C.), Tutemés IV e Amenófis III (1410-1362 a.C.). Em Ceilão existem duas ocorrências bem definidas, uma está situada em Pallebaedda, à entrada da gruta wihara (século II d.C.), e a outra encontra-se aberta na superfície inclinada de um penhasco, chamado Gaimaediyagala, situado próximo da represa Siyamdalangamuwa, que foi construída entre os séculos II e IV d.C..

A estátua-retrato do rei Shamba Bolongongo, dos Bakubas, que teria reinado entre 1600 e 1620 d.C., representando-o sentado e tendo à sua frente um tabuleiro de Mancala, é possivelmente a mais antiga escultura de madeira da África Negra que se conhece, ver

[3]Fonte: http://www.tiosam.net/enciclopedia/?q=Mancala.

Figura 2.4[4]. Esta pode ser apreciada no *British Museum* em Londres. C. Zaslavsky refere, em [Zaslavsky 73], que Shamba proporcionou o cultivo de novas culturas, as artes de madeira e tecelagem e incentivou o comércio com outros povos.

Segundo E. Silva, em [Silva 94], "é de admitir que nos nossos arquivos históricos relativos ao Ultramar haja referências ao Mancala, que, uma vez identificadas, nos possam conceder o primeiro lugar nas referências escritas por europeus".

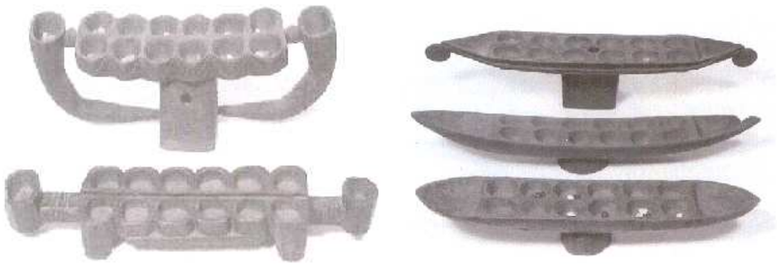
Figura 2.4: Estátua - retrato do rei Shamba Bolongongo, dos Bakubas, que teria reinado entre 1600 e 1620 d.C..

Os Jogos Mancala mais conhecidos são o Ouri, o Awalé ou o Ayo (assim chamados na África Ocidental e nas Caraíbas), o Bao (na África Oriental), o Palanguli (na Índia e Sri Lanka) e o Sunca, Chonlac ou Dankon (nas Filipinas, Indonésia e Maldivas, respectivamente).

O tipo de tabuleiro e os materiais usados como pedras do jogo são de diversas origens, geralmente de acordo com o habitat e as tradições dos povos que os praticam. Os tabuleiros são usualmente de madeira, sendo, por vezes, peças muito valiosas, de grande nível

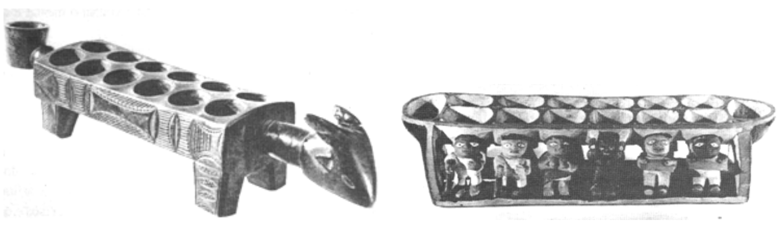
[4]Fonte: http://www.manqala.org/content/view/65/28/.

artístico, ver Figuras 2.5 e 2.6[5]. Excepcionalmente aparecem tabuleiros de ouro, bronze, pedra, madeira, cerâmica e, até, em bosta endurecida, de acordo com a sua finalidade e o país. O número de casas por linha pode variar de 3 a 50. As peças de jogo tanto podem ser sementes duras, de uma grande variedade de espécies vegetais, como conchas, seixos ou pedras, de tamanho apropriado às dimensões das cavidades dos tabuleiros, sementes verdes acinzentadas do arbusto caesalpina bonduc e caesalpina major (conhecida em Cabo Verde por Ourinzeira ou Sivão de Oril). Em casos especiais aparecem também bolas de marfim, de coral, de metal e, ainda, excrementos de camelo, de ovinos e de caprinos.



(a) (b)

Figura 2.5: (a) Dois tabuleiros de Mancala da Libéria que terminam sob a forma de chifres (as cavidades que se encontram nos chifres servem de reservatório para as sementes capturadas) e (b) Três tabuleiros, da Serra Leoa, sob a forma de barco e com extremidade triangular.



(a) (b)

Figura 2.6: (a) Tabuleiro de Mancala de madeira escura com 77 cm de comprimento (*Museu für Volkerkund*, Bale) e (b) Tabuleiro de Mancala de madeira com depósitos e casas com 3,5 cm de profundidade.

[5]Fonte: [Voogt 01] e [Silva 94].

No *British Museum* em Londres podem ser apreciados belíssimos tabuleiros, perfeitas obras de arte, como consta na Figura 2.7[6]. L. Russ, em [Russ 00], refere que A. Voogt é o autor de *Mancala Board Games*, o guia para a exposição de 1997 do *British Museum*, que alberga a maior colecção de tabuleiros Mancala do mundo.

(a)

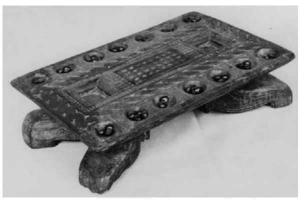
(b)

(c)

Figura 2.7: (a), (b) e (c) Tabuleiros de Mancala que se encontram no *British Museum* em Londres.

A. Voogt refere, em [Voogt 00], que a colecção dos tabuleiros dos Jogos Mancala que se encontra no *National Museums of Colombo* é caracterizada pela uniformidade na decoração e na configuração das cavidades. Na Figura 2.8[7] pode observar-se alguns desses tabuleiros.

(a)



(b)

(c)

Figura 2.8: (a), (b) e (c) Tabuleiros de Mancala que se encontram no *National Museums of Colombo*.

Segundo J. Retschitzki e C. Wicht, em [RW 08], todos os Jogos Mancala parecem

[6]Fonte: http://www.britishmuseum.org/explore/families_and_children/museum_explorer/africa/daily_life/mancala_board.aspx, http://www.thebritishmuseum.ac.uk/boardgames/mancala/home.html e http://www.thebritishmuseum.ac.uk/boardgames/mancala/home03.html#gallery.

[7]Fonte: [Voogt 00].

partilhar as seguintes propriedades:

- são jogados num tabuleiro com um certo número de células ou casas, normalmente dispostos em duas ou mais filas. Por vezes, são utilizadas células adicionais designadas por depósitos;

- são jogados com uma colecção de contas iguais (pedras, sementes, moedas ou conchas);

- os jogadores possuem casas e não contas. Frequentemente, um jogador tem todas as casas de um dos lados do tabuleiro;

- as jogadas são feitas por sementeira, que é uma forma de contar;

- depois ou durante a sementeira, as sementes podem ser capturadas e o objectivo geral do jogo é capturar o maior número possível de sementes.

Os jogos desta família partilham um conjunto de conceitos comuns, nomeadamente:

- as peças (as sementes) não têm cor, sendo partilhadas pelos jogadores;

- as sementeiras são alternadas e cada jogador apenas manipula a sua metade do tabuleiro;

- existe um mecanismo de semear, ou seja, após escolher uma casa, distribui-se todas as sementes dessa casa, num movimento circular, pelas casas seguintes do tabuleiro;

- são jogos de captura, onde o vencedor é aquele que recolhe mais sementes.

Pelo facto dos tabuleiros mais antigos aparecerem nas proximidades de estaleiros de construção é de admitir que tenham sido originariamente uma espécie de ábacos rudimentares utilizados para o cálculo de salários a pagar aos trabalhadores. Segundo a expressão usada por J. Piaget e citada por J. Retschitzki e C. Wicht em [RW 08], eles pertencem ao grupo de *Jogos com regras*, uma vez que são uma forma de jogo competitivo que envolvem relações interindividuais e cooperação. O jogo com regras é importante para o desenvolvimento intelectual e social, assim como para o desenvolvimento da personalidade.

J. Retschitzki e C. Wicht, em [RW 08], referem também que os Jogos Mancala são jogos matemáticos e jogos de tabuleiro tradicionais, uma vez que são jogados num tabuleiro com peças e com um conjunto fixo de regras que limitam o número de peças, de posições e movimentos. Segundo H. Murray, e citado por E. Silva em [Silva 94], todos os jogos de tabuleiro representam uma forma de actividade do homem primitivo, como a caça, a guerra, a corrida e o alinhamento, com a excepção dos Jogos Mancala que são uma classe à parte, pois têm um movimento particular de espalhar as sementes.

Nos Jogos Mancala o semear pode ser simples ou composto. O semear diz-se *simples* quando a sementeira é única com ou sem captura e diz-se *composto* quando existe mais do que uma sementeira com ou sem captura. Geralmente, no segundo caso, se no final de uma sementeira as condições de captura não forem cumpridas segue-se uma nova sementeira. Estes jogos envolvem dois jogadores, no entanto, são conhecidos por jogos solitários. Segundo J. Donkers, J. Uiterwijk e A. Voogt, em [DUV 07], depois ou durante a sementeira pode ocorrer uma captura, ficando o jogador com todas as sementes de uma casa e colocando-as no depósito (ou mantém-nas à parte se não existir depósito). Em alguns jogos as sementes entram de novo na fila de casas desse jogador. A condição pela qual uma captura pode ser feita e qual a casa que pode ser esvaziada depende das regras do jogo em questão. De um modo geral, existem quatro tipos de captura:

- *captura de número:* quando é permitido ao jogador capturar sementes quando a sementeira termina numa casa do adversário que, por exemplo, contém duas ou três sementes depois da sementeira. Em alguns jogos, também todas as casas anteriores do adversário que contêm duas ou três sementes podem ser esvaziadas. Esta regra denomina-se de regra de captura $2-3$ e é usada quando se joga Ouri e Awari;

- *captura de lugar:* quando é permitido ao jogador capturar caso a sementeira termine numa determinada casa. Por exemplo, se o jogador terminar numa casa sua que estava vazia, a semente dessa casa e todas as sementes da casa oposta do jogador adversário podem ser capturadas. Esta regra designa-se por regra da captura oposta e é utilizada em muitos jogos asiáticos e também no Kalah. Nos Jogos Mancala indianos os resultados de uma sementeira, por exemplo, a captura ou a continuação/conclusão, não dependem da casa em que a última semente foi colocada, mas sim da casa seguinte;

- *captura en-passant* (uma forma especial de captura de número): quando durante uma jogada o jogador adversário pode capturar as sementes numa casa sua assim que ela contenha, por exemplo, quatro sementes;

- *captura em depósito* (uma forma especial de captura de lugar): quando as sementes, quando permitido, forem colocadas no depósito de um jogador durante uma jogada forem por ele capturadas automaticamente. Esta regra é aplicada quando se joga o Dakon.

Mais regras existem para além das mencionadas anteriormente, como o "empréstimo" de sementes nalguns jogos indianos ou o encerramento de casas em jogos de séries múltiplas como o Dakon. Normalmente o jogo termina quando um dos jogadores captura a maior parte das sementes ou quando um dos jogadores já não consegue jogar mais. O facto de uma única jogada poder ter efeito sobre o conteúdo de todas as casas do tabuleiro torna difícil prever as consequências mesmo de apenas algumas jogadas e ainda menos do resultado final.

Os Jogos Mancala são jogos de soma zero, o que quer dizer que os ganhos de um jogador traduzem-se em perdas para o outro. Estes não são jogos de informação escondida ou dependência do acaso. Tratam-se de jogos típicos de estratégia que põem à prova a perspicácia e a capacidade de cálculo dos jogadores.

Os Jogos Mancala dividem-se em três tipos, nomeadamente *Mancala II, Mancala III e Mancala IV*, de acordo com o número de linhas de cavidades do tabuleiro utilizado, sendo o tipo mais conhecido e difundido o *Mancala II*. Sobre o *Mancala III* há referências, mas desconhece-se qualquer descrição concreta da sua forma de jogar. Segundo A. Voogt, em [Voogt 03], um Mancala de quatro linhas foi encontrado na província de Yunnan na China, no entanto, este facto não significa que esta variante tenha surgido na China. Segundo A. Voogt, em [Voogt 05], um Jogo de Mancala de quatro linhas em Oman e inúmeras variedades de duas linhas na Índia, Indonésia, Jordânia e Mongólia deslocaram o debate para as teorias de dispersão e classificação destes jogos. Embora existam características que classificam os Mancala pode argumentar-se que ainda não é possível determinar a sua origem e definir a essência para além da sua constituição física com regras de semear. Uma boa classificação destes jogos é a classificação filogenética, que reflecte a história real da evolução e a disseminação dos jogos e pode ser uma ferramenta útil no conhecimento do movimento entre as culturas e sociedades onde os jogos têm sido jogados. Para A. Voogt, em [Voogt 99], a reconstrução histórica do desenvolvimento dos jogos de tabuleiro Mancala feita por V. Eagle baseia-se praticamente sobre os métodos de classificação filogenética. Estudos sobre estes jogos indicam que o Wari permaneceu no mesmo local por centenas de anos e as regras deste jogo são quase idênticas em Gana, Costa Marfim e Nigéria, mas também é jogado em Cabo Verde e Sul da América. Da mesma forma, em Madagáscar, Comores, Zanzibar e Quénia jogam Bao com o mesmo conjunto de regras. Estes dois exemplos podem ser explicados pelo facto de serem jogados de forma organizada em campeonatos, mas o mesmo já não se passa com o Conka tal como é jogado na Indonésia, Filipinas e nas Ilhas Maldivas.

V. Eagle, em [Voogt 98], refere a classificação dos Jogos Mancala segundo alguns autores, nomeadamente:

- Murray (1952) dividiu estes jogos em três grupos de acordo com o número de linhas do tabuleiro, a referir Mancala II, Mancala III e Mancala IV. Os Jogos Mancala II eram classificados de acordo com as regras do semear ou com os métodos de captura e nada se sabia relativamente aos Mancala III.

O mesmo autor classificou os Mancala IV tendo em atenção:

(a) o número de sementes retiradas em cada jogada;

(b) o número de sementes capturadas e a serem semeadas na próxima jogada.

Posteriormente, Murray dividiu os Mancala IV em cinco grupos distintos atendendo:

(a) às diferenças nas regras de captura;

(b) ao número de concavidades que permitem a mudança de direcção do semear, com a finalidade de capturar.

- Deledicq e Popova (1977) dividiram os Jogos Mancala em dois grupos:

(a) o "Wari" - constituído na sua maioria por jogos de duas linhas e todos os jogos de três linhas, caracterizados pela possibilidade de ambos os jogadores poderem semear em todas as casas do tabuleiro;

(b) o "Solo" - constituído por todos os jogos de quatro linhas conhecidos na época e alguns jogos de duas linhas, caracterizados pela divisão do tabuleiro em duas metades, onde a cada jogador só é permitido semear e capturar na sua metade.

- Townshend concorda com Deledicq e Popova em dividir os Jogos Mancala em “Wari” e “Solo”. Townshend divide o jogo “Wari” em cinco tipos (a, b, c, d e e), de acordo com os métodos de captura, e dividiu o jogo “Solo” em quatro grupos, de acordo também com o método de captura e refere a existência de “tipos intermédios” de jogos “Solo” (Solo Misto).

- Russ (1984) mantém as categorias de Murray para os Mancala de duas, três e quatro linhas. Algumas das suas divisões correspondem aproximadamente à tipologia de Townshend dos jogos “Wari” de duas linhas e agrupa estes jogos de acordo com a falta de semear composto.

- Santos Silva (1995) indica as chaves para as tipologias de Solo (a), Solo (b) e “Wari” (denominados por Mancala IV-B, Mancala IV-A e Mancala II, respectivamente).

Os Jogos Mancala foram introduzidos na sala de aula pelo seu contibuto na descoberta dos jogos de outras regiões e, por conseguinte, pelo seu auxílio na aquisição de conhecimentos sobre outros países ou culturas, assim como pela promoção, nos jogadores, do desenvolvimento de proporção, estratégia, visão espacial e criatividade. Estes, aparentemente, são muito simples, no entanto não basta saber as suas regras para se saber jogar, pois requerem cálculo, reflexão e muita prática, para se saber escolher com segurança, entre as hipóteses possíveis que se oferecem em cada jogada, assim como prever os ataques do adversário. Desta forma são considerados jogos de habilidade ou destreza. Nestes não existe sorte envolvida, mas exclusivamente raciocínio lógico-matemático. Desenvolvem o conceito espacial, o raciocínio lógico, a destreza manual, a lateralidade, as noções de quantidade e sequência, as operações básicas mentais, entre outros. A sua prática contribui também para o desenvolvimento da capacidade de memorização e o desenvolvimento social e pessoal.

C. Santos, em [Santos 07], afirma que os professores destacaram estes jogos porque favorecem a aquisição de novos conceitos matemáticos, tais como, destreza manual, lateralidade (sentido horário e sentido inverso ao sentido horário), simetria, noções de quantidade e sequência, operações básicas (adição, subtracção, multiplicação e divisão). Além disso, são importantes no estudo dos conjuntos numéricos, múltiplos e divisores, sucessor e antecessor, razão e proporção e percentagem, ao nível do domínio temático Números e Álgebra. Ao nível da Geometria, na geometria plana e simetria. No Tratamento de Informação de dados, tabelas e gráficos, assim como problemas combinatórios simples, noções de matrizes, combinações, probabilidades e funções.

Em [RW 08] é referido que o uso mais exigente da Matemática, nesta sociedade, ocorre com o jogar Mancala. Não há nenhuma outra actividade que exija um grau tão complexo de adição, subtracção e divisão. Uma propriedade matemática que pode transmitir a complexidade destes jogos é o número de posições possíveis. Uma posição consiste numa certa distribuição das sementes pelas casas do tabuleiro e inclui também as sementes capturadas nos depósitos no tabuleiro ou guardadas pelos jogadores caso não existam depósitos. Além disso, uma posição inclui o conhecimento de qual o jogador que deverá jogar a seguir. Note-se que o número de posições possíveis depende do número de casas (e depósitos) e do número de sementes. Este número p, de posições possíveis, pode ser calculado através da seguinte fórmula deduzida através do cálculo combinatório:

$$p = k \binom{n+m-1}{m},$$

onde k é o número de jogadores, m o número total de sementes e n o número total de casas e de depósitos ou o número total de casas somado ao número de jogadores, se não existirem depósitos. O número p aumenta muito rapidamente com o aumento do número de casas e sementes.

Na Tabela 2.1 consta o número de posições para um tabuleiro com duas filas de seis casas e dois depósitos, no caso de dois jogadores.

	m	p
	1	28
	2	210
	3	1 120
	4	4 760
	5	17 136
1 semente por casa	12	10 400 600
2 sementes por casa	24	7 124 934 600
3 sementes por casa	36	$5{,}25194\times10^{11}$
4 sementes por casa	48	$1{,}313244\times10^{13}$
5 sementes por casa	60	$1{,}725416\times10^{14}$
6 sementes por casa	72	$1{,}4776\times10^{15}$

Tabela 2.1: Número de posições para um tabuleiro de Mancala com duas filas de seis casas e dois depósitos.

C. Zaslavsky refere, em [Zaslavsky 73], que os engenheiros do Instituto de Tecnologia de Massachusetts ao programarem os computadores electrónicos digitais estão a perceber como as máquinas podem tomar decisões e que existem menos combinações de jogadas nas versões simples dos Jogos Mancala do que no Xadrez ou Damas. Se o Mancala for jogado com apenas 36 sementes distribuídas em duas filas de seis casas, existem 10^{24} possibilidades, no total. O contador é instruído a analisar as vantagens relativas a todos os movimentos possíveis, mas este facto pode levar alguns minutos, mesmo para um computador rápido. No entanto, este pode ser programado para considerar apenas os movimentos favoráveis e desta forma em vez de analisar 414 mil posições antes de decidir sobre uma jogada, apenas precisa de considerar 4000.

C. Zaslavsky, e citado em [MMMGIDM 00], afirmou que pode ser importante a reconstrução da história do pensamento matemático em África, investigar mais profundamente aspectos matemáticos dos jogos tradicionais. A. Ismael, em [MMMGIDM 00], informou que realizou um estudo, em Nampula e Maputo, com o objectivo de estudar e explorar algumas possibilidades de utilização da variante dos Jogos Mancala N´Tchuva na educação matemática. Este estudo desenvolveu-se em duas fases distintas. Na primeira fase, realizou um trabalho de campo com vista à aprendizagem do jogo nos seus aspectos particulares, à entrevista dos jogadores e à obtenção de mais informação sobre o jogo. Na segunda fase foi constituído o "Círculo de Interesses" com alunos que frequentavam a Licenciatura na Universidade Pedagógica, onde estes tiveram a oportunidade de primeiramente aprender o jogo para posteriormente estudarem algumas estratégias, inventar outros jogos para reflectir e reconstruir a Matemática que está envolvida no jogo e, por fim, a construção de alternativas didácticas para o ensino de conteúdos matemáticos através da prática deste jogo.

Vários autores argumentam, em [RW 08], que os Jogos Mancala têm efeitos positivos nos alunos com deficiência, pois podem facilitar a aprendizagem da contagem, estimativa e operações básicas da adição e subtracção. Estes jogos ensinam ainda a pensar, a planear e a possuir estratégias de habilidade, favorecem a memória e a concentração. Para D. Missawa e C. Rossetti, em [MR 08], num estudo comparativo entre crianças com dificuldades de atenção e crianças sem tais dificuldades, observou-se que os dois grupos apresentaram condutas de desatenção. No entanto, o número de tais condutas apresentadas pelas primeiras foi superior ao apresentado pelas do segundo grupo. Esses resultados exprimem a complexidade e dificuldade quanto ao diagnóstico de tais dificuldades, pois não existe uma separação radical entre os indivíduos que, teoricamente, possuem tais dificuldades e aqueles que não as possuem. Para J. Barros, em [Barros 02], "o jogo proporciona o treino das capacidades deficitárias das crianças hiperativas e, consequentemente, conduz a resultados satisfatórios em outras habilidades de desenvolvimento". O jogo pode, então, tornar-se num instrumento bastante eficaz no trabalho com crianças que apresentam traços de deficit de atenção, em ambiente escolar, pois pode ajudar a controlar sintomas típicos com esforço voluntário ou actividades de interesse.

J. Donkers, J. Uiterwijk e A. Voogt referem, em [DUV 07], que a família dos Jogos Mancala foi objecto de estudo recente na Intelgência Artificial, embora a maioria das pesquisas é restrita e relativa a apenas duas variantes: Kalah e Awari.

2.2 Alguns exemplos de Jogos Mancala

Nesta secção são abordadas com especial destaque as seguintes variantes: o Bao e o Omweso. O Jogo Bao é retratado pelo facto de ser considerado, por alguns praticantes, como o "Rei dos Mancala" pois consideram ser a mais exigente e complexa variante desta família de jogos, assim como pelo facto de se sugerir, no processo de ensino/aprendizagem, a utilização de jogos que tenham um maior grau de complexidade para que os alunos possam perceber a evolução do grau de complexidade dos jogos e, consequentemente, o grau de desenvolvimento da sociedade que os produziu. O Jogo Omweso é referenciado pela simplicidade das suas regras relativamente ao Jogo Bao, dando a conhecer que nem todos os Jogos Mancala são de prática complexa.

2.2.1 Bao

O Bao é o jogo da grande família dos Jogos Mancala mais complexo, sendo necessário um grande esforço para compreender a estratégia, sendo considerado por alguns praticantes como o "Rei dos Mancala". Este jogo requer muitas mudanças de posição por jogada o que faz com que a quantidade de informação seja muita e, desta forma, uma única jogada poder ser muito complicada para um jogador pouco experiente. Para jogar este jogo torna-se necessário dominar complicadas regras, possuir paciência, concentração e prática.

C. Santos, J. Neto e J. N. Silva referem, em [SNS 07], que "segundo a wikipédia do Mancala o jogo do Bao foi referido pela primeira vez, no Ocidente, por Flacourt em 1658, que descobriu em Madagáscar. Ainda no século XVII foi novamente observado no arquipélago das Comores por Thomas Hyde".

O Bao é praticado na África Ocidental, nas comunidades Suahili, na Tanzânia, no Quénia, no Malawi, em Zanzibar, chegando a ser jogado no noroeste da ilha de Madagáscar. Este jogo é jogado por dois jogadores num tabuleiro com quatro linhas de oito cavidades (casas), duas das quais são quadradas e situadas no meio do tabuleiro, e a sementeira é feita em múltiplas voltas, ver Figuras 2.9[8] e 2.10[9]. Os tabuleiros encontram-se normalmente em clubes, nos subúrbios das cidades onde os turistas são pessoas estranhas ou até mesmo

[8]Fonte: http://www.wikimanqala.org/wiki/Bao, http://foodfunfarm.blogspot.com/2010/03/bao-board-lady .html, http://travel.webshots.com/photo/2626278100071369485dUsitm.

[9]Fonte: http://www.driedger.ca/mankala/Man-2.html, http://www.seabean.com/games/mancala/MancalaBoards-6.asp e http://blogs.warwick.ac.uk/zanzibar/gallerydetail/culture_and_arts_in_zanzibar/?i mageNum=10.

indesejáveis, pois são demasiado caros para serem adquiridos por jogadores ocasionais.

(a) (b) (c)

Figura 2.9: (a) Mesa de Bao em Zanzibar, (b) Tabuleiro de Bao na Tanzânia e (c) Tabuleiro de Bao em África.

(a) (b) (c)

Figura 2.10: (a) *A Kombe placa de Lamu*, (b) Tabuleiro de Bao na Tanzânia e (c) Tabuleiro de Bao em Kiswahili.

Existe uma associação do Bao, formada na Tanzânia, para a promoção do jogo. Há torneios de Bao em África (por exemplo, na ilha de Zanzibar, ver Figura 2.11[10]), onde vários mestres detentores de conhecimentos muito profundos das tácticas e estratégias do Bao se reúnem.

Em [SNS 08] é referido que "os vencedores dos seus campeonatos e outros mestres são muito conceituados, à imagem do que se sucede entre nós com o Xadrez".

No jogo Bao o primeiro jogador a jogar é escolhido por sorteio no primeiro jogo e nos

[10]Fonte: [Voogt 01].

Figura 2.11: O acto de jogar Bao no Clube do Kikwajuni Bao em 1992, em Zanzibar.

jogos seguintes o vencedor do jogo anterior joga primeiro.

Descreve-se a seguir um possível conjunto de regras para jogar o Bao, onde algumas regras de excepção foram simplificadas (principalmente, sobre as casas quadradas do tabuleiro), que mostram como o jogo é muito complexo de aprender sem a assistência presencial e continuada de um professor.

O jogo desenrola-se num tabuleiro com quatro linhas e oito colunas, onde existem duas casas especiais chamadas *nyumba* (casas quadradas), como se pode observar na Figura 2.12. Neste trabalho usam-se tabuleiros em que os orifícios com forma oval servem de reserva, como se pode verificar na Figura 2.12. No entanto, estes não existem em muitos tabuleiros e neste caso as sementes de reserva são colocadas fora do tabuleiro. O jogador que controla as 1.ª e 2.ª linhas designa-se por jogador Sul e o jogador Norte é aquele que controla as 3.ª e 4.ª linhas. As 2.ª e 3.ª linhas do tabuleiro designam-se por linhas centrais.

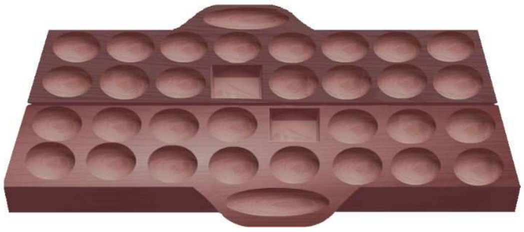


Figura 2.12: Tabuleiro do Bao.

Optou-se por caracterizar o tabuleiro do jogo Bao por forma a facilitar a exposição das regras do jogo, conforme consta na Figura 2.13.

No tabuleiro da Figura 2.13 as casas A2, A3, H2 e H3 são chamadas de *kishwa* e as casas B2, B3, G2 e G3 são chamadas de *kimbi*.

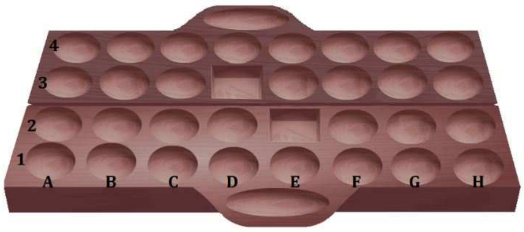


Figura 2.13: Caracterizaçãoção do tabuleiro do Bao em que às linhas se atribui um número de 1 a 4, de baixo para cima, e às colunas uma letra maiúscula do alfabeto português de A a H, da esquerda para a direita.

Neste jogo são usadas sessenta e quatro sementes, designadas por *kete*, onde vinte delas são inicialmente colocadas na posição inicial do tabuleiro e as restantes na reserva, tal como se encontra na Figura 2.14. O jogo começa com a fase em que são colocadas as sementes da reserva uma a uma no tabuleiro de jogo. Se nenhum dos jogadores vencer nesta fase, esta será seguida de uma fase em que os jogadores não terão sementes na reserva e jogarão com todas as sementes que se encontram já no tabuleiro.

A primeira fase designa-se por *nuama* e nesta já é possível vencer o jogo, sem se passar para a segunda fase. Por sua vez, a segunda fase designa-se por *mtaji* e inicia-se quando todas as sementes da reserva tiverem sido colocadas em jogo, conforme se verá adiante.

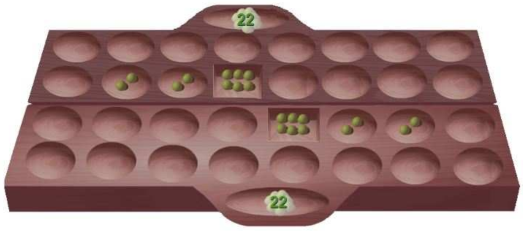
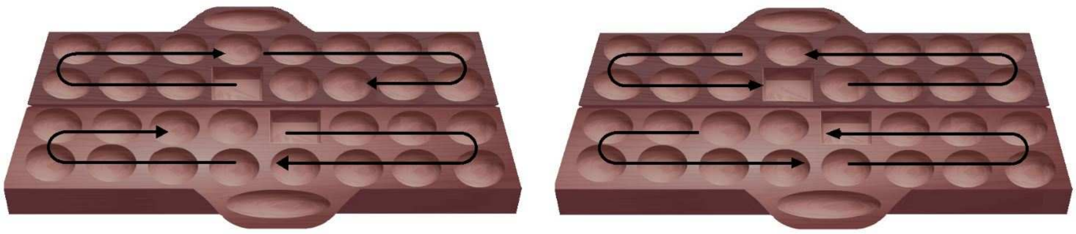


Figura 2.14: Tabuleiro do Bao com as sementes dispostas para dar início ao jogo.

O *semear* é definido pela casa de partida, pelo número de sementes a distribuir, pela direcção e pela casa onde o semear termina e consiste em colocar uma semente por casa numa sequência de casas consecutivas e numa dada direcção. A direcção do semear pode ser no sentido dos ponteiros do relógio ou no sentido inverso deste e quando o semear chega ao extremo da linha do tabuleiro continua na outra linha do jogador, como se pode observar na Figura 2.15.



(a) (b)

Figura 2.15: (a) Tabuleiro do Bao ilustrativo da direcção no sentido dos ponteiros do relógio e (b) Tabuleiro do Bao ilustrativo da direcção no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio.

A *captura* somente é possível se o semear terminar numa casa da linha central com sementes e se a casa adversária correspondente (casa da linha central adversária em frente da casa central do jogador) também tiver sementes. Por exemplo, se o jogador Norte terminar o semear na casa F3, a casa F2 é a casa adversária correspondente. As peças capturadas nunca saem do tabuleiro, são semeadas na linha central do jogador que realizou a captura e têm que ser semeadas a partir de uma das *kishwa*. Assim, se o jogador Norte efectuou uma captura as sementes capturadas serão semeadas a partir das casas A3 ou H3 e se tiver sido o jogador Sul a realizar a captura as sementes serão distribuidas a partir das casas A2 ou H2. Se este semear começar na *kishwa* A2 ou H3 o semear deve realizar-se no sentido dos ponteiros do relógio, mas se o semear se iniciar na *kishwa* A3 ou H2 este terá o sentido inverso do sentido dos ponteiros do relógio.

O sentido do semear é escolhido pelo jogador com excepção de quando a captura ocorrer na *kishwa* ou na respectiva *kimbi* e, neste caso, o semear terá de começar nessa *kishwa*. Se o jogador Sul capturar as sementes de A3 ou B3 deverá obrigatoriamente semeá-las a partir de A2. Caso o mesmo jogador capture as sementes de G3 e H3 deverá obrigatoriamente semeá-las a partir de H2.

Se o semear após uma captura resultar numa nova captura, o jogador que se encontra a semear deverá continuar a jogar, uma vez que é possível realizar capturas múltiplas. Em contrapartida, se o semear terminar sem captura e numa casa com sementes, o jogador deverá recolher as sementes dessa última casa e, na mesma direcção, deverá recomeçar a semear, podendo mesmo continuar a realizar capturas no caso do primeiro semear ter resultado em captura. Caso a última semente caia numa *nyumba*, a casa especial quadrada, E2 ou D3, e se esta contiver seis ou mais sementes o jogador pode optar por terminar o seu turno. Mas se a *nyumba* tiver cinco ou menos sementes ela é considerada uma casa como as restantes.

Em resumo, no que diz respeito aos lances múltiplos:

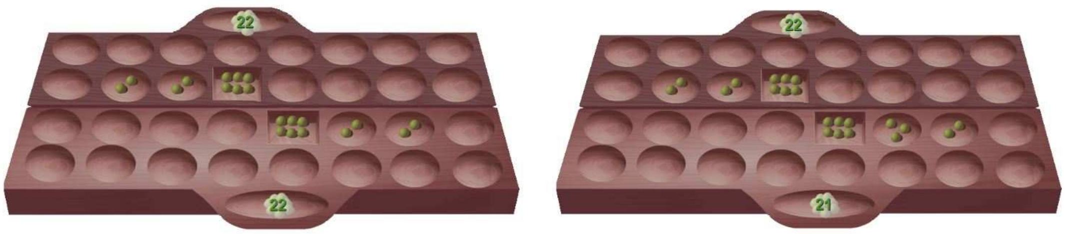
- Se um semear terminar numa casa ocupada, o jogador deve continuar a jogar. Mas se essa casa se situar na linha central do tabuleiro e a casa adversária correspondente contiver sementes, a jogada será uma *captura*, caso contrário chama-se um *movimento*.

- Se o jogador iniciar com uma captura, pode realizar, se possível, múltiplas jogadas de captura e/ou movimento. No entanto, se o jogador iniciar com um movimento sem captura, não pode capturar durante esse turno. O sentido do semear não se pode alterar durante toda a sequência. As capturas são obrigatórias e têm precedência sobre as outras jogadas. Entre duas opções de semear, uma que resulte em capturas e outra que resulte em movimento simples, o jogador é obrigado a escolher a jogada que resulte em captura.

De seguida passa-se a descrever de forma mais pormonorizada cada uma das fases do jogo Bao, a *nuama* e a *mtaji*.

Como já foi referido anteriormente a primeira fase do jogo Bao denomina-se de *nuama* e nesta fase cada jogador, alternadamente, escolhe sempre que possível uma casa da sua linha central que tenha sementes e cuja casa adversária correspondente detém sementes por forma a colocar nela uma semente da reserva. Ao processo que consiste em colocar uma semente na etapa de abertura dá-se o nome de *nemo*. Neste processo (ver Figura 2.16) e nos casos em que o jogador não consiga depositar uma semente da reserva na sua linha central que resulte numa captura (ver Figura 2.17), isto é, quando a casa adversária à escolhida não detém sementes deve colocar uma semente numa das suas casas centrais que não esteja vazia, recolher as sementes e distribui-las na direcção escolhida.

Nesta situação, o jogador deve repetir o semear até que a última semente fique numa casa anteriormente vazia. Mas existe uma regra especial para a casa *nyumba*, no caso em que a casa adversária à escolhida não detém sementes, como uma jogada legal, o jogador escolhe a casa *nyumba* para colocar uma semente da reserva e o movimento será feito em



(a) (b)

Figura 2.16: (a) Tabuleiro do Bao na posição inicial e (b) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul ter colocado uma semente da reserva na casa F2 do tabuleiro em (a).

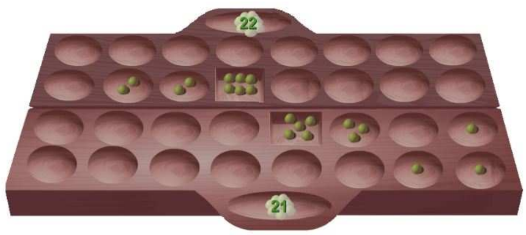
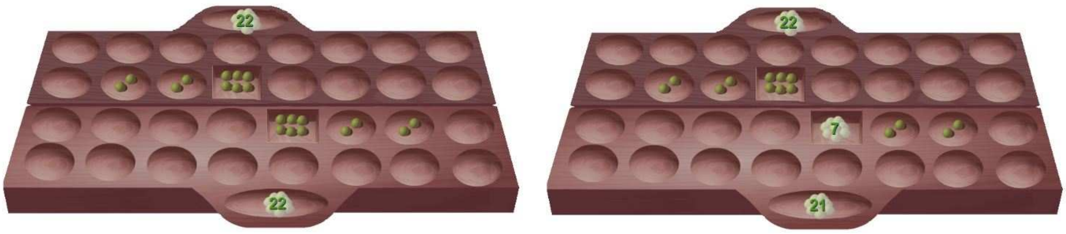


Figura 2.17: Tabuleiro do Bao cuja próxima jogada de qualquer um dos jogadores é depositar uma semente que posteriormente não resulta numa captura, mas sim num movimento.

qualquer direcção mas apenas movimentando duas sementes (ver Figuras 2.18, 2.19 e 2.20 e ver Figuras 2.21 e 2.22). Como já foi referido, não se pode capturar num turno que não tenha iniciado com capturas.



(a) (b)

Figura 2.18: (a) Tabuleiro do Bao com as sementes dispostas para dar início ao jogo e (b) Tabuleiro do Bao após o semear de uma semente da reserva na casa E2 do tabuleiro em (a).

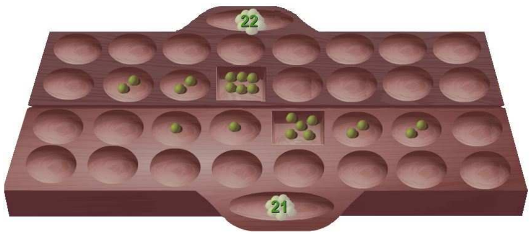
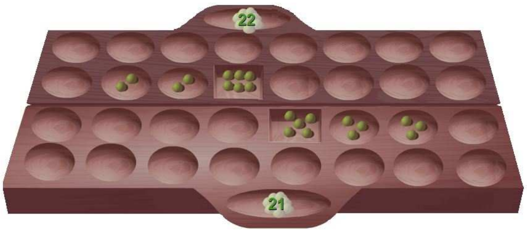
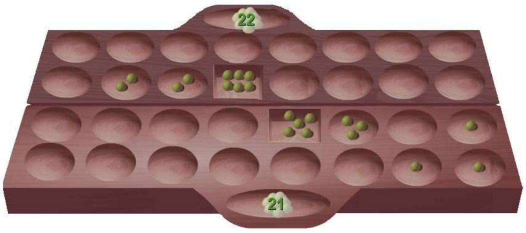


Figura 2.19: Tabuleiro do Bao após o semear das duas sementes da casa E2, da jogada efectuada no tabuleiro da Figura 2.18 (b), se o sentido escolhido foi o sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio.

Na Figura 2.16 pode observar-se que o jogador Sul podendo apenas optar pelas casas E2, F2 ou G2, escolheu F2 para colocar uma semente da reserva e tem duas possibilidades de jogada, ver Figura 2.23, movimentar as três sementes que existem em F2, no sentido dos ponteiros do relógio ou no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio terminando em ambas as situações a jogada, pois termina o movimento numa casa vazia. Na Figura 2.17 pode observar-se que o jogador Sul pode apenas depositar uma semente na casa E2, F2 ou H2, recolhendo todas as sementes (ou apenas duas, no caso da casa escolhida para



(a)



(b)

Figura 2.20: (a) Tabuleiro do Bao após o semear das duas sementes da casa E2, da jogada efectuada no tabuleiro da Figura 2.18 (b), se o sentido escolhido foi o sentido dos ponteiros do relógio e (b) Tabuleiro do Bao após o semear das sementes da casa G2 do tabuleiro em (a), se o sentido escolhido foi o sentido dos ponteiros do relógio.

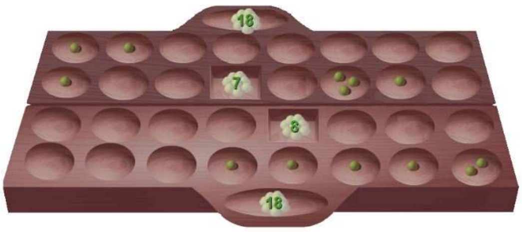
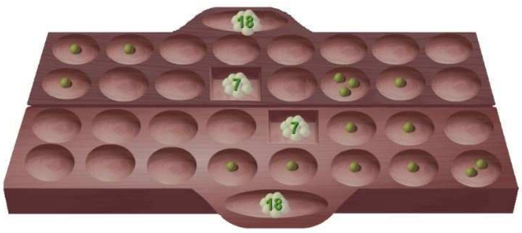
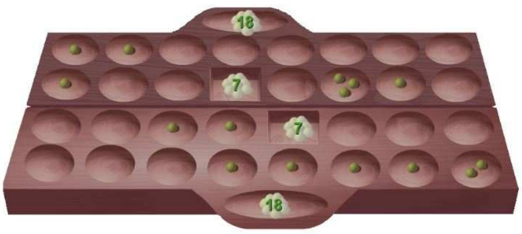


Figura 2.21: Tabuleiro do Bao onde a única casa da linha central do jogador Sul com sementes é a casa *nyumba*.

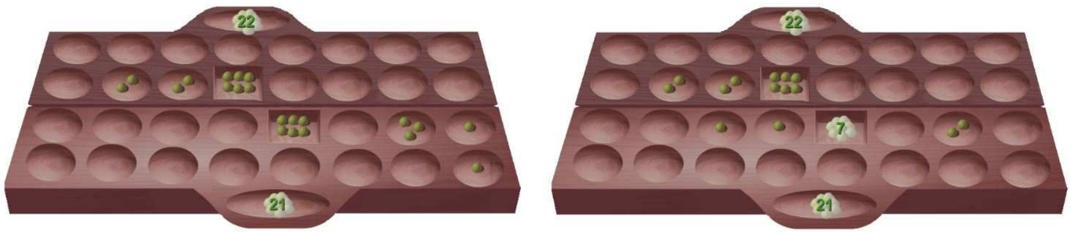


(a)



(b)

Figura 2.22: (a) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul depositar uma semente na casa *nyumba* da Figura 2.21 e semear as duas sementes no sentido dos ponteiros do relógio e (b) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul depositar uma semente na casa *nyumba* da Figura 2.21 e semear as duas sementes no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio.

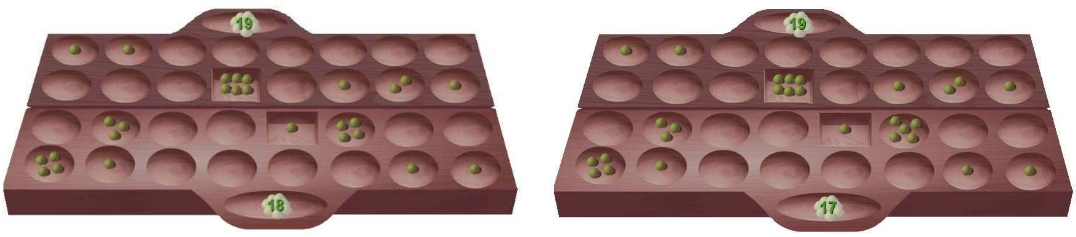


(a) (b)

Figura 2.23: Sequência da jogada efectuada na Figura 2.16 (b) (duas possibilidades): (a) Tabuleiro do Bao após o semear das sementes da casa F2 se o sentido escolhido foi o sentido dos ponteiros do relógio e (b) Tabuleiro do Bao após o semear das sementes da casa F2 se o sentido escolhido foi o sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio.

depositar a semente ser a casa *nyumba*) da casa anteriormente escolhida para semear e semeá-las na direcção escolhida. Se fosse o jogador Norte a jogar poderia apenas depositar uma semente na casa B3, C3 ou D3.

Na Figura 2.24 pode observar-se um tabuleiro do jogo Bao onde sendo o jogador Sul a jogar coloca uma semente na casa F2 (este jogador não tinha outra opção pois esta casa era a única com sementes e cuja casa adversária da linha central detinha sementes). Na sequência da jogada semeia a semente capturada da casa F3 para a casa A2, como se pode constatar nas Figuras 2.24 (b) e 2.25. O próximo jogador a jogar, o jogador Norte, só poderá escolher a casa D3, G3 ou H3, para colocar uma semente da reserva.



(a) (b)

Figura 2.24: (a) Tabuleiro do Bao em que o jogador Sul tem apenas uma hipótese de jogada, a casa F2 e (b) Tabuleiro do Bao após o semear de uma semente da reserva na casa F2 do tabuleiro em (a).

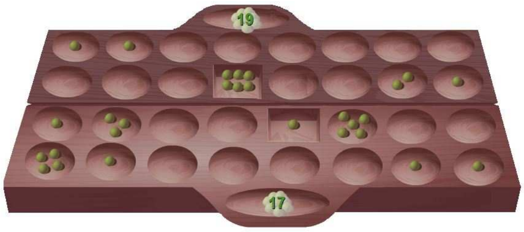


Figura 2.25: Tabuleiro do Bao depois de capturada a semente da casa F3 e semeada na casa A2, em consequência da jogada efectuada no tabuleiro da Figura 2.24 (b).

Na Figura 2.26 sendo o jogador Norte a jogar, tem apenas duas hipóteses para semear uma semente da reserva (as casas B3 e H3), no entanto, captura mais sementes se jogar em B3 do que em H3, pois no primeiro caso captura as três sementes que se encontram na casa B2 e no segundo captura apenas a semente que se encontra em H2. Se o jogador escolher a casa B3 para colocar uma semente da reserva irá semear as sementes capturadas em B2 a partir da casa A3 (pois a captura ocorreu a partir da kimbi da esquerda) e continuará a jogada, caso contrário, irá semear a semente capturada em H2 a partir de H3 (pois a captura ocorreu a partir da *kishwa* da direita) e continua a jogar.

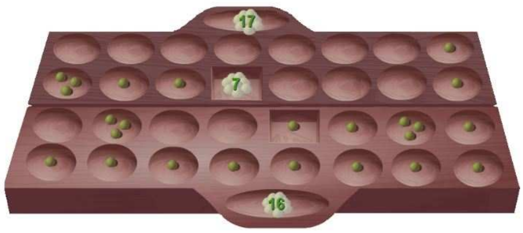


Figura 2.26: Tabuleiro do Bao em que o jogador Norte tem apenas duas hipóteses de jogada, as casas B3 e H3.

Na Figura 2.27 encontra-se uma situação de capturas múltiplas e movimentos. O jogador Sul deposita uma semente em B2 (ver Figura 2.28 (a)) e como B3 tem sementes, estas são capturadas e semeadas a partir de A2 (pois a captura ocorreu a partir da *kimbi* da esquerda). O fim do semear ocorre em C2 (ver Figura 2.28 (b)) e como a casa C3 tem sementes, estas são capturadas e semeadas também a partir de A2, pois esta era a direcção da captura anterior (ver Figura 2.29 (a)). A última semente semeada foi depositada numa casa, a casa C2, com sementes pelo que deverá, o jogador Sul, continuar o semear a partir da casa D2, uma vez que a casa adversária correspondente (a casa C3) está vazia e não permite captura. Como se pode observar na Figura 2.29 (b), a última semente foi semeada em G2 e esta casa está vazia, logo o turno não continua e é a vez do jogador Norte jogar.

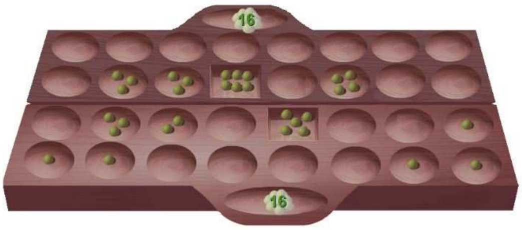
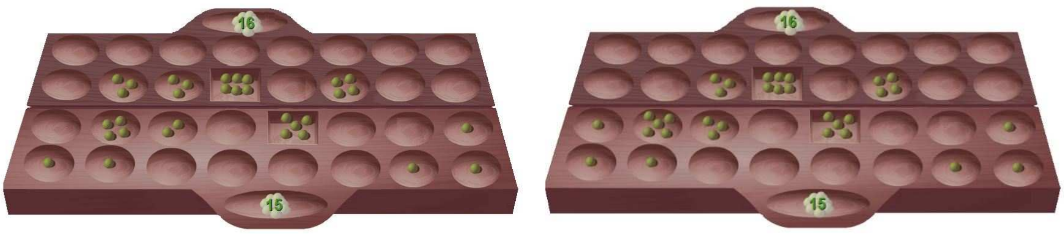


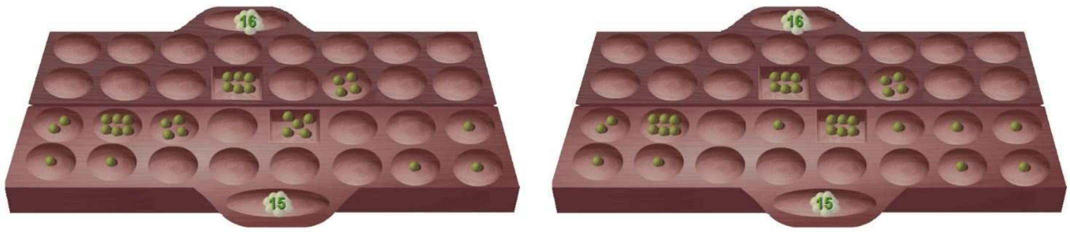
Figura 2.27: Tabuleiro do Bao numa jogada com capturas múltiplas e movimentos.



(a) (b)

Figura 2.28: (a) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul depositar uma semente da reserva na casa B2 do tabuleiro da Figura 2.27 e (b) Tabuleiro do Bao após uma jogada do jogador Sul em que a última semente semeada da captura da casa B3 do tabuleiro em (a), a partir de A2, é C2.

A primeira fase termina quando não existirem mais sementes em reserva, isto é, quando as sessenta e quatro sementes estiverem no tabuleiro. Na segunda fase, *mtaji*, as regras são semelhantes às da primeira fase. No entanto, nesta fase a *nyumba* é considerada agora uma casa igual às restantes casas. O acto de semear e captura mantêm-se excepto o depositar



(a) (b)

Figura 2.29: (a) Tabuleiro do Bao após uma jogada em que a última semente semeada da captura efectuada na Figura 2.28 (b) é C2 e (b) Tabuleiro do Bao numa jogada em que a última semente movimentada pela jogada que consta em (a) cai numa casa vazia, a casa G2.

de sementes na reserva, uma vez que na primeira fase colocam-se todas as sementes no tabuleiro. As capturas continuam a ser obrigatórias devendo o jogador recolher e semear as sementes de uma casa de qualquer uma das suas linhas desde que o semear termine na sua linha central, numa casa que contém sementes e em frente de uma casa adversária que também tenha sementes. Tal como já foi referido, as regras de semear e captura mantêm-se nesta fase excepto no que se refere ao sentido da captura que é o mesmo que a originou, isto é, deixa de existir opção, pois o jogador tem que escolher a *kishwa* de entrada de forma a manter esse sentido. Caso a captura ocorra numa *kishwa* ou numa *kimbi* já não é obrigatória a manutenção do sentido da captura, tendo-se sim que respeitar o sentido destas casas especiais - este tipo de jogada designa-se de *mtaji*. Se não for possível capturar, o jogador deve movimentar as próprias sementes através de um ou mais movimentos de semear. As casas da linha central têm prioridade sobre as da primeira linha, isto é, se existir opção de jogada na linha central, estas têm de ser semeadas primeiro - a este tipo de jogada denomina-se de *takasa*. Não é permitida a escolha de casas para semear que contenham um só peça, quer seja uma *mtaji* ou uma *takasa*.

Um jogador vence o jogo se capturar todas as sementes da linha central do adversário, cujas jogadas até obter esta posição se explicam de seguida, ou se o deixar sem qualquer movimento legal (ver um exemplo na Figura 2.30, onde sendo o jogador Norte a jogar não tem qualquer lance legal pois apenas dispõe de casas com uma única semente).

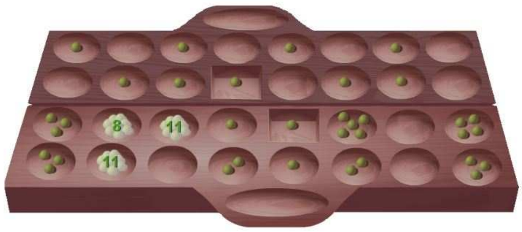
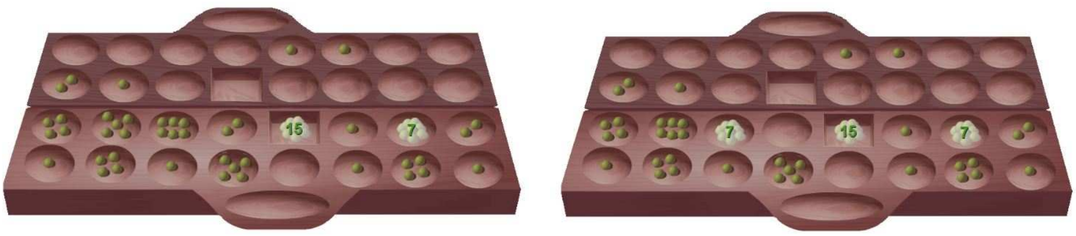


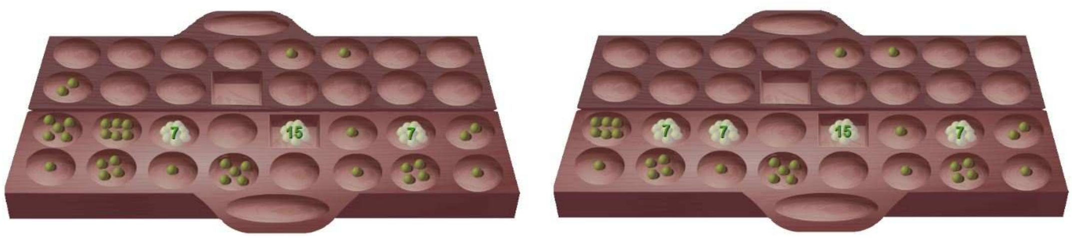
Figura 2.30: Tabuleiro do Bao numa jogada onde sendo o jogador Norte a jogar perde o jogo.

Veja-se um exemplo em que se está na fase *mtaji* e é a vez do jogador Sul jogar. Na Figura 2.31, o jogador Sul semeia as duas sementes que estão na casa D2 no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio e terminando em B2. Posteriormente, captura a semente da casa B3, por B2 não se encontrar vazia quando semeou a última semente e B3 ser a casa adversária da linha central na coluna de B2. Semeia-a na casa A2, ver Figura 2.32 (a). Uma vez que B2 é uma *kimbi*, o sentido do semear alterou-se e recomeçou-se o semear na respectiva *kishwa*, A2. Dado que A3 possui sementes e sendo uma casa adversária da mesma coluna de A2 onde se havia terminado o semear, em casa não vazia, então o jogador Sul continuará a jogar capturando as duas sementes que existem em A3 e semeando-as em A2 e B2 (ver Figura 2.32). Desta forma, o jogador Sul vence uma vez que o jogador Norte não tem sementes nas casas da sua linha central (ver Figura 2.32 (b)). Note-se que se o jogador Sul tivesse escolhido o sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, semearia as duas sementes em A2 e A1 e também venceria o jogo.



(a) (b)

Figura 2.31: (a) Tabuleiro do Bao numa jogada e (b) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul semear as duas sementes da casa D2 do tabuleiro em (a), tendo escolhido o sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio e terminando em B2.



(a) (b)

Figura 2.32: (a) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul semear, na casa A2, a semente capturada em B3 da Figura 2.31 (b) e (b) Tabuleiro do Bao após o jogador Sul semear, no sentido dos ponteiros do relógio, as sementes capturadas em A3 do tabuleiro em (a), terminando em B2 e vencendo o jogo.

De notar que:

- o jogo tende para a vitória quanto maior for a diferença entre as sementes do lado do jogador e do adversário. Logo, uma jogada que proporciona a captura de um maior número de sementes é, em princípio, uma jogada a considerar;

- quanto maior for a distribuição de sementes pelas casas do tabuleiro, mais longas poderão ser as sequências de semear e capturar;

- as sementes das linhas iniciais não podem ser capturadas, logo é favorável ter muitas sementes na linha inicial. No entanto, há que ter em atenção que se a linha central ficar sem sementes o jogador perde o jogo;

- existem situações de *takasa* que originam jogadas perpétuas, uma vez que o tabuleiro repete uma posição anterior já ocorrida na sequência. Nesta situação é comum considerar-se a jogada toda ilegal, devendo o jogador tentar um semear diferente;

- é comum ocorrerem viragens dramáticas da posse de sementes entre os jogadores, pois a sequência de capturas e movimentos pode ser longa e complexa, contudo, este facto valoriza a dinânica das partidas;

- num tabuleiro de um jogo Bao com duas linhas existem quatro *kishwas* e num tabuleiro com quatro linhas existem oito. O número de *kishwas* (k) num tabuleiro com r linhas é dado pela expressão $k = 2r$.

2.2.2 Omweso

Omweso ou Mweso é uma variante dos Jogos Mancala jogada tradicionalmente no Uganda. Na Figura 2.33[11] pode observar-se jogadores de Omweso.

[11] Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Omweso e http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bundesarchiv_Bild_105-DOA0673,_Deutsch-Ostafrika,_Wasuaheli_beim_Brettspiel.jpg.

(a) (b)

Figura 2.33: (a) Jogadores de Omweso em Kigali, Ruanda e (b) Jogadores de Omweso.

Na Tabela 2.2 encontram-se os nomes pelos quais é conhecido este jogo nas diferentes línguas do Uganda.

No século XIX o Omweso era muito jogado pelos indivíduos das classes mais ricas, pela corte e pelo rei, enquanto que as pessoas da classe baixa e as mulheres eram desencorajadas à sua prática. As crianças não eram autorizadas a jogar este jogo, pois tinham afazeres domésticos e agrícolas para realizar. Contudo, quando iam fazer o pastoreio de animais longe das suas casas construíam o Omweso no chão, usando seixos ou sementes e desfrutavam o jogo. Este facto pode explicar a existência de tabuleiros esculpidos em rocha no Uganda. A prática deste jogo não era permitida no período da noite.

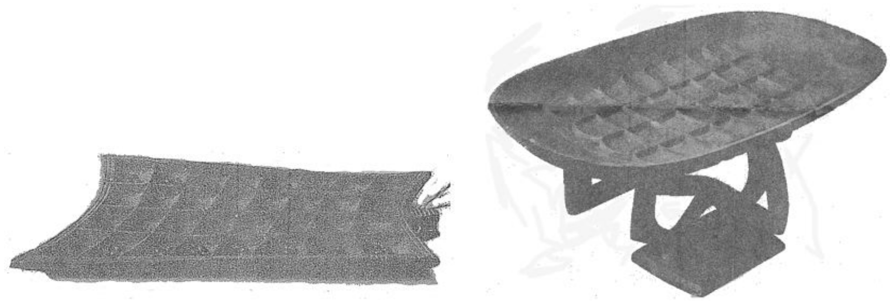
O Omweso perdeu bastante influência depois da conquista britânica do território. Após a segunda Guerra Mundial e a reconquista da independência, ganhou um novo impulso com parte da recuperação dos valores culturais e tradicionais do país, aparecendo com uma diminuta duração do jogo (no passado nenhum jogo teria duração inferior a vinte minutos e actualmente a sua duração é de três a sete minutos). Os torneios oficiais mais importantes são o Torneio Baganga Clan, o Campeonato Distrital Kampala e todos os

Língua	**Nome do Jogo**
Ateso	aileisit
Karimojong	ngikilees
Sapeiny	kechiyek
Lango	coro
Acholi	coro
Alur	soro
Lugbara	soro
Madi	soro
Kakwa	soro
Runyoro/Rutoro	orusoro
Jopadhola	weri
Kumam	elee
Lusamia	olwero
Luganga	omweso
Lusoga	omweso
Lunyole	ehyeso
Lugwere	ekyeso
Runyankore	ekyesho
Rukiga	ekishoro

Tabela 2.2: Nomes pelos quais é conhecido o jogo Omweso nas diferentes línguas do Uganda.

Campeonatos Inter-Distritais do Uganda. Existiram também torneios no Sports Mind Olympiad em Londres, em 2000, e em Cambridge na Inglaterra, de 2001 a 2003.

A Figura 2.34[12] ilustra dois modelos de Omweso que se encontram no *British Museum* desde 1919.



(a) (b)

Figura 2.34: (a) e (b) Tabuleiros do Omweso expostos no *British Museum*.

O Omweso joga-se num tabuleiro de quatro linhas por oito colunas com sessenta e quatro sementes, trinta e duas por jogador, ver Figura 2.35[13]. O jogador que controla as 1.ª e 2.ª linhas designa-se por jogador Sul e o jogador Norte é aquele que controla as 3.ª e 4.ª linhas.

(a) (b) (c)

Figura 2.35: (a) Tabuleiro do Omweso da Índia, (b) Tabuleiro do Omweso do Uganda e (c) Tabuleiro do Omweso da Índia.

Por forma a facilitar a explicação das regras do jogo numera-se cada linha com um

[12]Fonte: http://www.gamesmuseum.uwaterloo.ca/Archives/Mancala%20Articles/Uganda/index.html.
[13]Fonte: http://www.tradgames.org.uk/games/Mancala.htm e http://www.eldrbarry.net/hatr/mankala .htm.

número de 1 a 4 e cada coluna com as letras de A a H, conforme se pode observar na Figura 2.36.

Figura 2.36: Caracterização do tabuleiro do jogo Omweso em que às linhas se atribui um número de 1 a 4, de baixo para cima, e às colunas uma letra maiúscula do alfabeto português de A a H, da esquerda para a direita.

Cada jogador, inicialmente, coloca trinta e duas sementes pelas casas do seu lado do tabuleiro como entender, conforme se exemplifica na Figura 2.37.

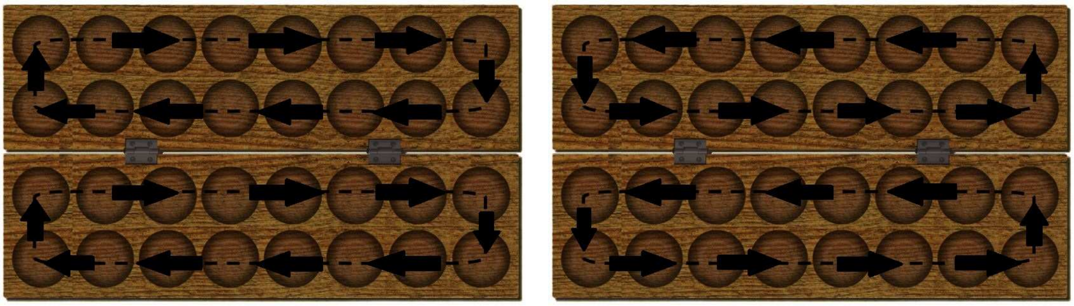
(a) (b)

Figura 2.37: Tabuleiro do Omweso com duas possíveis posições iniciais: (a) e (b).

O *semear* consiste em colocar uma semente por casa numa sequência de casas consecutivas e numa dada direcção. O semear é definido pela casa de partida, pelo número de sementes a distribuir, pela direcção e pela casa onde o semear termina.

O objectivo do jogo é capturar todas as sementes do adversário, o que na prática nem sempre é possível. No entanto, um jogador pode vencer sem capturar todas as sementes do adversário. As condições de vitória serão apresentadas mais à frente.

Em cada lance, o jogador escolhe uma casa sua com pelo menos duas sementes e semeia, dependendo da casa escolhida, no sentido inverso ou no sentido dos ponteiros do relógio, sempre e só nas suas duas linhas, conforme se pode verificar na Figura 2.38.



(a) (b)

Figura 2.38: (a) Tabuleiro do Omweso ilustrativo da direcção no sentido dos ponteiros do relógio e (b) Tabuleiro do Omweso ilustrativo da direcção no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio.

Se a última semente for colocada numa casa não vazia, o jogador pega nessas sementes e volta-as a semear na mesma direcção. Mas, se a última semente for colocada numa casa não vazia da linha central e as duas casas adversárias, nessa mesma coluna, tiverem com sementes, então as sementes do adversário são capturadas. As sementes capturadas são distribuídas a partir da casa onde começou o semear. Se o semear começar nas quatro casas mais à esquerda do jogador (para Sul são as casas A1, A2, B1 e B2 e para Norte são as casas G3, G4, H3 e H4) e se for possível realizar uma captura com essa jogada, então é possível semear no sentido dos ponteiros do relógio, ver Figura 2.39. Deste modo, uma sequência de semear pode ter mudanças de sentido consoante passe por estas casas durante o desenrolar do lance.

Veja-se um exemplo onde o primeiro jogador a jogar consegue, no primeiro conjunto

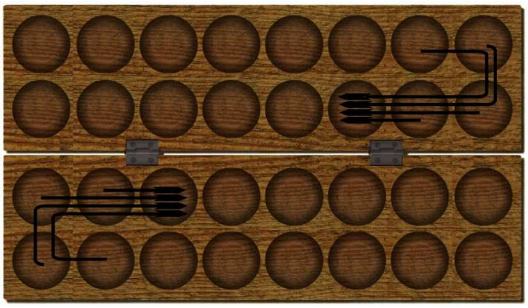


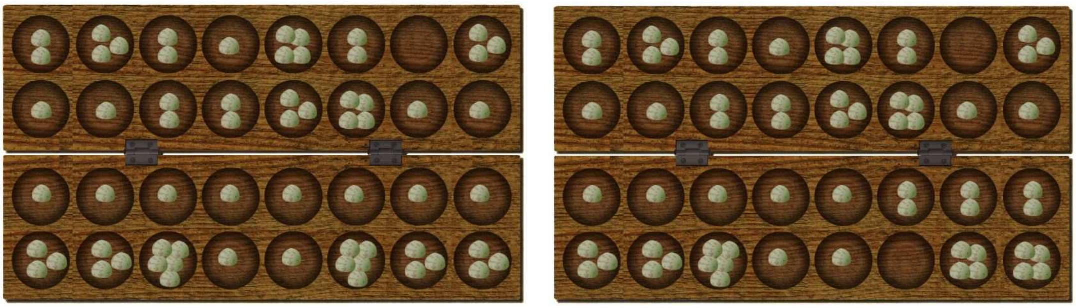
Figura 2.39: Tabuleiro do Omweso ilustrativo do semear no sentido dos ponteiros do relógio.

de jogadas, vencer o jogo. No jogo que se inicia com o tabuleiro conforme consta na Figura 2.37 (a) e, sendo o jogador Sul a jogar apenas pode iniciar o jogo semeando as sementes que se encontram numa das casas: A1 (três sementes), B1 (três sementes), C1 (cinco sementes), F1 (cinco sementes), G1 (três sementes) ou H1 (três sementes), por serem aquelas que possuem mais do que uma semente.

Se o jogador Sul optar por uma das casas A1 ou B1 poderá realizar o semear nos dois sentidos e em qualquer uma das outras hipóteses de jogada o jogador terá de optar obrigatoriamente pelo sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio.

O jogador Sul optou pela casa F1, semeando as cinco sementes nela existentes no sentido inverso ao dos ponteiros do relógio e terminando na casa F2, numa casa não vazia (ver Figura 2.40), pelo que irá capturar as sementes existentes nas duas casas adversárias, nessa mesma coluna, casas F3 e F4, com quatro e duas sementes, respectivamente (ver Figura 2.40).

O jogador continua o jogo semeando as seis sementes capturadas a partir de F1, isto é, coloca a primeira semente em G1, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando na casa E2, com duas sementes. O jogador Sul continua a jogada, dado que



(a) (b)

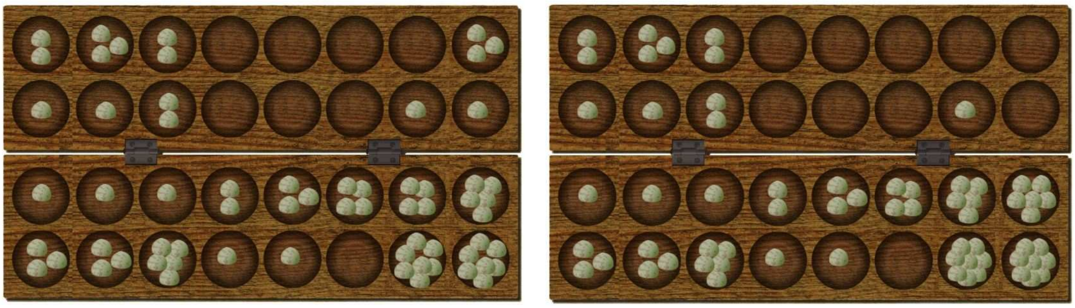
Figura 2.40: (a) Tabuleiro do Omweso na posição inicial (igual ao da Figura 2.37 (a)) e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as cinco sementes da casa F1 do tabuleiro em (a).

terminou numa casa não vazia (E2) e as casas adversárias nessa mesma coluna possuem sementes, casa E3 (três sementes) e E4 (quatro sementes), captura as sementes existentes em E3 e E4 e semeia-as a partir de F1, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, e termina na casa D2 (ver Figura 2.41).

(a) (b)

Figura 2.41: (a) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as seis sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro (b) da Figura 2.40 e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as sete sementes capturadas na jogada efectuada em (a).

O jogador terá direito a continuar a jogar dado que mais uma vez terminou numa casa não vazia e cujas casas adversárias nessa coluna contêm sementes (D3 com duas sementes e D4 com uma semente), logo captura-as e semeia-as a partir de F1, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando em H2 com cinco sementes. Uma vez que a casa H2 é uma casa da linha central, permite a captura de sementes do adversário, das casas H3 e H4, pois a casa H2 não estava vazia quando se colocou nela a última semente. Capturadas as quatro sementes das casas adversárias, H3 (com uma semente) e H4 (com três sementes), o jogador Sul semeia-as a partir de F1, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando em G2, com cinco sementes (ver Figura 2.42).



(a) (b)

Figura 2.42: (a) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as três sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro (b) da Figura 2.41 e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as quatro sementes capturadas com a jogada em (a).

Desta vez, o jogador capturará apenas uma semente, a da casa G3, por se encontrar na mesma coluna da casa onde terminou o acto de semear. Procederá ao semear a partir da casa F1, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando na casa G1, com nove sementes. Terminar numa casa com nove sementes que não pertence à linha central dá direito ao jogador continuar a jogar, movimentando essas sementes a partir da casa G1, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando na casa A2, com duas sementes (ver Figura 2.43).

O jogador Sul irá continuar a jogar capturando as sementes das casas adversárias da mesma coluna de A2 (A3 com uma semente e A4 com duas sementes) e procederá

(a) (b)

Figura 2.43: (a) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear a semente capturada com a jogada efectuada no tabuleiro (b) da Figura 2.42 e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as nove sementes recolhidas da casa G2 do tabuleiro em (a).

semeando-as a partir da casa G1 e terminando na casa G2, com sete sementes (ver Figura 2.44). O jogador Sul termina assim a sua jogada vencendo o jogo, pois capturou as sementes do adversário em ambas as extremidades do tabuleiro, isto é, deixou as casas A1, A2, H1 e H2 sem sementes (ver Figura 2.44), sendo esta a primeira condição de vitória que se apresenta mais à frente. Note-se ainda que apesar do jogador Sul não ter capturado todas as sementes do adversário é o vencedor deste jogo.

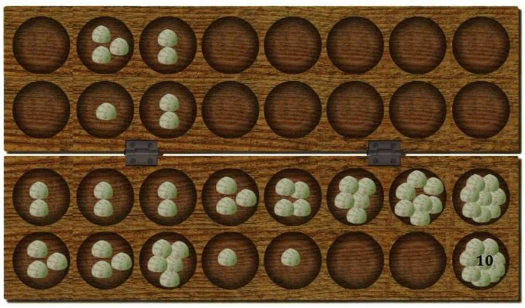
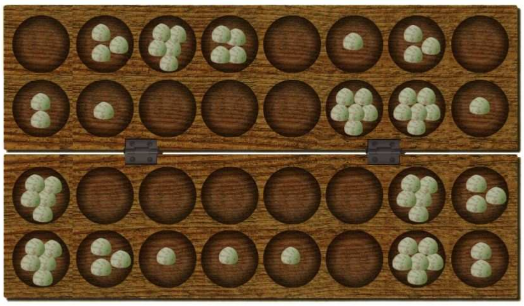


Figura 2.44: Tabuleiro do Omweso após o jogador Sul semear as três sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro (b) da Figura 2.43.

Veja-se outro exemplo onde o primeiro jogador a jogar consegue, no primeiro conjunto de jogadas, vencer o jogo, e que corresponde à segunda condição de vitória apresentada mais à frente.

Considere-se o tabuleiro da Figura 2.37 (b) e considere-se que é o jogador Norte o primeiro a jogar. O jogador Norte apenas não pode escolher as casas B3, F4 e H3 para iniciar a sua jogada dado que são as únicas casas não vazias e que não possuem mais do que uma semente. O jogador Norte inicia a jogada escolhendo a casa D4 com quatro sementes e semeia as sementes a partir de D4, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando em A3, com três sementes e, portanto, numa casa não vazia (ver Figura 2.45).


(a)

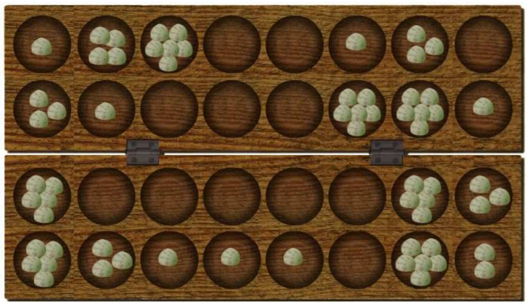
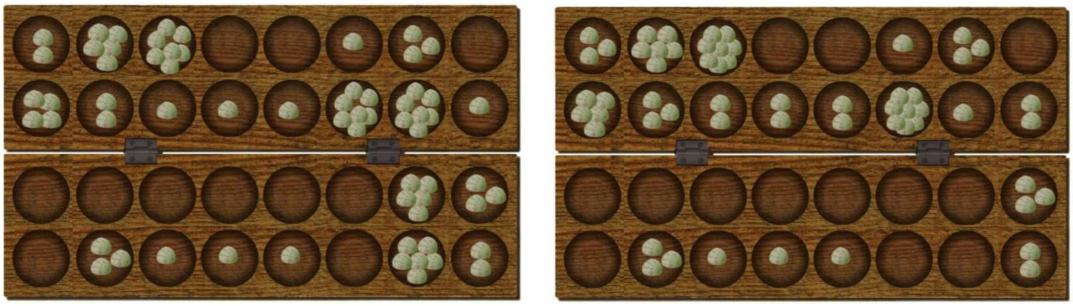

(b)

Figura 2.45: (a) Tabuleiro do Omweso na posição inicial (igual ao da Figura 2.37 (b)) e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Norte semear as quatro sementes da casa D4 do tabuleiro em (a).

Como as casas adversárias, na mesma coluna de A3, possuem sementes (A1 e A2 ambas com cinco sementes), o jogador Norte captura-as, semeando-as a partir de D4, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando na casa G3, com sete sementes e, portanto, numa casa não vazia. As casas G1 e G2, com cinco e seis sementes, respectivamente, são as casas adversárias, na mesma coluna de G3, e capturadas pelo jogador Norte que irá semeá-las a partir de D4, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando na casa H3, com duas sementes e, portanto, uma casa não vazia (ver Figura 2.46).



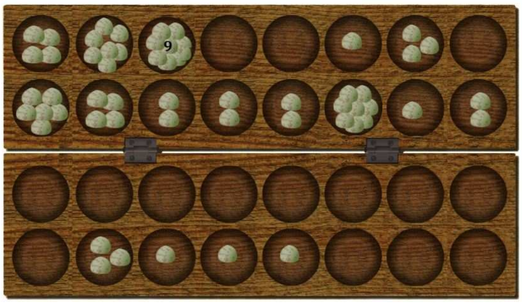
(a) (b)

Figura 2.46: (a) Tabuleiro do Omweso após o jogador Norte semear as dez sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro (b) da Figura 2.45 e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Norte semear as onze sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro em (a).

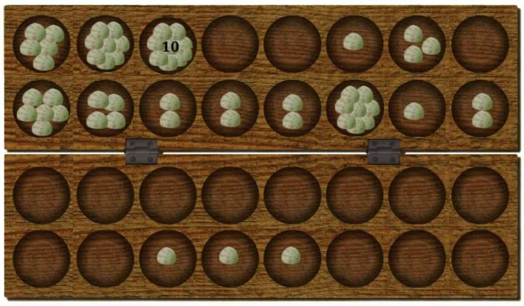
Como as casas adversárias, na mesma coluna de H3, têm sementes, estas são, pelo jogador Norte, capturadas e semeadas a partir de D4, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio e terminando em B3, com quatro sementes e, portanto, numa casa não vazia. Apesar de apenas uma das casas adversárias na mesma coluna de B3 ter sementes, estas são capturadas e semeadas pelo jogador Norte, a partir de D4, no sentido inverso ao sentido dos ponteiros do relógio, terminando em A4, com cinco sementes e, portanto, numa casa não vazia (ver Figura 2.47 (b)).

O jogador Norte não irá semear as cinco sementes da casa A4, pois o jogador Sul apenas possui casas com nenhuma ou uma semente, pelo que perde o jogo (ver Figura 2.47 (b)).

Veja-se um último exemplo. Considere-se o tabuleiro usado na Figura 2.37 (b), com as seguintes alterações conforme se ilustra na Figura 2.48 (a), onde B1 deixou de ter três sementes e passou a ter seis sementes e as casas C1, D1 e E1 ficaram vazias. Considerando



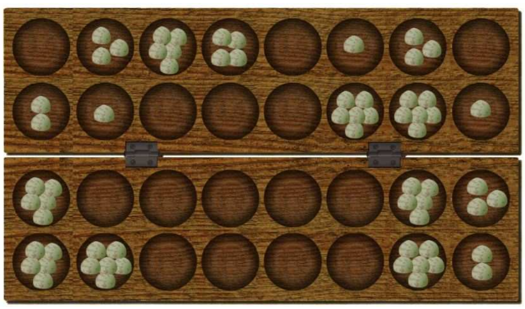
(a)



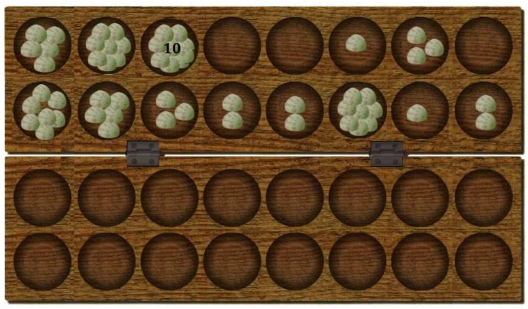
(b)

Figura 2.47: (a) Tabuleiro do Omweso após o jogador Norte semear as cinco sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro (b) da Figura 2.46 e (b) Tabuleiro do Omweso após o jogador Norte semear as três sementes capturadas com a jogada efectuada no tabuleiro em (a).

as mesmas jogadas explicadas para o exemplo anterior, isto é, semear as sementes de D4, depois capturar as sementes que se encontram nas casas A1 e A2, semeá-las da casa C4 até à casa G3, capturar as sementes das casas G1 e G2, semeando-as da casa C4 até à casa H3 e posteriormente, capturar as sementes das casas H1 e H2 e semeá-las da casa C4 até à casa B3 e finalizar o jogo com a recolha das seis sementes existentes na casa B1. O jogador Sul perde o jogo, pois todas as suas casas estão vazias, conforme se ilustra na Figura 2.48 (b).



(a)



(b)

Figura 2.48: (a) Tabuleiro do Omweso na posição inicial e (b) Tabuleiro do Omweso após um conjunto de sequências de jogadas que levam o jogador Norte à vitória.

Um jogador vence se for o último com uma jogada válida, isto é, se o adversário apenas tiver casas vazias (ver Figura 2.48 (b)) ou ocupadas com uma só semente (ver Figura 2.47 (b)) ou se capturar todas as sementes das quatro casas laterais do adversário (o jogador Sul precisa de capturar todas as sementes em A3, A4, H3 e H4 e o jogador Norte precisa de fazer o mesmo nas casas A1, A2, H1 e H2), como se pode observar na Figura 2.44.

Este jogo tem as seguintes condições de vitória:

- *Emitwe-ebiri*, quando durante a mesma jogada um jogador ganhar através da captura das sementes do adversário em ambas as extremidades do tabuleiro, como se pode observar nas Figuras 2.44.

- *Normal*, quando um jogador não consegue semear as suas sementes, uma vez que não existem casas com mais de uma semente, como se pode observar nas Figuras 2.47 (b) e 2.48 (b).

- Existe ainda uma vitória especial, a *akawumbi* que ocorre quando um jogador captura as sementes de cada uma das casas do adversário numa jogada, como se exemplificou anteriormente.

É possível um movimento originar uma sequência perpétua do semear. O Teste de Mayer, desenvolvido em 2001 por Steven Mayer, professor de Física na Escola de Engenharia de Milwauke, pode ser usado para determinar se uma certa posição pode originar uma sementeira perpétua. Para mais detalhes consultar a página oficial *Consortium for Research on Emotional Intelligence in Organizations*, em http://www.eiconsortium.org/.

C. Zaslavsky refere, em [Zaslavsky 73], que este jogo no acto de semear permite o movimento contrário ao sentido dos ponteiros do relógio, pelo que permite a abordagem do conceito de números negativos. O autor exemplifica com o semear de 6 ou 10 sementes que existam numa determinada casa. Se o jogador a jogar semear as 6 sementes no sentido contrário ao sentido dos ponteiros do relógio, este movimento é equivalente ao de semear 10 sementes no sentido dos ponteiros do relógio, no que diz respeito à casa onde se termina, pois $16 - 6 = 10$.

Capítulo 3

Ouri

Neste capítulo é apresentado o jogo Ouri através de uma abordagem histórica, são descritas e analisadas as suas regras, assim como estudados os conteúdos matemáticos aplicados e desenvolvidos com a sua prática. Esta escolha deveu-se à importância que a prática deste jogo reveste no ensino da Matemática e também por este ter sido um jogo muito difundido em Portugal para desenvolver, essencialmente, o cálculo mental e o raciocínio lógico, nomeadamente com a realização de Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos. É ainda apresentada uma investigação que pretende averiguar das potencialidades do jogo Ouri na aprendizagem da Matemática, mais concretamente no cálculo mental.

3.1 Apresentação e descrição do jogo

O Ouri pertence à classe de jogos de tabuleiros designados, genericamente, por Mancala. Este jogo é muito praticado em Cabo Verde e tem profundas raízes na tradição e cultura popular de todo o arquipélago. Começou a ter grande divulgação em Portugal com a vinda de mão-de-obra caboverdiana, cujo fluxo mais significativo se iniciou por volta de 1968.

Os nomes de Oril, Uril, Ori, Oro, Ouri ou Urim, entre outros, coincidem com a especificidade de cada ilha de Cabo Verde. No continente africano recebe também designações diversas, nomeadamente "awalé ou awélé" (Costa do Marfim) e "N'Golo" (Congo-Kinshasa).

Não basta saber as regras do jogo Ouri, pois apesar de, aparentemente, ser um jogo simples, requer cálculo, reflexão e prática, para se saber escolher com segurança, entre as hipóteses possíveis que se oferecem em cada jogada, assim como prever os ataques do adversário. Este é considerado um jogo de habilidade e destreza, onde não existe sorte envolvida, mas exclusivamente raciocínio lógico-matemático. Com a sua prática desenvolve-se o conceito espacial, o raciocínio lógico, o sentido de estratégia, a previsão de acontecimentos, a destreza manual, a lateralidade, as noções de quantidade e sequência, as operações básicas mentais, assim como o desenvolvimento da capacidade de memorização e o desenvolvimento social e pessoal.

Relativamente ao equipamento necessário este é simples e de fácil improvisação. O tabuleiro pode ser feito a partir de caixas de ovos, tigelas ou pequenas formas de cozinha e tanto as sementes como os seixos ou berlindes são boas peças, ver Figura 3.1[1].

(a)

(b)

Figura 3.1: (a) e (b) Tabuleiros de Ouri construídos com material do quotidiano.

O Ouri é composto por quarenta e oito sementes (ou outros objectos pequenos, tais

[1]Fonte: http://www.thebritishmuseum.ac.uk/boardgames/mancala/make.html e http://ouri.ccems.pt /imagens/constroi/Garrucha/ouri_5.jpg.

como avelãs ou pedras) e um tabuleiro com catorze buracos, ver Figura 3.2.

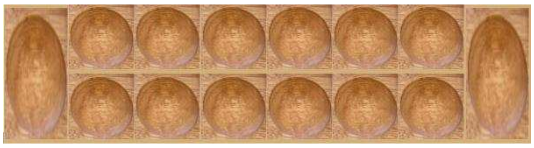


Figura 3.2: Um tabuleiro do Ouri.

O Ouri é um jogo de captura. O objectivo do jogo é capturar mais sementes que o adversário. Quando isso ocorre, o jogo pode terminar de imediato com a vitória do jogador que conseguiu este objectivo, vence o jogador que obtiver vinte e cinco (ou mais) sementes. Como o número de sementes iniciais é par, é possível que a partida termine num empate, mas entre jogadores que não sejam mestres este resultado não é comum.

No tabuleiro do Ouri existem duas filas, cada uma com seis buracos circulares, chamados *casas*, nos quais se encontram as sementes em jogo. Cada extremidade do tabuleiro é ocupada por um buraco maior, designado por *depósito*, destinado a guardar as sementes capturadas ao adversário ao longo do jogo. O depósito de cada um é o que fica à sua direita.

No início do jogo são colocadas quatro sementes em cada uma das doze casas, perfazendo um total de quarenta e oito sementes. Obtemos, assim, o tabuleiro que se encontra na Figura 3.3.

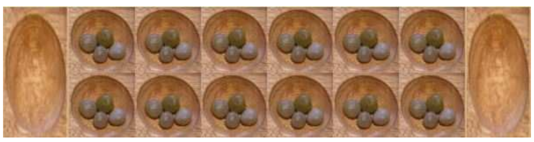


Figura 3.3: Tabuleiro do Ouri na posição inicial.

Os jogadores, como na maioria dos jogos de tabuleiro, jogam alternadamente. Uma jogada consiste em escolher uma casa sua, recolher as sementes na sua mão e semeá-las no tabuleiro. O acto de semear consiste em colocar uma semente por cada casa no sentido contrário ao sentido dos ponteiros do relógio a começar na casa à direita daquela que se escolheu (se o jogador escolheu a sua casa mais à direita, a primeira casa que recebe uma semente é a casa do adversário imediatamente à frente). O jogador que abre o jogo colhe todas as sementes de uma das suas casas e distribui-as, uma a uma, nas casas seguintes, no sentido anti-horário. Esta regra mantém-se para todas as jogadas.

Por exemplo, se o primeiro jogador (considere-se nestas situações de jogo que o primeiro jogador possui sempre a linha de casas inferior) escolhe a segunda casa a partir da esquerda, obtem-se o tabuleiro que consta na Figura 3.4.

Figura 3.4: Tabuleiro do Ouri após a jogada do primeiro jogador colhendo as sementes da segunda casa a partir da esquerda.

Por outro lado, se o primeiro jogador escolhe a quinta casa a partir da esquerda, obtem-se o tabuleiro que consta na Figura 3.5.

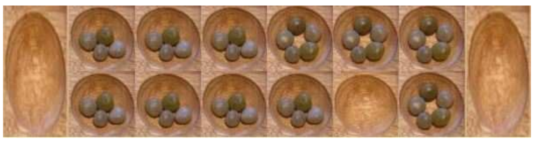
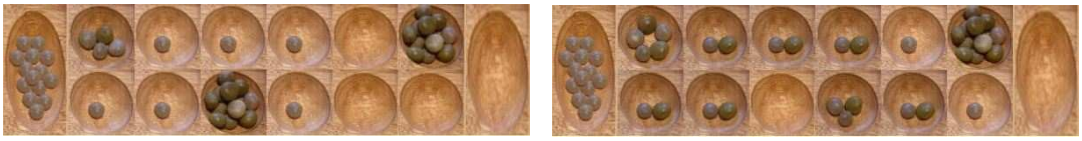


Figura 3.5: Tabuleiro do Ouri após a jogada do primeiro jogador colhendo as sementes da quinta casa a partir da esquerda.

Quando uma casa contiver doze ou mais sementes, o jogador dá uma volta completa ao tabuleiro, saltando a casa donde partiu. Na Figura 3.6 ilustra-se um esquema onde o primeiro jogador semeia a partir de uma casa com treze sementes.



(a) (b)

Figura 3.6: (a) Tabuleiro do Ouri ilustrando uma casa que contém 13 sementes na terceira casa a partir da esquerda e (b) Tabuleiro do Ouri que ilustra uma volta completa ao tabuleiro após jogada do primeiro jogador colhendo as 13 sementes que existiam na terceira casa a partir da esquerda.

Existe uma restrição sobre a casa que cada jogador pode escolher que consiste em não poder tirar as sementes das casas que contenham apenas uma, enquanto houver casas com duas ou mais sementes. Na Figura 3.7 consta um tabuleiro com uma jogada onde o segundo jogador, caso fosse a sua vez de jogar, apenas poderia escolher a casa com duas sementes ou a casa com três sementes. Por outro lado, o primeiro jogador teria de escolher uma casa com uma semente dado não ter outra opção.

Figura 3.7: Tabuleiro do Ouri que ilustra as duas casas possíveis, primeira e quinta, a partir da esquerda, de colher sementes no caso de ser o segundo jogador a jogar.

As capturas ocorrem, se certas condições forem satisfeitas quando o semear termina. Os jogadores capturam sementes quando, ao colocar a última semente numa casa do adversário, esta ficar com duas ou três sementes, o jogador retira-as e coloca-as no seu depósito e se a(s) casa(s) anterior(es) a essa também tiver(em) duas ou três sementes, o jogador captura-as e guarda-as no seu depósito. A captura é interrompida na primeira casa que não tenha esse número de sementes.

Veja-se alguns esquemas que exemplificam situações onde é possível os jogadores capturarem sementes.

Na Figura 3.8 pode observar-se a jogada no caso em que o primeiro jogador escolhe semear as sementes da terceira casa a partir da esquerda e neste caso serão capturadas nove sementes, as que ocupavam da primeira à quarta casa da segunda fila, respectivamente, duas, três, duas e duas sementes.

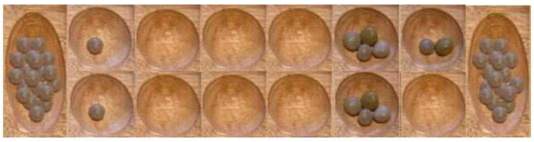
(a)

(b)

Figura 3.8: (a) Tabuleiro do Ouri que ilustra a posição inicial de uma possível jogada (b) Tabuleiro do Ouri que ilustra o semear, do primeiro jogador, das sementes que se encontram na terceira casa a partir da esquerda do tabuleiro em (a) e a captura das nove sementes da primeira à quarta casa da segunda fila.

Na Figura 3.9 pode observar-se a jogada no caso em que o primeiro jogador escolhe semear a sexta casa a partir da esquerda e, neste caso, serão capturadas sete sementes, as que ocupavam da segunda à quarta casa da segunda fila, respectivamente, três, duas e duas sementes.

(a)



(b)

Figura 3.9: (a) Tabuleiro do Ouri que ilustra a posição inicial de uma possível jogada (b) Tabuleiro do Ouri que ilustra o semear, do primeiro jogador, das sementes que se encontram na sexta casa a partir da esquerda do tabuleiro em (a) e a captura das sete sementes da segunda à quarta casa da segunda fila.

No entanto, há a considerar que:

- Se ao depositar a última semente na casa do adversário, esta fica com quatro ou mais sementes, o jogador não as pode capturar. Se a casa estiver vazia e ficar com uma semente após a jogada também não haverá captura.

- Se o semear terminar na linha de casas do próprio jogador, mesmo que essa casa tenha duas ou três sementes, também não haverá qualquer captura.

Este jogo possui regras suplementares:

- Quando um jogador realiza um movimento e fica sem sementes, o adversário é obrigado a efectuar uma jogada em que introduza uma ou várias sementes do lado desse jogador. Na Figura 3.10 pode observar-se uma situação onde o primeiro jogador é obrigado a jogar a sua terceira casa a partir da esquerda, pois é a única forma de introduzir sementes na linha adversária.

(a) (b)

Figura 3.10: (a) Tabuleiro do Ouri que ilustra a posição inicial de uma possível jogada e (b) Tabuleiro do Ouri que ilustra uma situação de jogada obrigatória do primeiro jogador correspondente ao semear das sementes que se encontram na terceira casa da esquerda do tabuleiro em (a).

- Se um jogador realiza uma captura e deixa o adversário sem sementes é obrigado a jogar novamente, de forma a introduzir uma ou várias sementes nas casas dele.

As seguintes situações originam o fim de jogo:

- Quando um jogador capturar a maioria das sementes, vinte e cinco ou mais, a partida finaliza e esse jogador ganha.

- Quando um jogador fica sem sementes e o adversário não pode jogar de forma a introduzir algumas sementes nas casas desse jogador (ver Figura 3.11), a partida termina e o adversário recolhe as sementes que estão nas suas casas para o seu depósito. Ganha quem tiver um maior número de sementes.

Figura 3.11: Tabuleiro do Ouri que ilustra uma situação de uma jogada onde o segundo jogador não pode jogar e o primeiro jogador não pode jogar de forma a introduzir sementes nas casas do primeiro jogador.

- Quando existem poucas sementes no tabuleiro e se cria uma situação que se repete ciclicamente, sem que os jogadores possam ou queiram evitá-lo, cada jogador recolhe as sementes que se encontram nas suas casas e coloca-as nos respectivos depósitos, como se pode verificar pela observação da Figura 3.12.

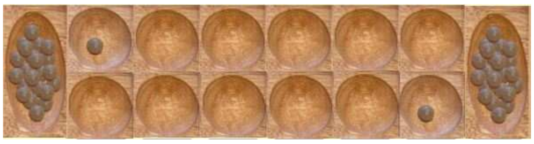


Figura 3.12: Tabuleiro do Ouri que ilustra uma situação em que existem poucas sementes no tabuleiro e gera-se uma situação que se repete ciclicamente.

De realçar a importância das seguintes estratégias de abertura:

- Deve-se dar preferência por começar a semear nas casas mais à direita. Deste modo, apesar de se dar rapidamente sementes para a linha adversária, garante-se mais jogadas nas nossas casas a médio prazo, porque as casas mais à esquerda não vão ter excesso de sementes cedo demais.

- Não jogar casas consecutivas nas primeiras voltas. A não utilização desta estratégia inicial pode expor o jogador a capturas múltiplas.

São também de grande importância as seguintes estratégias de ataque:

- Acumular sementes numa casa do próprio campo para poder alcançar casas vulneráveis do adversário.

- Estratégia rainha do Ouri: *Kru*, deriva da estratégia anterior e consiste em acumular sementes suficientes para dar uma volta completa ao tabuleiro, podendo permitir uma grande recolha de sementes.

O jogo no sentido de actividade intelectual organizada, com regras, interactivo, com ganhos e perdas para os jogadores, analisado mais na forma e nas regras, pode ser estudado tendo em conta parâmetros como a informação de cada jogador perante cada jogada, o número de jogadores, se é infinito ou finito, se depende ou não do acaso, a igualdade ou não de regras para cada jogador, a total ausência ou não de cooperação entre os jogadores e o maior ou menor número de possibilidades perante cada jogada.

Powell e Temple referem, em [RW 08], que na competição do Ouri assiste-se a um desenvolvimento de técnicas eficazes de contagem e o cálculo das operações aritméticas básicas.

C. Santos, J. Neto e J. N. Silva referem, em [SNS 07], que "em 2002, na Holanda, John Romein e Henri Bal montaram 144 computadores em rede e criaram um sistema paralelo de computação com o objectivo de "resolver" o Ouri. (...) Considerando a posição inicial de um qualquer jogo (no caso do Ouri, temos 4 sementes em cada casa antes de o jogo se iniciar), o primeiro jogador tem um conjunto de jogadas possíveis que pode escolher. Para cada jogada que o primeiro jogador faça, o segundo jogador tem novamente um conjunto de opções e assim sucessivamente. Se desenhássemos este diagrama para incluir todas as jogadas possíveis dos dois jogadores ao longo dos turnos (só terminando quando chegássemos aos fins de partida, fossem elas vitórias, derrotas ou empates para o primeiro jogador) obteríamos o que se designa por árvore do jogo. A árvore do jogo inclui todas as posições possíveis de todas as partidas possíveis. (...) No caso da árvore do Ouri, Romein e Bal fizeram os cálculos e chegaram à conclusão de que existem 889063398406 (!) posições possíveis de distribuir as 48 sementes pelas 12 casas segundo as regras do Ouri. A tarefa deles (e dos sistemas de computadores em paralelo que montaram) era calcular a árvore de jogo do Ouri. Devido à rapidez e poder de cálculo destes computadores, bem como das técnicas desenvolvidas pelos dois investigadores, foram necessárias apenas 51 horas de processamento para calcular a referida árvore do jogo e, assim, resolver o Ouri. (...) O Ouri, jogado de forma perfeita, resulta sempre num empate (ou seja, 24 sementes para cada jogador). (...) Um ser humano - que não esteja a ser auxiliado por um computador - não consegue utilizar uma árvore de jogo desta dimensão porque é impossível decorá-la".

3.2 Uma investigação - O jogo Ouri na aprendizagem da Matemática

A investigação quantitativa tem-se revelado o paradigma dominante das questões da investigação educacional, tendo sido os métodos estatísticos quantitativos utilizados como a principal fonte de resultados relativamente ao ensino, resultado dos modelos matemáticos utilizados, em consequência de o investigador testar hipóteses, identificar relações e descrever situações.

Domingos Fernandes publicou um artigo intitulado *Notas sobre os paradigmas de investigação em educação* onde referiu que "A investigação dita quantitativa tem sido o paradigma dominante da investigação em educação. Pode afirmar-se que muitos dos resultados mais relevantes que influenciam a forma como ensinamos ou aprendemos foram obtidos através de estudos tipicamente quantitativos. Isto é, os investigadores utilizaram de forma sistemática processos de medida, métodos experimentais ou quase-experimentais, análise estatística de dados e modelos matemáticos para testar hipóteses, identificar relações causais e funcionais e para descrever situações educacionais de forma rigorosa. Embora a investigação quantitativa seja preponderante e tenha permitido avanços significativos no que respeita ao nosso conhecimento quanto ao ensino, à aprendizagem e à educação em geral, temos que reconhecer as limitações inerentes aos métodos que lhe são específicos".

Além disso, L. Cohen e L. Manion, em [CM 89], alertam para a qualidade dos estudos correlacionais. Esta consegue-se pelo nível de planificação e pela profundidade da fundamentação teórica que levam ao desenvolvimento das hipóteses.

Esta secção pretende constituir a apresentação de um estudo que se enquadra no âmbito da investigação educacional e, em particular, na área de educação matemática. É uma investigação de paradigma quantitativo não experimental e, mais precisamente, de um estudo correlacional.

Os documentos que determinam as orientações curriculares para o Ensino Básico focam as potencialidades dos jogos de estratégia no ensino da Matemática, sugerindo que os alunos sejam levados a brincar, a experimentar, a explorar, a exercitar e a desenvolver o cálculo mental.

O interesse em investigar as potencialidades do jogo Ouri na aprendizagem da Matemática, nomeadamente no cálculo mental, foi consolidado pela pesquisa e leitura de literatura condicente com o tema. A inscrição da escola onde lecciono e participação dos alunos no Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos jogando o Ouri, bem como a enormidade de escolas a participar levou-me a questionar sobre a importância deste jogo no ensino da Matemática.

Os dados utilizados para testar as hipóteses em estudo são provenientes de duas fontes, um inquérito e um teste. O primeiro permitiu aferir os dados necessários à caracterização da amostra e o segundo permitiu a recolha de dados necessária para aferir a capacidade de desenvolver o cálculo mental, junto de jogadores de Ouri e de não jogadores de Ouri.

Com este estudo pretende-se identificar a capacidade de desenvolver o cálculo mental, junto de jogadores de Ouri e de não jogadores de Ouri, verificando a relação entre essa capacidade e a capacidade de jogar Ouri, bem como a dicotomia de jogador/não jogador, paralelamente à relação entre estas capacidades e o género, a idade, o ano de escolaridade, a avaliação escolar a Matemática, há quanto tempo joga Ouri e a participação ou não participação em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos (CNJM) jogando Ouri. Desta forma, surgem as seguintes questões de investigação:

1. Existe relação entre a capacidade de jogar Ouri e a de desenvolver o cálculo mental?

2. Existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o género, o ano de escolaridade, a avaliação escolar a Matemática e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa)?

O estudo desenrola-se nas seguintes partes: Desenvolvimento do estudo, que inclui identificação dos instrumentos utilizados, caracterização da amostra e apresentação da pontuação do teste; Correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste (Parte 1 e Parte 2, neste texto designadas por 1.ª parte e 2.ª parte ou primeira e segunda partes, respectivamente) e as variáveis género, idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática, Ouri (joga ou não joga), há quanto tempo joga Ouri e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa); Correlação parcial entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) controlada pela variável saber ou não jogar Ouri e Análise, interpretação dos resultados e conclusões.

3.2.1 Desenvolvimento do estudo

O estudo desenrola-se nas seguintes partes: Formulação das hipóteses de investigação, Identificação das variáveis, Instrumentos utilizados, Procedimentos adoptados e Caracterização dos sujeitos.

Hipóteses de investigação

Das questões de investigação anteriormente referidas foram formuladas as seguintes hipóteses de investigação:

H_{0a} – Não existe relação positiva entre a capacidade de jogar Ouri e a de desenvolver o cálculo mental.

H_{1a} – Existe relação positiva entre a capacidade de jogar Ouri e a de desenvolver o cálculo mental.

H_{0b} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o género.

H_{1b} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o género.

H_{0c} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o ano de escolaridade.

H_{1c} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o ano de escolaridade.

H_{0d} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e a avaliação escolar a Matemática.

H_{1d} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e a avaliação escolar a Matemática.

H_{0e} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e CNJM jogando o Ouri.

H_{1e} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e CNJM jogando o Ouri.

Variáveis

De seguida identificam-se as variáveis utilizadas no estudo e a forma como foram operacionalizadas.

Capacidade de desenvolver o cálculo mental – utilização de um teste construído para este estudo.

Capacidade de jogar Ouri – medida através da participação do jogador no CNJM jogando Ouri.

Jogar Ouri, o género, a idade, o ano de escolaridade, há quanto tempo joga Ouri, torneio de Ouri e CNJM jogando o Ouri – utilização de um inquérito para recolha de dados.

Avaliação escolar a Matemática – nível do 1.º Período obtidos através do inquérito.

Instrumentos utilizados

Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram um inquérito e um teste. A elaboração destes instrumentos constituiu uma fase importante da investigação, uma vez que era a partir destes que se poderia fazer uma análise de dados sem percalços.

O inquérito surgiu com a necessidade de recolher alguns dados que permitissem caracterizar a amostra em estudo com vista a dar resposta às questões da investigação, e os itens que o constituem foram escolhidos por se pensar existir uma possível relação entre determinados dados e os resultados do teste. Assim, abordam-se questões como o género, a idade, o ano de escolaridade, a avaliação escolar a Matemática, se é ou não jogador de Ouri, há quanto tempo joga Ouri e se já participou ou não em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos e outras que também ajudam a caracterizar a amostra.

Foram construídos dois tipos de inquéritos, os quais divergiam apenas num item que existia num dos inquéritos e não no outro. Nos inquéritos aplicados nas Escolas, aos alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico, incluiu-se o item "Sabe jogar Ouri?" que não se incluiu no outro inquérito, por este ter sido aplicado a alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico participantes no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos como jogadores de Ouri e, portanto, claramente dispensável.

D. Grangé e L. Lebart, e citado em [FC 09], referiram que os inquéritos, no que concerne aos itens comuns, são constituídos por 7 itens de questões fechadas e resposta única, pois as modalidades de resposta são impostas e cuja selecção é apenas de uma única resposta, e por 6 itens de questões abertas, onde não existe qualquer tipo de restrição à resposta.

Para uma aplicação e exploração rápida construiu-se um inquérito com itens sequenciados e contextualizados de resposta fácil e curta. Dois dos itens do inquérito são questões de filtro, uma vez que servem para filtrar os inquiridos para os quais certas questões não fazem qualquer sentido ou não são aplicáveis. Por exemplo, o inquirido só responderá ao item da questão "Qual o local onde joga Ouri?" se tiver respondido afirmativamente ao item da questão "Costuma jogar Ouri?", pois o caso contrário não fará sentido.

O inquérito é constituído, na totalidade, por quatro páginas. Este apresenta uma ligeira diferença consoante o facto dos sujeitos terem participado ou não no CNJM jogando Ouri (ver Anexos 3.1 e 3.2).

O teste está dividido em duas partes. Na primeira, constituída por 11 questões, está subjacente o cálculo mental de expressões numéricas envolvendo apenas as operações adição e subtracção e na segunda, constituída por 10 questões, está subjacente o cálculo mental de expressões numéricas envolvendo as operações aritméticas multiplicação e divisão. Em ambas as partes do teste, as questões encontram-se sequenciadas segundo o grau de dificuldade, do menor para o maior. Todo o teste apresenta quatro opções de resposta, para cada questão, identificadas com as letras "A", "B", "C" e "D". O teste é constituído, na sua totalidade, por quatro páginas.

Procedimentos

Os sujeitos deste estudo são alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico, de quatro escolas da zona da Direcção Regional de Educação do Alentejo, do distrito de Évora, e alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico participantes no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos como jogadores de Ouri. A opção por este leque de anos de escolaridade assenta no facto de a docente exercer funções neste ciclo de ensino, como professora de Matemática do 3.º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, e o facto de ser o último ciclo de ensino permitido a jogadores de Ouri no Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

A recolha dos dados do inquérito e a recolha das respostas do teste foram feitas tendo em conta dois grupos distintos: o primeiro era constituído por alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico, de quatro Escolas da zona da Direcção Regional de Educação do Alentejo, do distrito de Évora, e o segundo por alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico participantes no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos como jogadores de Ouri. O primeiro grupo preencheu o inquérito e respondeu ao teste nas suas Escolas sob observação de um professor, cujas orientações haviam sido dadas anteriormente pela investigadora. No caso do segundo grupo, o inquérito e o teste foram aplicados no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos, numa zona cedida pela organização do campeonato e junto aos jogadores de Ouri (como se pode verificar pela observação da Figura 3.13), por ser mais fácil encontrar jogadores de Ouri que tenham participado num Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

(a) (b)

Figura 3.13: (a) e (b) Jogadores de Ouri que participaram no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos.

Primeiramente aplicou-se o inquérito, impresso numa folha frente e verso, durante o tempo que os alunos necessitaram para o seu preenchimento. Posteriormente, foi aplicado o teste, em partes separadas, durante 10 minutos cada uma. No final houve o cuidado de agrafar o inquérito e teste do respectivo aluno.

Caracterização dos sujeitos da amostra

Passa-se a caracterizar a amostra com a pormenorização possível e de acordo com os dados obtidos no inquérito.

A amostra deste estudo é composta por 213 sujeitos e será caracterizada em função do género, idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática, composição do agregado familiar, nível sócio-profissional dos pais, consideração que cada sujeito faz quanto ao saber jogar Ouri, facto de jogar ou não jogar Ouri, local onde aprendeu a jogar Ouri, local onde habitualmente joga Ouri, há quanto tempo joga Ouri, participação em torneios de Ouri e participação em Campeonatos Nacionais de Jogos Matemáticos jogando o Ouri.

O género Dos 213 sujeitos da amostra verifica-se através da observação da Tabela 3.1, que 96 pertencem ao sexo feminino e 117 ao sexo masculino, o que corresponde a uma percentagem de $45,1\%$ e $54,9\%$, respectivamente. De notar que todos os sujeitos responderam a este item.

A idade O item correspondente à idade foi recolhido através da data de nascimento do sujeito. Contudo, optou-se por fazer uma classificação pelo ano de nascimento para

		Frequência	Percentagem
Género	Feminino	96	45,1
	Masculino	117	54,9
	Total	**213**	**100,0**

Tabela 3.1: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por género.

melhor se identificar a idade. Por observação da Tabela 3.2 verifica-se que, dos 213 sujeitos da amostra, $64,3\%$ nasceram nos anos 1995 e 1996, o que na altura da recolha dos dados corresponde a 15 anos e 14 anos, respectivamente; $16,4\%$ nasceram nos anos de 1993 e 1994, o que na altura da recolha dos dados corresponde a 17 anos e 16 anos, respectivamente, e $17,4\%$ nasceram no ano de 1997, o que corresponde a 13 anos na altura da recolha dos dados. Tem-se então que $98,1\%$ dos sujeitos da amostra nasceram entre 1993 (inclusive) e 1997 (inclusive), o que na altura da recolha dos dados corresponde a idades compreendidas entre os 13 anos e os 17 anos.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Acumulada
Idade (Ano de Nascimento)	1991	3	1,4	1,4
	1992	1	0,5	1,9
	1993	12	5,6	7,5
	1994	23	10,8	18,3
	1995	61	28,6	46,9
	1996	76	35,7	82,6
	1997	37	17,4	100,0
	Total	**213**	**100,0**	

Tabela 3.2: Tabela de Frequências (Absoluta, Relativa em percentagem e Relativa Acumulada em percentagem) dos sujeitos da amostra por ano de nascimento.

O ano de escolaridade A distribuição da amostra por anos de escolaridade pode observar-se na Tabela 3.3, donde se salienta que 31%, 38, 5% e 30, 5% dos sujeitos da amostra frequentam o 7.º ano, 8.º ano e 9.º ano de escolaridade, respectivamente.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Acumulada
Ano de Escolaridade	7.º ano	66	31,0	31,0
	8.º ano	82	38,5	69,5
	9.º ano	65	30,5	100,0
	Total	**213**	**100,0**	

Tabela 3.3: Tabela de Frequências (Absoluta, Relativa em percentagem e Relativa Acumulada em percentagem) dos sujeitos da amostra por ano de escolaridade.

A avaliação escolar a Matemática A avaliação escolar a Matemática foi medida através do nível que os sujeitos da amostra obtiveram no 1.º Período na disciplina de Matemática e pode ser observada no gráfico que consta na Figura 3.14. Verifica-se que 30, 5% dos sujeitos da amostra obtiveram o nível 1 ou 2 a Matemática no final do 1.º Período e os restantes 36, 2%, 22, 5% e 10, 8% obtiveram nível 3, 4 ou 5, respectivamente. Observa-se que 69, 5% dos sujeitos da amostra obtiveram um nível superior ou igual a 3 no final do 1.º Período na disciplina de Matemática.

O agregado familiar Conforme se pode observar no gráfico que consta na Figura 3.15, a composição do agregado familiar dos sujeitos da amostra varia entre 2 e 9 elementos. Contudo, verifica-se que 84, 6% dos sujeitos da amostra têm um agregado familiar que varia entre 3 (inclusive) e 5 (inclusive), sendo que a maioria dos agregados familiares dos sujeitos é de 4 elementos, com 45, 1%.

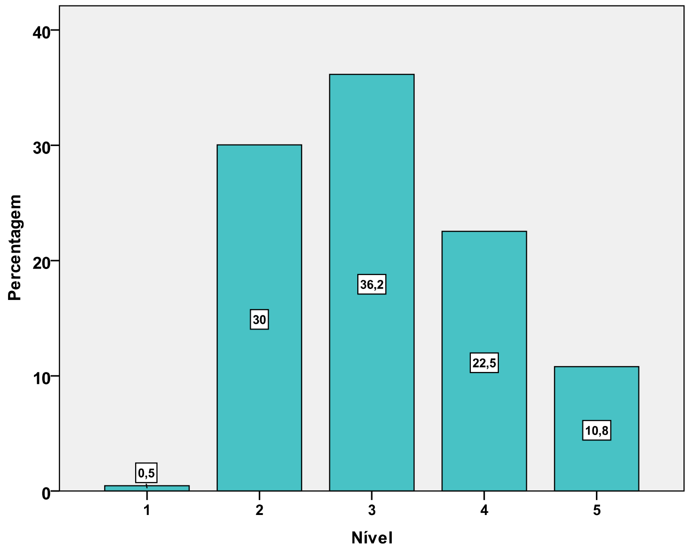


Figura 3.14: Gráfico de Frequência Relativa (em percentagem) dos sujeitos da amostra por avaliação escolar a Matemática.

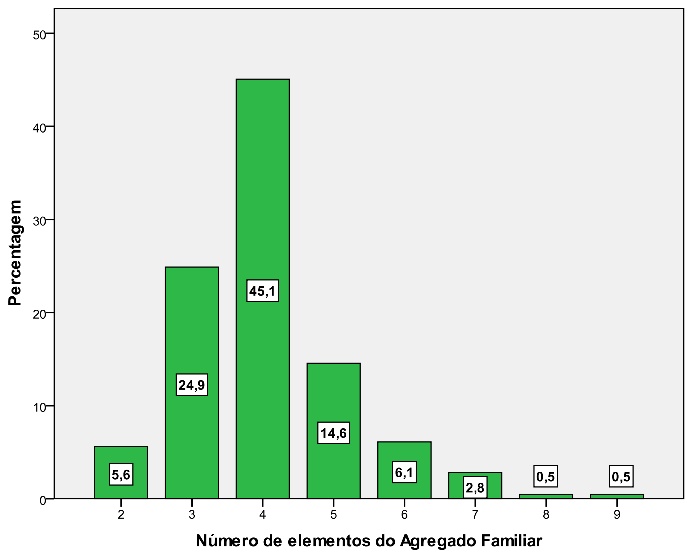


Figura 3.15: Gráfico de Frequência Relativa (em percentagem) dos sujeitos da amostra por agregado familiar.

O nível sócio-profissional dos pais Este item procura aferir o nível sócio-profissional dos pais dos sujeitos da amostra e estes reflectem-se nos Gráficos 3.16 e 3.17, onde o valor apresentado em *Missing* refere-se a 20 e 7 sujeitos, respectivamente, que não responderam à questão deste item. A caracterização do nível sócio-profissional provém da integração da profissão dos pais nos níveis principais da *Classificação Nacional de Profissões*, que consta na Figura 3.18. Foram acrescentados os itens "Desempregado" e "Reformado", por existirem pais nessa situação. Optou-se por utilizar apenas os nove Grandes Grupos ao nível de agregação mais elevada, pois estes encontram-se subdivididos sucessivamente por Sub Grandes Grupos, Sub Grupos e Grupos Base num total de 355 Grupos Base.

Analisando os gráficos que constam nas Figuras 3.16 e 3.17 verifica-se que existe uma diferença na distribuição dos pais e mães pelo nível sócio-profissional, sendo notória a prevalência dos homens e das mulheres no Grande Grupo 2 (Especialistas das Profissões Intelectuais e Científicas), com $20,7\%$ e $28,6\%$, respectivamente. Contudo, as segundas maiores percentagens não se encontram num mesmo Grande Grupo, no caso dos homens, $15,5\%$ encontram-se no Grande Grupo 7 que corresponde a Operários, Artífices e Trabalhadores Similares e, no caso das mulheres, $24,9\%$ encontram-se no Grande Grupo 9 que corresponde a Trabalhadores não Qualificados.

Saber jogar Ouri A distribuição dos sujeitos da amostra relativamente à opinião que cada um tem quanto ao facto de saber jogar ou não Ouri, pode ser observada na Tabela 3.4. Pode observar-se que $77,9\%$ dos sujeitos da amostra responderam que sabem jogar Ouri e os restantes $22,1\%$ dos sujeitos da amostra responderam que não sabem jogar Ouri.

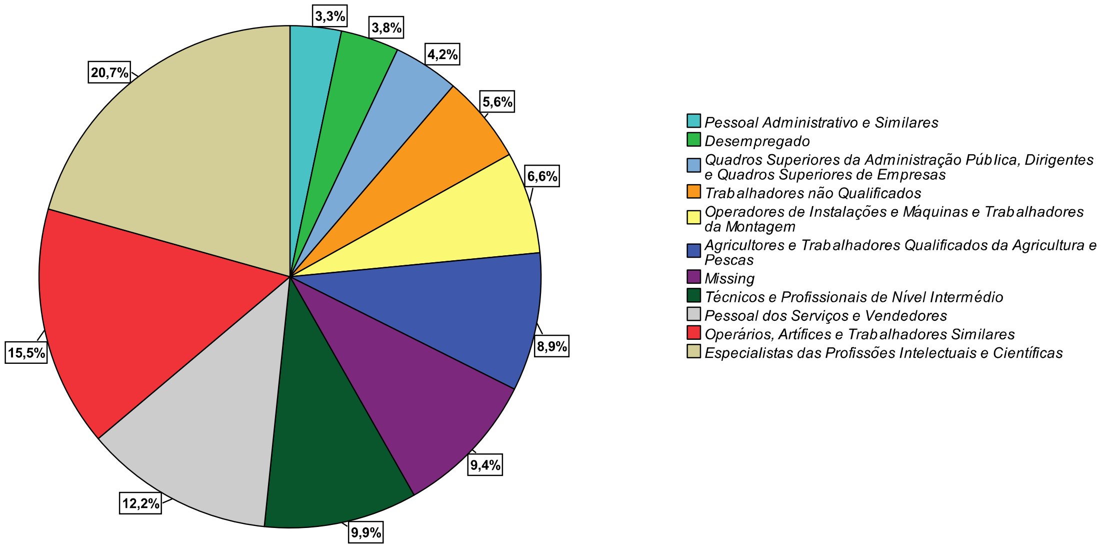


Figura 3.16: Gráfico de Frequência Relativa (em percentagem) dos sujeitos da amostra por nível sócio-profissional dos pais.

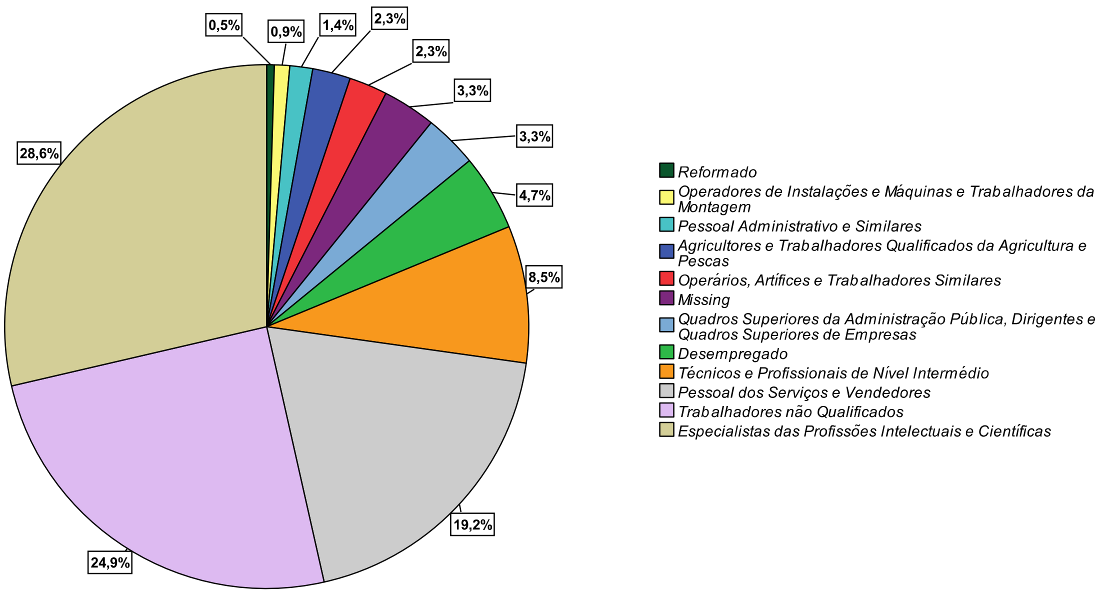


Figura 3.17: Gráfico de Frequência Relativa (em percentagem) dos sujeitos da amostra por nível sócio-profissional das mães.

	GRANDE GRUPO	SUB GRANDE GRUPO	SUB GRUPO	GRUPO BASE
1	**Quadros Superiores da Administração Pública, Dirigentes e Quadros Superiores de Empresas**	**3**	**6**	**28**
2	**Especialistas das Profissões Intelectuais e Científicas**	**4**	**17**	**49**
3	**Técnicos e Profissionais de Nível Intermédio**	**4**	**19**	**63**
4	**Pessoal Administrativo e Similares**	**2**	**7**	**20**
5	**Pessoal dos Serviços e Vendedores**	**2**	**9**	**21**
6	**Agricultores e Trabalhadores Qualificados da Agricultura e Pescas**	**2**	**6**	**14**
7	**Operários, Artífices e Trabalhadores Similares**	**4**	**17**	**70**
8	**Operadores de Instalações e Máquinas e Trabalhadores da Montagem**	**3**	**20**	**67**
9	**Trabalhadores não Qualificados**	**3**	**10**	**23**

Figura 3.18: Quadro dos Grupos das profissões da *Classificação Nacional de Profissões*.

		Frequência	Percentagem
Sabe jogar Ouri	Não	47	22,1
	Sim	166	77,9
	Total	**213**	**100,0**

Tabela 3.4: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por saber jogar Ouri.

Jogar ou não jogar Ouri A frequência com que os sujeitos da amostra costumam jogar Ouri encontra-se na Tabela 3.5, onde o valor apresentado em *Missing* refere-se aos 47 sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri, conforme consta na Tabela 3.4. Verifica-se que, dos 166 sujeitos da amostra que responderam saber jogar, $34,3\%$ raramente jogam, $30,7\%$ jogam uma vez por semana, $25,3\%$ jogam pelo menos duas vezes por semana e apenas $9,6\%$ dos sujeitos não costumam jogar Ouri. Assim, 56% dos sujeitos costumam jogar Ouri pelo menos uma vez por semana.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida
Jogar ou não jogar Ouri	Duas ou mais vezes por semana	42	19,7	25,3
	Não costuma jogar	16	7,5	9,6
	Raramente	57	26,8	34,3
	Uma vez por semana	51	23,9	30,7
	Total	**166**	**77,9**	**100,0**
Missing		***47***	***22,1***	
Total		**213**	**100,0**	

Tabela 3.5: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por frequência do jogo.

Onde aprendeu a jogar Ouri A distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao local onde apreenderam a jogar Ouri encontra-se presente na Tabela 3.6, onde o valor apresentado em *Missing* refere-se aos 47 sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri, conforme consta na Tabela 3.4. Pode observar-se que apenas $7,8\%$ dos sujeitos da amostra não aprenderam a jogar Ouri na Escola, sendo que a classificação "Escola" inclui referências inerentes à Escola, tais como, Sala de aula, Clube e Biblioteca. De salientar que apenas 6% dos sujeitos da amostra aprendeu a jogar Ouri em casa.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida
Onde aprendeu a jogar Ouri	Casa	10	4,7	6,0
	Escola (Sala de estudo, Clube e Biblioteca)	153	71,8	92,2
	Outros (ATL, Internet e Telemóvel)	3	1,4	1,8
	Total	**166**	**77,9**	**100,0**
Missing		***47***	***22,1***	
Total		**213**	**100,0**	

Tabela 3.6: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por local onde aprendeu a jogar Ouri.

Onde habitualmente joga Ouri Este item procura aferir onde os sujeitos jogam habitualmente Ouri e reflecte-se na Tabela 3.7, onde o valor apresentado em *Missing* refere-se aos 63 sujeitos da amostra que não jogam Ouri. Destes, 47 sujeitos não sabem jogar Ouri, conforme consta na Tabela 3.4 e 16 sujeitos da amostra, apesar de saberem jogar, não o costumam fazer, conforme consta na Tabela 3.5. Verifica-se que $81,4\%$ dos sujeitos da amostra têm como hábito jogar Ouri na Escola. Destes, $62,7\%$ jogam apenas na Escola e os restantes também jogam em Casa, na Internet ou no Telemóvel. De salientar que, estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a este item, verificando-se que $7,3\%$ não responderam e estes encontram-se identificados na Tabela 3.7 com a referência NR.

Há quanto tempo joga Ouri Este item procura aferir há quanto tempo os sujeitos jogam Ouri e reflecte-se na Tabela 3.8, onde o valor apresentado em *Missing* refere-se aos 63 sujeitos da amostra que não jogam Ouri. Destes, 47 sujeitos não sabem jogar Ouri, conforme consta na Tabela 3.4 e 16 sujeitos da amostra, apesar de saberem jogar, não o costumam fazer, conforme consta na Tabela 3.5. Verifica-se que em relação aos sujeitos

		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida
Onde habitualmente joga Ouri	Casa	17	8,0	11,3
	Escola	94	44,1	62,7
	Escola e Casa	16	7,5	10,7
	Escola e Internet	5	2,3	3,3
	Escola e Telemóvel	7	3,3	4,7
	NR	11	5,2	7,3
	Total	**150**	**70,4**	**100,0**
Missing		***63***	***29,6***	
Total		**213**	**100,0**	

Tabela 3.7: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por local onde habitualmente joga Ouri.

da amostra que sabem e costumam jogar Ouri, $39,3\%$ jogam há menos de um ano, $9,3\%$ jogam há mais de três anos e 48% jogam há mais de um ano e menos de três anos.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida
Há quanto tempo joga Ouri	Menos de 1 ano	59	27,7	39,3
	De 1 a 2 anos	40	18,8	26,7
	De 2 a 3 anos	32	15,0	21,3
	Mais de 3 anos	14	6,6	9,3
	NR	5	2,3	3,3
	Total	**150**	**70,4**	**100,0**
Missing		***63***	***29,6***	
Total		**213**	**100,0**	

Tabela 3.8: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por há quanto tempo joga Ouri.

A participação em Torneios de Ouri A distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao facto de terem participado em torneios de Ouri encontra-se presente no gráfico que consta na Figura 3.19. Pode verificar-se que $58,4\%$ dos sujeitos nunca participaram num torneio de Ouri e $41,6\%$ já participaram em pelo menos um torneio de Ouri. De salientar que as percentagens não contemplam os 47 sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri, os referenciados nas Tabelas 3.4 e 3.9, com a designação de *Missing*.

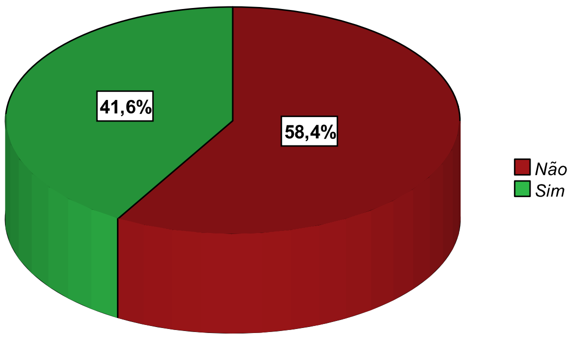


Figura 3.19: Gráfico de Frequência Relativa (em percentagem) dos sujeitos da amostra por participação em torneios de Ouri.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida
Participou em Torneios de Ouri	Não	97	45,5	58,4
	Sim	69	32,4	41,6
	Total	**166**	**77,9**	**100,0**
Missing		***47***	***22,1***	
Total		**213**	**100,0**	

Tabela 3.9: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por participação em torneios de Ouri.

A participação no CNJM jogando Ouri A distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao facto de terem participado no CNJM jogando Ouri encontra-se presente no gráfico que consta na Figura 3.20. Verifica-se que $41,6\%$ dos sujeitos nunca participaram no CNJM jogando Ouri e 58, 4% já participaram em pelo menos um CNJM jogando Ouri. De salientar que, as percentagens não contemplam os 47 sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri, os referenciados nas Tabelas 3.4 e 3.10, com a designação de *Missing,* e que o valor 97 da Tabela 3.10 referente aos sujeitos da amostra que já participaram em pelo menos um CNJM jogando Ouri não coincide com o valor 69 da Tabela 3.9 referente aos sujeitos da amostra que já participaram em pelo menos um torneio de Ouri, conforme seria de esperar, pois nem todos os participantes no CNJM jogando Ouri representam uma Escola e quando o fazem podem ter sido seleccionados por um outro meio que não o de um torneio.

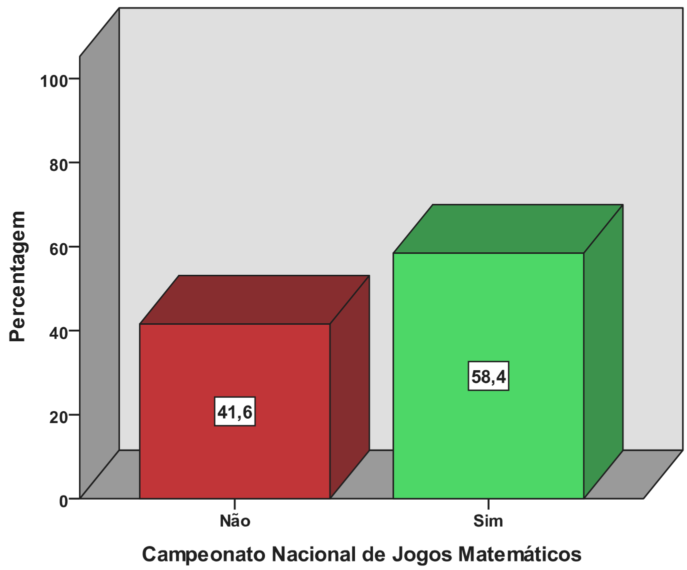


Figura 3.20: Gráfico de Frequência Relativa (em percentagem) dos sujeitos da amostra por participação no CNJM jogando Ouri.

Pontuação do teste O teste contém 21 questões, cada uma delas com uma pontuação máxima de 1 ponto (ver Anexo 3.4), perfazendo assim um total de 21 pontos. No gráfico

		Frequência	Percentagem	Percentagem Válida
Participou em CNJM jogando Ouri	Não	69	32,4	41,6
	Sim	97	45,5	58,4
	Total	**166**	**77,9**	**100,0**
Missing		***47***	***22,1***	
Total		**213**	**100,0**	

Tabela 3.10: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por participação no CNJM jogando Ouri.

que consta na Figura 3.21 pode observar-se a distribuição das frequências das pontuações obtidas no teste pelos sujeitos da amostra, verificando-se um comportamento semelhante ao da curva normal.

Nas Tabelas 3.11 e 3.12 pode observar-se uma grande variação entre as cotações mínima e máxima obtidas e que a Média é de $12,42$ pontos e o Desvio Padrão é $3,628$. O Desvio Padrão revela uma significativa dispersão das pontuações relativamente à Média. A Mediana da distribuição é de 12 pontos, o que significa que pelo menos cinquenta por cento dos sujeitos da amostra obtiveram uma pontuação superior ou igual a 12 pontos. De salientar que, $81,7\%$ dos sujeitos da amostra obtiveram uma pontuação no teste entre 8 e 17 pontos, inclusive. A pontuação do teste mais frequente no conjunto de dados foi de 13 pontos, com 27 sujeitos da amostra.

Analisando individualmente as duas partes do teste, pode observar-se nas Tabelas 3.11, 3.13 e 3.14 a existência de uma grande variação entre as cotações mínima e máxima obtidas em cada uma das partes do teste. De salientar que, em ambas as partes do teste foi atingida a pontuação máxima que corresponde a 11 pontos e 10 pontos, na primeira e segunda partes, respectivamente. Relativamente à cotação mínima salienta-se que na

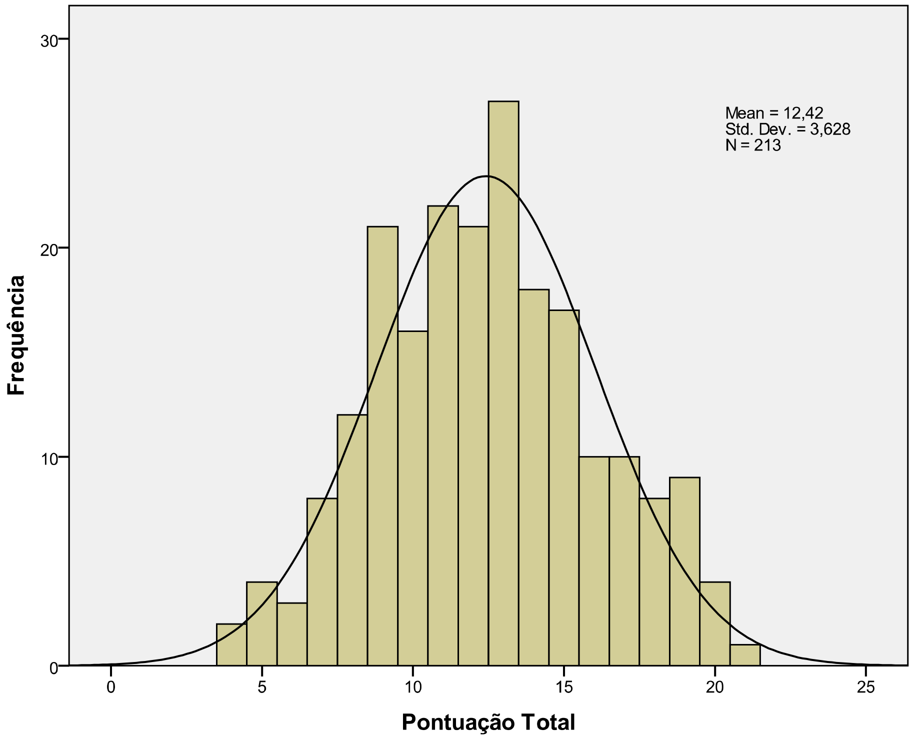


Figura 3.21: Gráfico das frequências da pontuação total do teste.

	Pontuação total	Pontuação da 1.ª Parte	Pontuação da 2.ª Parte
N	213	213	213
Média	12,42	7,87	4,55
Mediana	12,00	8,00	4,00
Moda	13	9	4
Desvio Padrão	3,628	2,086	2,084
Mínimo	4	1	0
Máximo	21	11	10

Tabela 3.11: Tabela da Média, da Mediana, da Moda, do Desvio Padrão, do Mínimo e do Máximo das pontuações obtidas no teste, na primeira e segunda partes do teste.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Acumulada
Pontuação	4	2	0,9	0,9
	5	4	1,9	2,8
	6	3	1,4	4,2
	7	8	3,8	8,0
	8	12	5,6	13,6
	9	21	9,9	23,5
	10	16	7,5	31,0
	11	22	10,3	41,3
	12	21	9,9	51,2
	13	27	12,7	63,8
	14	18	8,5	72,3
	15	17	8,0	80,3
	16	10	4,7	85,0
	17	10	4,7	89,7
	18	8	3,8	93,4
	19	9	4,2	97,7
	20	4	1,9	99,5
	21	1	0,5	100,0
	Total	**213**	**100,0**	

Tabela 3.12: Tabela de Frequências (Absoluta, Relativa em percentagem e Relativa Acumulada em percentagem) dos sujeitos da amostra por pontuação total obtida no teste.

primeira parte se obteve 1 ponto e na segunda 0 pontos. Na primeira parte do teste a Média é de $7,87$ pontos e o Desvio Padrão é $2,086$ e na segunda parte a Média é de $4,55$ pontos e o Desvio Padrão é de $2,084$. Apesar de não ser viável a comparação entre a primeira e segunda partes do teste, pelo diferente número de questões, é visível uma melhor prestação na primeira parte do teste.

		Frequência	Percentagem	Percentagem Acumulada
Pontuação	1	1	0,5	0,5
	3	2	0,9	1,4
	4	10	4,7	6,1
	5	20	9,4	15,5
	6	21	9,9	25,4
	7	33	15,5	40,8
	8	37	17,4	58,2
	9	42	19,7	77,9
	10	19	8,9	86,9
	11	28	13,1	100,0
	Total	**213**	**100,0**	

Tabela 3.13: Tabela de Frequências (Absoluta, Relativa em percentagem e Relativa Acumulada em percentagem) dos sujeitos da amostra por pontuação obtida na primeira parte do teste.

Analisando individualmente as questões da primeira parte do teste e observando as Tabelas 3.15 e 3.16, pode verificar-se que:

- na questão 1, $94,8\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta à resposta desta questão;

- na questão 2, $91,5\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e $4,7\%$ seleccionaram a opção C. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois houve um sujeito que não res-

		Frequência	Percentagem	Percentagem Acumulada
Pontuação	0	3	1,4	1,4
	1	8	3,8	5,2
	2	24	11,3	16,4
	3	32	15,0	31,5
	4	45	21,1	52,6
	5	39	18,3	70,9
	6	26	12,2	83,1
	7	15	7,0	90,1
	8	11	5,2	95,3
	9	7	3,3	98,6
	10	3	1,4	100,0
	Total	**213**	**100,0**	

Tabela 3.14: Tabela de Frequências (Absoluta, Relativa em percentagem e Relativa Acumulada em percentagem) dos sujeitos da amostra por pontuação obtida na segunda parte do teste.

pondeu;

- na questão 3, 78, 9% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e 12, 2% seleccionaram a opção A;

- na questão 4, 85% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão;

- na questão 5, 77, 9% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e 17, 8% seleccionaram a opção A;

- na questão 6, 37, 7% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções A e C, com 35, 4% e 19, 8%, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois houve um sujeito que não respondeu;

- na questão 7, 92, 5% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão;

- na questão 8, $66,4\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções C e B, com $18,5\%$ e $11,4\%$, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois dois sujeitos não responderam;

- na questão 9, $57,2\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções A e C, com $18,8\%$ e $16,3\%$, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois cinco sujeitos que não responderam;

- na questão 10, $62,2\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções C e A, com $16,3\%$ e $12,9\%$, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois quatro sujeitos não responderam;

- na questão 11, $47,8\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente a opção A, com $28,7\%$. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois quatro sujeitos não responderam.

De uma forma global pode referir-se que os sujeitos da amostra responderam satisfatoriamente à primeira parte do teste, uma vez que seleccionaram a opção correcta, em cada questão, sempre numa percentagem superior a 57%, excepto nas questões 6 e 11 onde apenas $37,7\%$ e $47,8\%$ seleccionaram a opção correcta. De referir ainda que, nas questões 1, 2, 3, 4, 5 e 7 os sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta de resposta, numa percentagem superior a 77%. A questão melhor pontuada foi a questão 1 e todas as opções correctas foram melhor pontuadas comparativamente com as outras opções incorrectas.

Questão	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Opção Correcta	B	B	C	C	D	D	C	A	D	B	D

Tabela 3.15: Tabela resumo das opções correctas de cada uma das questões da primeira parte do teste.

Questões	Opção A			Opção B			Opção C			Opção D			Não respondeu (NR)	
	Freq.	%	% Válida	Freq.	%	% Válida	Freq.	%	% Válida	Freq.	%	% Válida	Freq.	%
1.	3	1,4	1,4	**202**	**94,8**	**94,8**	1	0,5	0,5	7	3,3	3,3	0	0
2.	5	2,3	2,4	**194**	**91,1**	**91,5**	10	4,7	4,7	3	1,4	1,4	1	0,5
3.	26	12,2	12,2	12	5,6	5,6	**168**	**78,9**	**78,9**	7	3,3	3,3	0	0
4.	6	2,8	2,8	9	4,2	4,2	**181**	**85**	**85**	17	8	8	0	0
5.	38	17,8	17,8	5	2,3	2,3	4	1,9	1,9	**166**	**77,9**	**77,9**	0	0
6.	75	35,2	35,4	15	7	7,1	42	19,7	19,8	**80**	**37,6**	**37,7**	1	0,5
7.	8	3,8	3,8	6	2,8	2,8	**197**	**92,5**	**92,5**	2	0,9	0,9	0	0
8.	**140**	**65,6**	**66,4**	24	11,3	11,4	39	18,3	18,5	8	3,8	3,8	2	0,9
9.	39	18,3	18,8	16	7,5	7,7	34	16	16,3	**119**	**55,9**	**57,2**	5	2,3
10.	27	12,7	12,9	**130**	**61**	**62,2**	34	16	16,3	18	8,5	8,6	4	1,9
11.	60	28,2	28,7	21	9,9	10	28	13,1	13,4	**100**	**46,9**	**47,8**	4	1,9

Tabela 3.16: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por opção de resposta dada na primeira parte do teste.

Analisando individualmente as questões da segunda parte do teste e observando as Tabelas 3.17 e 3.18, pode verificar-se que:

- na questão 1, $72,2\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e aproximadamente $1/3$ dos restantes seleccionaram cada uma das outras opções. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois houve um sujeito que não respondeu;

- na questão 2, 59% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções B e A, com 22, 2% e 10, 8%, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois houve um sujeito que não respondeu;

- na questão 3, 67, 3% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente a opção A, com 19%. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois dois sujeitos não responderam;

- na questão 4, 51, 2% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções D e B, com 23% e 18, 2%, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois quatro sujeitos não responderam;

- na questão 5, 30, 3% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções B e D, com 27, 5% e 25, 6%, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois dois sujeitos não responderam;

- na questão 6, 42, 1% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções A e C, com 26, 8% e 21, 1%, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois quatro sujeitos não responderam;

- na questão 7, 43, 8% dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente as opções A e C, com $23,1\%$ e $19,7\%$, respectivamente. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois cinco sujeitos não responderam;

- na questão 8, $19,6\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente a opção C, com $34,3\%$. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois nove sujeitos não responderam;

- na questão 9, $38,2\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente a opção A com $31,4\%$. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois seis sujeitos não responderam;

- na questão 10, $39,8\%$ dos sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta como resposta à questão e os restantes seleccionaram preferencialmente a opção B com $25,7\%$. Estas percentagens referem-se aos sujeitos da amostra que responderam a esta questão, pois sete sujeitos não responderam.

Relativamente à segunda parte do teste, a prestação dos sujeitos da amostra não foi tão satisfatória quanto na primeira, pois apenas nas quatro primeiras questões da segunda parte se obteve uma percentagem superior a 51% de respostas correctas.

Questão	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Opção Correcta	C	D	B	C	A	B	B	A	C	D

Tabela 3.17: Tabela resumo da opção correcta de cada uma das questões da segunda parte do teste.

Questões	Opção A			Opção B			Opção C			Opção D			Não respondeu (NR)	
	Freq.	%	% Válida	Freq.	%	% Válida	Freq.	%	% Válida	Freq.	%	% Válida	Freq.	%
1.	22	10,3	10,4	17	8	8	**153**	**71,8**	**72,2**	20	9,4	9,4	1	0,5
2.	23	10,8	10,8	47	22,1	22,2	17	8	8	**125**	**58,7**	**59**	1	0,5
3.	40	18,8	19	**142**	**66,7**	**67,3**	**13**	**6,1**	**6,2**	16	7,5	7,6	2	0,9
4.	16	7,5	7,7	38	17,8	18,2	**107**	**50,2**	**51,2**	48	22,5	23	4	1,9
5.	**64**	**30**	**30,3**	58	27,2	27,5	35	16,4	16,6	54	25,4	25,6	2	0,9
6.	56	26,3	26,8	**88**	**41,3**	**42,1**	44	20,7	21,1	21	9,9	10	4	1,9
7.	48	22,5	23,1	**91**	**42,7**	**43,8**	41	19,2	19,7	28	13,1	13,5	5	2,3
8.	**40**	**18,8**	**19,6**	46	21,6	22,5	70	32,9	34,3	48	22,5	23,5	9	4,2
9.	65	30,5	31,4	27	12,7	13	**79**	**37,1**	**38,2**	36	16,9	17,4	6	2,8
10.	38	17,8	18,4	53	24,9	25,7	33	15,5	16	**82**	**38,5**	**39,8**	7	3,3

Tabela 3.18: Tabela de Frequências (Absoluta e Relativa em percentagem) dos sujeitos da amostra por opção de resposta dada na segunda parte do teste.

Pontuação do teste por saber ou não jogar Ouri

Analisando a Tabela 3.19 verifica-se que, os sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri obtêm melhor Média no teste, assim como separadamente em cada uma das partes. A Média da pontuação obtida na primeira parte do teste pelos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri é superior em aproximadamente $1,4$ pontos comparativamente com a dos sujeitos que não sabem jogar o jogo. De referir que, na segunda parte do teste esta diferença não é tão acentuada, mas o Desvio Padrão é superior para os sujeitos que sabem jogar comparativamente com os que não sabem jogar, significando que existe uma maior dispersão de pontuações relativamente à Média.

Atendendo a que a cotação máxima do teste era de 11 e 10 pontos na primeira e segunda partes, respectivamente, verifica-se que pelo menos um sujeito da amostra conseguiu atingir a cotação máxima em ambas as partes.

Sabe jogar Ouri?		Pontuação total	Pontuação da 1.ª Parte	Pontuação da 2.ª Parte
Não	N	47	47	47
	% em relação a N	22,1%	22,1%	22,1%
	Média	10,96	6,72	4,23
	Desvio Padrão	3,507	2,253	1,784
	Mínimo	4	1	2
	Máximo	20	11	10
Sim	N	166	166	166
	% em relação a N	77,9%	77,9%	77,9%
	Média	12,83	8,19	4,64
	Desvio Padrão	3,564	1,922	2,158
	Mínimo	4	3	0
	Máximo	21	11	10
Total	N	213	213	213
	% em relação a N	100,0%	100,0%	100,0%
	Média	12,42	7,87	4,55
	Desvio Padrão	3,628	2,086	2,084
	Mínimo	4	1	0
	Máximo	21	11	10

Tabela 3.19: Tabela da Frequência Relativa em percentagem, da Média, do Desvio Padrão, do Mínimo e do Máximo da pontuação obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, por saber ou não jogar Ouri.

Seguidamente passa-se a analisar as pontuações obtidas em cada questão da primeira e segunda partes do teste por saber ou não jogar Ouri, ver Tabelas 3.20 e 3.21. Na Tabela 3.20 observa-se que a Média da pontuação das questões da primeira parte do teste dos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri é superior ou igual comparativamente com a dos sujeitos que não sabem jogar o jogo. De salientar que, na segunda parte do teste não se constata o mesmo, pois analisando a Tabela 3.21 verifica-se que os sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri apenas conseguiram uma Média da pontuação das questões da segunda parte superior à dos sujeitos que não sabem jogar Ouri nas questões 1, 4, 7, 9 e 10. No entanto, nas questões 2, 6 e 8 a Média das pontuações é muito próxima no grupo de sujeitos da amostra que sabe jogar e no que não sabe jogar Ouri.

Nas Tabelas 3.20 e 3.21 os valores diferentes de 213, no campo N, significam que existiram sujeitos que não responderam às questões do teste.

Sabe jogar Ouri?		Q1.	Q2.	Q3.	Q4.	Q5.	Q6.	Q7.	Q8.	Q9.	Q10.	Q11.
Não	N	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
	Média	0,94	0,91	0,72	0,85	0,60	0,26	0,87	0,49	0,45	0,37	0,30
	Desvio Padrão	0,247	0,282	0,452	0,360	0,496	0,441	0,337	0,505	0,503	0,479	0,462
Sim	N	166	165	166	166	166	165	166	164	161	162	162
	Média	0,95	0,92	0,81	0,85	0,83	0,41	0,94	0,71	0,61	0,70	0,53
	Desvio Padrão	0,215	0,280	0,396	0,359	0,376	0,494	0,239	0,454	0,490	0,458	0,501
Total	N	213	212	213	213	213	212	213	211	208	209	209
	Média	0,95	0,92	0,79	0,85	0,78	0,38	0,92	0,66	0,57	0,62	0,48
	Desvio Padrão	0,222	0,279	0,409	0,358	0,416	0,486	0,264	0,474	0,496	0,486	0,501

Tabela 3.20: Tabela da Média e do Desvio Padrão da pontuação obtida nas questões da primeira parte do teste, por saber ou não jogar Ouri.

Sabe jogar Ouri?		Q1.	Q2.	Q3.	Q4.	Q5.	Q6.	Q7.	Q8.	Q9.	Q10.
Não	N	47	47	47	47	47	47	47	47	46	47
	Média	0,66	0,60	0,72	0,45	0,36	0,43	0,32	0,21	0,26	0,26
	Desvio Padrão	0,479	0,496	0,452	0,503	0,486	0,500	0,471	0,414	0,444	0,441
Sim	N	165	165	164	162	164	162	161	157	161	159
	Média	0,74	0,59	0,66	0,53	0,29	0,42	0,47	0,19	0,42	0,44
	Desvio Padrão	0,440	0,494	0,476	0,501	0,454	0,495	0,501	0,394	0,494	0,498
Total	N	212	212	211	209	211	209	208	204	207	206
	Média	0,72	0,59	0,67	0,51	0,30	0,42	0,44	0,20	0,38	0,40
	Desvio Padrão	0,449	0,493	0,470	0,501	0,461	0,495	0,497	0,398	0,487	0,491

Tabela 3.21: Tabela da Média e do Desvio Padrão da pontuação obtida nas questões da segunda parte do teste, por saber ou não jogar Ouri.

Pela análise do gráfico que consta na Figura 3.22 pode verificar-se que a distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao facto de saberem ou não jogar Ouri e a pontuação obtida na primeira e segunda partes do teste é diferente nas quatro situações apresentadas. Assim:

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri é menos concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 8 e 10 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 7 e 8 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 7 e 8 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 5 e 7 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 5 e 6 pontos, inclusive, na segunda parte do teste e 25% obtiveram entre 3 e 6 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri é simétrica no que diz respeito à sua concentração entre a Mediana e o 3.º Quartil e entre o 1.º Quartil e a Mediana.

Através da análise do gráfico que consta na Figura 3.22 verifica-se a existência de *outliers* apenas na pontuação obtida, pelos sujeitos da amostra, na segunda parte do teste e no caso dos alunos que não sabem jogar Ouri.

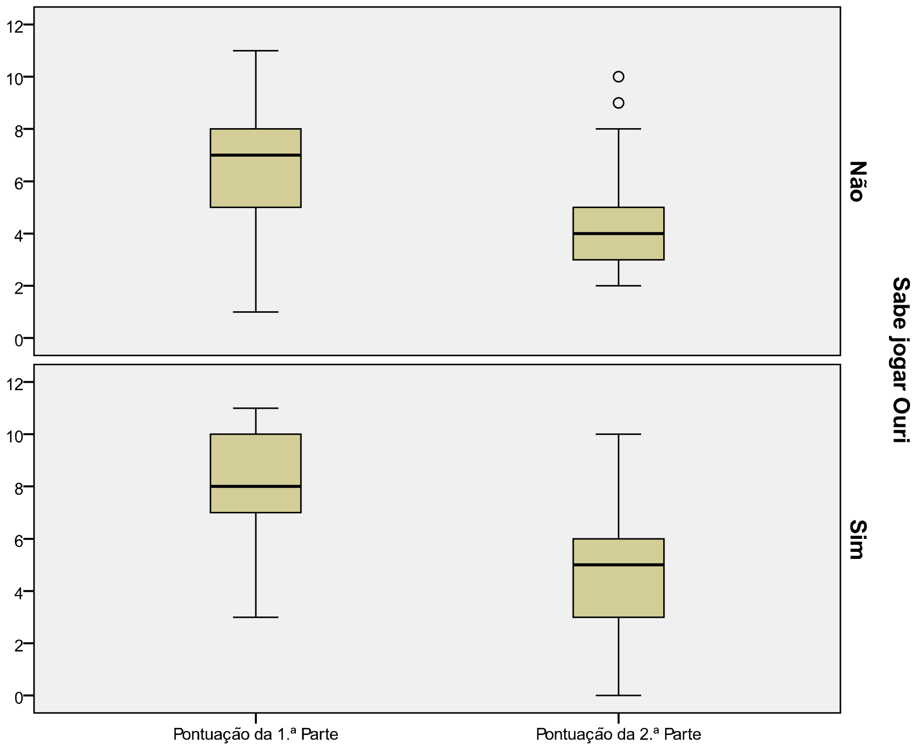


Figura 3.22: Caixa de bigodes da pontuação obtida, pelos sujeitos da amostra, na primeira e segunda partes do teste, por saber ou não jogar Ouri.

Pontuação do teste por participar e não participar no CNJM jogando Ouri

Analisando a Tabela 3.22 verifica-se que os sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri obtêm melhor Média no teste, bem como separadamente em cada uma das partes. Observa-se ainda que, a Média da pontuação da primeira parte do teste dos sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri é superior em aproximadamente $0,5$ pontos comparativamente como a dos sujeitos que não participaram no CNJM jogando Ouri. De referir que, na segunda parte do teste o Desvio Padrão é superior para os sujeitos que já participaram no CNJM jogando Ouri comparativamente com os que ainda nunca participaram num CNJM jogando Ouri, significando que existe uma maior dispersão de pontuações relativamente à Média.

Observando as Tabelas 3.23 e 3.24, analisa-se de seguida as pontuações obtidas em cada questão da primeira e segunda partes do teste por ter participado ou não no CNJM jogando Ouri. Na Tabela 3.23 observa-se que os sujeitos da amostra que já participaram pelo menos uma vez no CNJM jogando Ouri apenas conseguiram uma Média da pontuação das questões da primeira parte ligeiramente superior à dos sujeitos que nunca participaram no CNJM jogando Ouri nas questões 2, 5, 6, 8, 10 e 11. No entanto, nas restantes questões a Média das pontuações é muito próxima em ambos os grupos de sujeitos da amostra. De salientar que, na segunda parte do teste as diferenças de Médias de pontuação são pouco significativas. Observando a Tabela 3.24 verifica-se que, os sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri apenas conseguiram uma Média da pontuação das questões da segunda parte superior à dos sujeitos que nunca participaram num CNJM jogando Ouri nas questões 3, 5, 6, 7 e 8. No entanto, nas restantes questões a Média das pontuações é muito próxima nos dois grupos.

Participou ou não no CNJM jogando Ouri?		Pontuação total	Pontuação da 1.ª Parte	Pontuação da 2.ª Parte
Não	N	69	69	69
	% em relação a N	41,6%	41,6%	41,6%
	Média	12,52	8,04	4,48
	Desvio Padrão	3,437	2,011	1,914
	Mínimo	5	3	1
	Máximo	20	11	9
Sim	N	97	97	97
	% em relação a N	58,4%	58,4%	58,4%
	Média	13,05	8,30	4,75
	Desvio Padrão	3,653	1,861	2,319
	Mínimo	4	4	0
	Máximo	21	11	10
Total	N	166	166	166
	% em relação a N	100,0%	100,0%	100,0%
	Média	12,83	8,19	4,64
	Desvio Padrão	3,564	1,922	2,158
	Mínimo	4	3	0
	Máximo	21	11	10

Tabela 3.22: Tabela da Frequência Relativa em percentagem, da Média, do Desvio Padrão, do Mínimo e do Máximo da pontuação obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, por ter participado ou não no CNJM jogando Ouri.

Nas Tabelas 3.23 e 3.24, os valores diferentes de 166, no campo N, significam que dos sujeitos que já participaram pelo menos no CNJM jogando Ouri existiram alguns que não responderam às questões do teste.

Participou ou não no CNJM jogando Ouri?		Q1.	Q2.	Q3.	Q4.	Q5.	Q6.	Q7.	Q8.	Q9.	Q10.	Q11.
Não	N	69	69	69	69	69	69	69	68	67	67	67
	Média	0,96	0,91	0,86	0,87	0,77	0,35	0,97	0,69	0,63	0,61	0,51
	Desvio Padrão	0,205	0,284	0,355	0,339	0,425	0,480	0,169	0,465	0,487	0,491	0,504
Sim	N	97	96	97	97	97	96	97	96	94	95	95
	Média	0,95	0,92	0,77	0,84	0,88	0,46	0,92	0,73	0,60	0,77	0,55
	Desvio Padrão	0,222	0,270	0,421	0,373	0,331	0,501	0,277	0,477	0,493	0,424	0,500
Total	N	166	165	166	166	166	165	166	164	161	162	162
	Média	0,95	0,92	0,81	0,85	0,83	0,41	0,94	0,71	0,61	0,70	0,53
	Desvio Padrão	0,215	0,280	0,396	0,359	0,376	0,494	0,239	0,454	0,490	0,458	0,501

Tabela 3.23: Tabela da Média e do Desvio Padrão da pontuação obtida nas questões da primeira parte do teste, por ter participado ou não no CNJM jogando Ouri.

Participou ou não no CNJM jogando Ouri?		Q1.	Q2.	Q3.	Q4.	Q5.	Q6.	Q7.	Q8.	Q9.	Q10.
Não	N	69	69	68	68	69	67	67	66	67	66
	Média	0,75	0,65	0,62	0,53	0,20	0,33	0,42	0,15	0,43	0,47
	Desvio Padrão	0,434	0,480	0,490	0,503	0,405	0,473	0,497	0,361	0,499	0,503
Sim	N	96	96	96	94	95	95	94	91	94	93
	Média	0,73	0,54	0,69	0,53	0,35	0,48	0,51	0,22	0,40	0,42
	Desvio Padrão	0,447	0,501	0,466	0,502	0,479	0,502	0,503	0,416	0,493	0,496
Total	N	165	165	164	162	164	162	161	157	161	159
	Média	0,74	0,59	0,66	0,53	0,29	0,42	0,47	0,19	0,42	0,44
	Desvio Padrão	0,440	0,494	0,476	0,501	0,454	0,495	0,501	0,394	0,494	0,498

Tabela 3.24: Tabela da Média e do Desvio Padrão da pontuação obtida nas questões da segunda parte do teste, por ter participado ou não no CNJM jogando Ouri.

Da análise do gráfico que consta na Figura 3.23 pode observar-se que a distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao facto de terem participado ou não no CNJM jogando Ouri e a pontuação obtida na primeira e segunda partes do teste é diferente nas quatro situações apresentadas. Assim:

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 9e 10 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 7 e 9 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que ainda não participaram no CNJM jogando Ouri é menos concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 8 e 10 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 7 e 8 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 5 e 6 pontos, inclusive, na segunda parte do teste e 25% obtiveram entre 3 e 5 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que ainda não participaram no CNJM jogando Ouri é muito concentrada dado que valor do 1.º Quartil e da Mediana coincidem e o valor mínimo e máximo são próximos, 3 e 6, respectivamente. Neste caso foram excluídos os *outliers.*

A referência NR no gráfico que consta na Figura 3.23 diz respeito aos sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri e, portanto, não responderam a esta questão, pelo que não se dará importância na presente análise.

Através da análise do gráfico que consta na Figura 3.23 verifica-se, ainda, a existência de *outliers*, nomeadamente na pontuação obtida, pelos sujeitos da amostra, na segunda parte do teste e no caso em que não participaram no CNJM jogando Ouri .

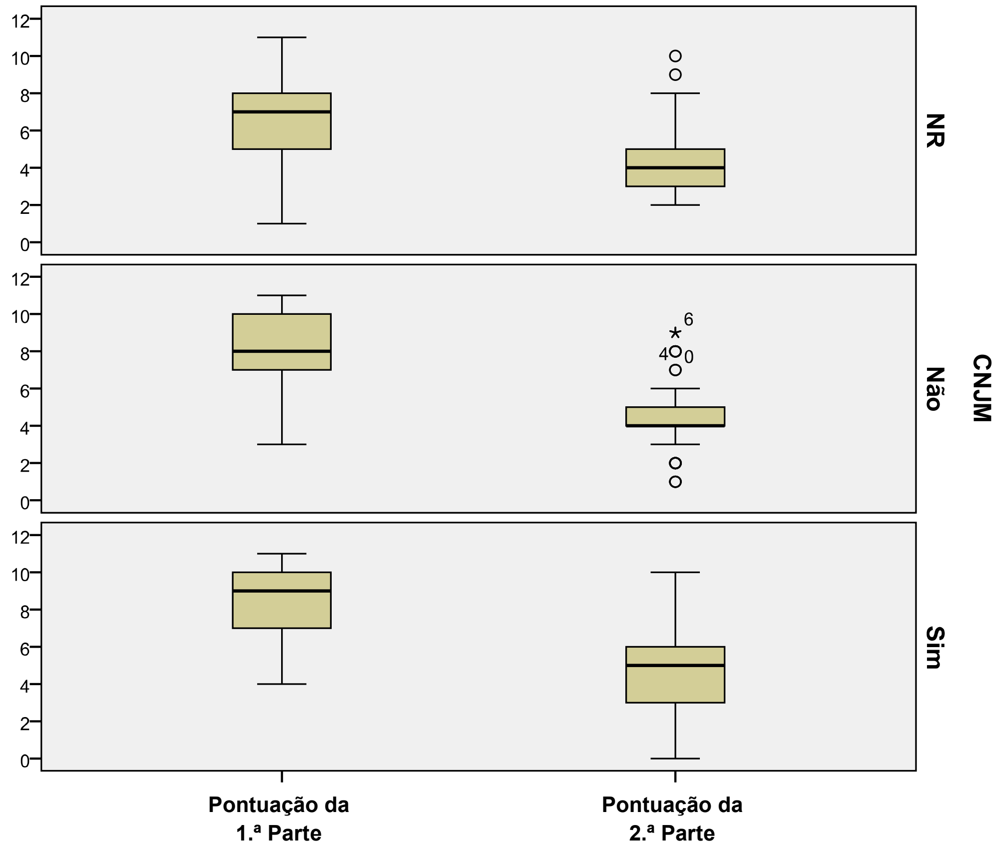


Figura 3.23: Caixa de bigodes da pontuação obtida, pelos sujeitos da amostra na primeira e segunda partes do teste e ter participado ou não no CNJM jogando Ouri.

3.2.2 Correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática, Ouri (joga ou não joga), há quanto tempo joga Ouri e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa)

Neste ponto começa-se por categorizar as variáveis em estudo e examinar a distribuição para avaliar a sua normalidade e, posteriormente, revelar os resultados apurados nos procedimentos estatísticos utilizados para verificar a correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática, Ouri (joga ou não joga), há quanto tempo joga Ouri e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa).

Para decidir que tipo de teste aplicar, começa-se por verificar o tipo de variáveis em estudo e categorizá-las. O esquema da Figura 3.24 representa a categorização defendida por A. Agresti, em [Agresti 02].

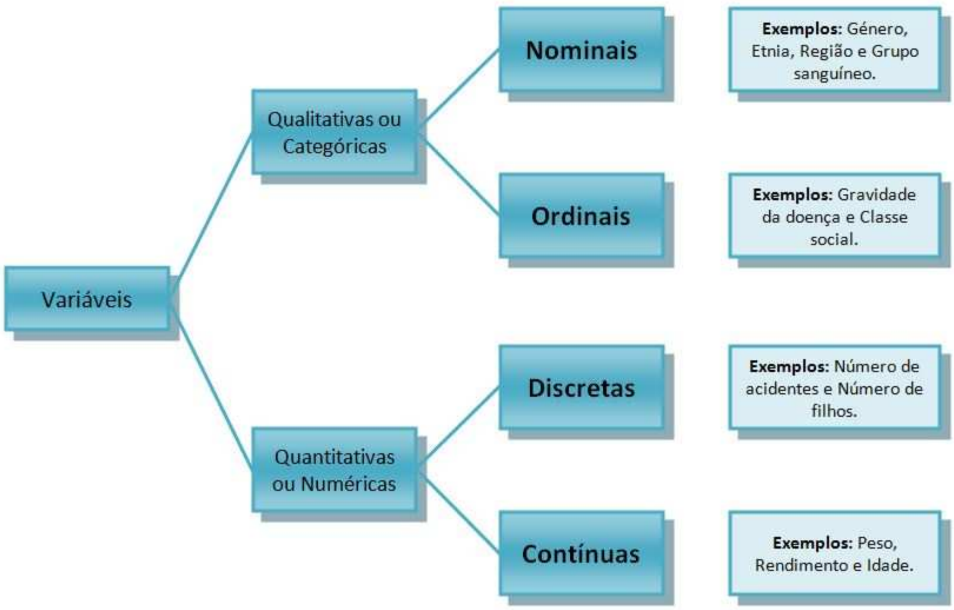


Figura 3.24: Esquema de classificação de variáveis.

As variáveis nominais e ordinais são variáveis qualitativas, pois são expressas por diferentes categorias/modalidades que não são mensuráveis. Nestas, as categorias podem ser representadas por nomes, símbolos ou números. Contudo, quando estão expressas em números não é possível saber a distância entre uma categoria e outra, isto é, não há forma de as medir numericamente. Neste tipo de variáveis não é possível a realização de operações aritméticas, mas apenas a contagem das observações em cada categoria.

As variáveis género, Ouri (joga ou não joga) e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) são variáveis nominais, pois são representadas por categorias, onde não se mantém necessariamente relação entre elas. Por exemplo, nas variáveis atrás mencionadas as categorias são Feminino e Masculino, Sim e Não e Sim e Não, respectivamente.

A variável ano de escolaridade é uma variável ordinal, pois é representada pelas categorias 7.º ano, 8.º ano e 9.º ano de escolaridade, onde é possível a ordenação de uma categoria em relação à outra.

As variáveis discretas e contínuas são variáveis quantitativas, pois são expressas em números e são mensuráveis. Nestas, é possível saber a distância entre uma categoria e outra, isto é, há forma de as medir numericamente. É possível a realização de operações aritméticas e não apenas a contagem das observações em cada categoria.

As variáveis idade, avaliação escolar a Matemática e pontuação total obtida no teste são variáveis discretas, pois são expressas por um número finito ou infinito numerável de valores. A idade é calculada usando a data de nascimento, pelo que é expressa por 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996 e 1997 e a avaliação escolar a Matemática é medida através do nível correspondente à aprendizagem efectiva, pelo que é expressa através da escala 1, 2, 3, 4 e 5. No que concerne à pontuação obtida no teste, esta é expressa por um número inteiro não negativo inferior a 22, a 12 e a 11 se se tratar da pontuação total obtida no teste, da pontuação obtida na primeira parte do teste e da pontuação obtida na segunda parte do teste, respectivamente.

A variável há quanto tempo joga Ouri é uma variável contínua, pois é expressa em números que pode assumir, teoricamente, qualquer valor entre dois limites, expressa na nossa variável por menos de 1 ano, de 1 a 2 anos, de 2 a 3 anos e mais de 3 anos.

J. Hair, R. Anderson, R. Tatham e W. Black, em [HATB 07], referem que "(...) o pesquisador pode alcançar uma perspectiva adequada sobre a variável por meio de um histograma (...) se o exame da distribuição é para avaliar a sua normalidade, a curva normal pode ser sobreposta à distribuição (...)" e observando os gráficos que constam nas Figuras 3.21, 3.25 e 3.26 pode visualizar-se uma aproximação da distribuição à curva normal.

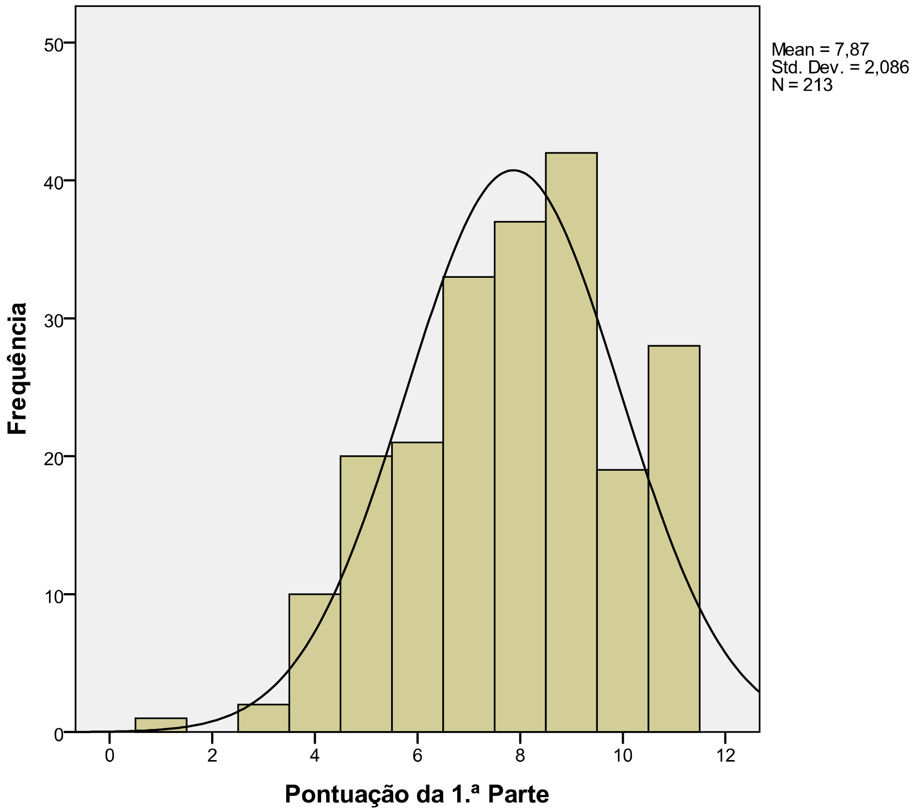


Figura 3.25: Gráfico das frequências das pontuações na primeira parte do teste.

Usam-se testes de normalidade, e não se recorre apenas à observação do histograma, para testar com maior fiabilidade se um determinado conjunto de dados de uma variável

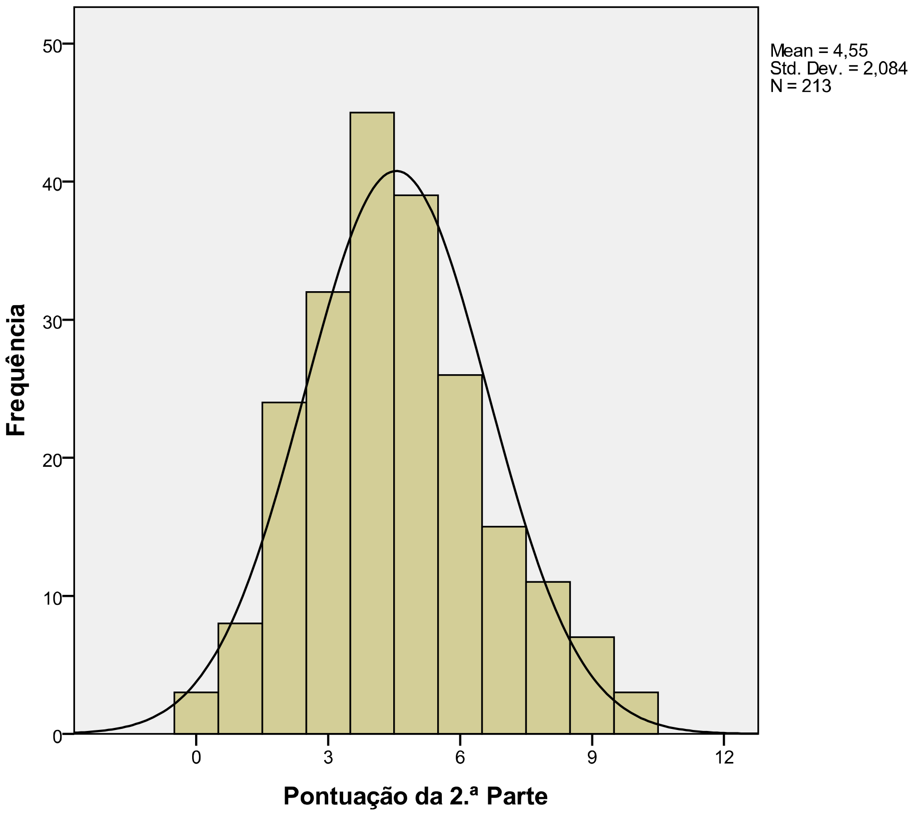


Figura 3.26: Gráfico das frequências das pontuações na segunda parte do teste.

aleatória é bem modelado por uma distribuição normal.

Não recorrendo apenas à observação do histograma para testar, como maior fiabilidade, se um conjunto de dados de uma dada variável aleatória é bem modelado por uma distribuição normal, ou não, ou para calcular a probabilidade da variável aleatória subjacente estar normalmente distribuída, vão usar-se testes de normalidade. Estes são uma forma de selecção de modelos e podem ser interpretados de várias maneiras, dependendo de como cada um interpreta as probabilidades. J. Hair, R. Anderson, R. Tatham e W. Black, em [HATB 07], referem que "se a variação em relação à distribuição é suficientemente grande, todos os testes estatísticos resultantes são inválidos, uma vez que a normalidade é exigida no emprego das estatísticas F e t". Segundo os mesmos autores o valor da estatística F é dado pela razão entre MS_B e MS_W, onde MS_B e MS_W representam estimativas diferentes da população, e o valor de t é dado pela razão da diferença entre as Médias da Amostra $(\mu_1 - \mu_2)$ e o seu Erro Padrão.

Os testes estatísticos, podendo ser bilaterais ou unilaterais, procuram confirmar se uma determinada hipótese (H_0) pode ser rejeitada. Nos testes bilaterais a hipótese nula (H_0) inclui sempre o sinal de igual e a hipótese alternativa (H_1) inclui sempre o sinal de diferente e nos testes unilaterais a hipótese nula (H_0) inclui o sinal de maior ou igual e a hipótese alternativa (H_1) inclui o sinal oposto, conforme se exemplifica mais adiante.

Num teste estatístico, o valor p (também designado *p-valor*) é calculado para a hipótese nula das duas populações terem Médias iguais, sendo que qualquer discrepância que exista entre as duas amostras é arbitrária. O valor p nos testes unilateriais é duas vezes o valor p dos testes bilaterais.

Ao combinar a dimensão da amostra com a sua variabilidade gera-se um intervalo de confiança para a Média da População. Dado que a amostra foi aleatoriamente seleccionada de uma população que teoricamente segue uma distribuição normal, então podemos dizer que o intervalo de confiança inclui a Média da População. A maioria dos intervalos de confiança são calculados para 95%, mas também podem ser utilizados outros níveis de confiança. Se se pretender um nível de confiança maior, isto é, se se pretender saber com maior confiança se um determinado parâmetro real pertence a um intervalo, então este tem que ter maior amplitude. Assim sendo, os intervalos de confiança a 99% são mais amplos que os de 95% e os de 90% são mais estreitos que os de 95%. Intuitivamente, é-se levado a dizer que um valor p de $0,01$ seria estatisticamente mais significante do que um valor p de $0,005$, mas tal não é correcto. A partir do momento em que é definido o nível de confiança, todos os resultados de confiança são *estatisticamente significantes* ou *estatisticamente não significantes*. No entanto, há autores que fazem uma distinção do grau de significância e utilizam símbolos para o fazer, mas estas denominações e notações não estão estandardizadas, ver Tabela 3.25.

Valor p	Descrição	Notação
> 0,05	Não significante	ns
Entre 0,01 e 0,05	Significante	*
Entre 0,001 e 0,01	Muito significante	**
< 0,001	Extremamente significante	***

Tabela 3.25: Tabela de denominações e notações usada para fazer a distinção do grau de significância.

A significância estatística de um resultado é uma medida estimada do grau em que este resultado é "verdadeiro" (no sentido de que seja realmente o que ocorre na população, ou seja, no sentido da *representatividade da população*). Mais tecnicamente, o valor p representa um índice decrescente da confiabilidade de um resultado. Quanto mais alto for o valor p, menos se pode acreditar que a relação observada entre as variáveis na amostra é um indicador confiável da relação entre as respectivas variáveis na população. Especificamente, o valor p representa a probabilidade de erro envolvido em aceitar o resultado observado como válido, isto é, como "representativo da população". Por exemplo, um valor p de $0,05$ (1/20) indica que há 5% de probabilidade de que a relação, entre as variáveis, encontrada na amostra seja um "acaso feliz".

Para testar a aderência à normalidade, isto é, para testar se a amostra se pode pressupor normal, podem usar-se dois testes, o *Teste de Kolmogorov-Smirnov* com correcção de Lilliefors ou o *Teste de Shapiro-Wilks.*

Vai usar-se o *Teste de Kolmogorov-Smirnov* por ser mais fiável do que a observação de histogramas com a curva de normalidade.

Segundo R. Hill, W. Griffiths e G. Judge, em [HGJ 03], "(...) a correlação deve estar entre -1 e 1. Se a correlação for igual a 0, significa que não existe qualquer associação entre as variáveis. Dentro desse intervalo, existem diferentes níveis de associação, sendo apresentados a seguir:

0 a $0,2$ ou 0 a $-0,2$: correlação muito fraca;

$0,2$ a $0,4$ ou $-0,2$ a $-0,4$: correlação baixa ou fraca;

$0,4$ a $0,6$ ou $-0,4$ a $-0,6$: correlação moderada;

$0,6$ a $0,8$ ou $-0,6$ a $-0,8$: correlação boa ou forte;

$0,8$ a 1 ou $-0,8$ a -1: correlação muito boa ou quase perfeita".

Considere-se as seguintes distribuições:

X : Pontuação total obtida no teste

Y : Pontuação obtida na primeira parte do teste

Z : Pontuação obtida na segunda parte do teste

e formulem-se as seguintes hipóteses:

H_{0a} : X tem uma distribuição normal

H_{1a} : X não tem uma distribuição normal

H_{0b} : Y tem uma distribuição normal

H_{1b} : Y não tem uma distribuição normal

H_{0c} : Z tem uma distribuição normal

H_{1c} : Z não tem uma distribuição normal.

A análise dos valores p presentes na Tabela 3.26 ($p = 0,006$, $p = 0,000$ e $p = 0,000$, respectivamente), permitem aceitar as hipóteses H_{0a}, H_{0b} e H_{0c}, correspondentes ao nível de significância $0,05$, pois $p < 0,05$. Então pode afirmar-se que, as distribuições X, Y e Z não são significativamente diferentes da normalidade, pelo que a amostra para as distribuições será normal.

	Kolmogorov-Smirnov[a)]			Shapiro-Wilk		
	Coeficiente de correlação	df	Significância	Coeficiente de correlação	df	Significância
Pontuação total obtida no teste	0,075	213	0,006	0,985	213	0,026
Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	0,124	213	0,000	0,953	213	0,000
Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	0,130	213	0,000	0,968	213	0,000

a) Lilliefors Significance Correction

Tabela 3.26: Tabela do teste à normalidade da pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste usando o Teste de Kolmogorov-Smirnov e o Teste de Shapiro-Wilk.

Da observação da Tabela 3.27 pode verificar-se que o Coeficiente de Assimetria para cada uma das distribuições, X, Y e Z, encontra-se no intervalo compreendido entre -2 e 2 para a distribuição X e muito próximo do valor -2 para as distribuições Y e Z, pelo que pode confirmar-se a normalidade da distribuição X e afirmar-se que segundo este coeficiente as distribuições Y e Z não são significativamente diferentes da normalidade.

Da observação da Tabela 3.28, através do Coeficiente de Curtose para cada uma das distribuições, X, Y e Z, pode verificar-se que as distribuições apresentam valores dentro dos esperados para uma distribuição normal, pois os valores encontram-se no intervalo compreendido entre -2 e 2.

Pode assim considerar-se que as distribuições X, Y e Z seguem uma distribuição normal.

	Coeficiente de Assimetria	Skewness	
		Estatística	Desvio do Erro
Pontuação total obtida no teste	$\frac{0{,}107}{0{,}167} = 0{,}641$	0,107	0,167
Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	$\frac{-0{,}346}{0{,}167} = -2{,}072$	− 0,346	0,167
Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	$\frac{0{,}365}{0{,}167} = 2{,}186$	0,365	0,167

Tabela 3.27: Tabela do teste quanto à assimetria da pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste.

Veja-se agora a correlação que existe entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes, e as variáveis género, idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática, Ouri (joga ou não joga), há quanto tempo joga Ouri e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa).

Para verificar a correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e

	Coeficiente de Curtose	Kurtosis	
		Estatística	Desvio do Erro
Pontuação total obtida no teste	$\frac{-0{,}453}{0{,}332}=-1{,}364$	$-0{,}453$	0,332
Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	$\frac{-0{,}384}{0{,}332}=-1{,}157$	$-0{,}384$	0,332
Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	$\frac{-0{,}118}{0{,}332}=-0{,}355$	$-0{,}118$	0,332

Tabela 3.28: Tabela do teste quanto ao achatamento da pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste.

segunda partes, e as variáveis idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e há quanto tempo joga Ouri recorreu-se ao *Teste de Spearman* e para verificar a correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, e as variáveis género, Ouri (joga ou não joga) e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) recorreu-se ao *Teste Bisserial.*

Assim, pela análise da Tabela 3.29 verifica-se:

- a existência de uma correlação positiva muito fraca entre a pontuação total obtida no teste e na primeira parte deste, de $0,040$ e $0,070$, respectivamente, e a variável género. Observa-se ainda uma correlação nula entre a pontuação total obtida na segunda parte do teste de $0,000$ e a variável género;

- a existência de uma correlação negativa muito fraca, positiva muito fraca e negativa muito fraca entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $-0,079$, $0,013$ e $-0,137$, respectivamente, e a variável idade. Note-se que, conforme já referido anteriormente, que se utilizou neste estudo o ano de nascimento e não a idade e que existe uma relação inversamente proporcional entre estas variáveis;

- a existência de uma correlação positiva entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $0,257$, $0,170$ e $0,270$, respectivamente, e a variável ano de escolaridade. Esta relação é positiva baixa ou fraca no primeiro e último caso e, positiva e muito fraca no segundo caso;

- a existência de uma correlação positiva moderada entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $0,487$, $0,456$ e $0,399$, respectivamente, e a variável avaliação escolar a Matemática;

- a existência de uma correlação negativa entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $-0,210$, $-0,290$ e $-0,080$, respectivamente, e a variável Ouri (joga ou não joga). Esta relação é negativa baixa ou fraca no primeiro e segundo caso e, negativa e muito fraca no último caso;

- a existência de uma correlação positiva muito baixa entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $0,133$, $0,131$ e $0,120$, respectivamente, e a variável há quanto tempo joga Ouri;

- a existência de uma correlação negativa muito fraca entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $-0,080$, $-0,070$ e $-0,070$, respectivamente, e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa).

3.2.3 Correlação parcial entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) controlada pelo saber ou não jogar Ouri

Neste ponto passa-se a descrever os resultados obtidos nos procedimentos estatísticos utilizados para verificar o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) na relação entre a

		Género a)	Idade b)	Ano de Escolaridade b)	Avaliação Escolar a Matemática b)	Ouri (joga ou não) a)	Há quanto tempo joga Ouri b)	Participa ou não em CNJM jogando Ouri a)
Pontuação total obtida no teste	Coeficiente de Correlação	0,040	- 0,079	0,257**	0,487**	- 0,210	0,133	- 0,080
	Valor *p*	0,285	0,125	0,000	0,000	0,00082	0,056	0,159
Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,070	0,013	0,170**	0,456**	- 0,29	0,131	- 0,070
	Valor *p*	0,154	0,423	0,06	0,000	< 0,0001	0,059	0,201
Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,000	- 0,137*	0,270**	0,399**	- 0,08	0,120	- 0,070
	Valor *p*	0,492	0,023	0,000	0,000	0,120	0,076	0,190

a) Teste de Bisserial
b) Teste de Spearman
* Correlação a um nível de confiança de 0,05
** Correlação a um nível de confiança de 0,01

Tabela 3.29: Tabela de correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática, Ouri (joga ou não joga), há quanto tempo joga Ouri e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa).

pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa). Esta análise assenta no facto da variável Ouri (joga ou não joga) ser aquela sobre a qual se pretende recolher mais informação por se achar que tem alguma influência na relação entre as variáveis estudadas, isto é, pretende-se averiguar se estas relações são afectadas ou não pela variável Ouri (joga ou não joga). Para verificar a relação entre duas variáveis controlada pelo efeito de uma terceira recorreu-se ao *Coeficiente de correlação parcial.*

Como se constatou anteriormente o coeficiente de correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável género foi de $0,040$, $0,070$ e $0,000$, respectivamente, e através da análise da Tabela 3.30 verifica-se que a variável Ouri (joga ou não joga) pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável género, controlado pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de $0,056$, $0,060$ e $0,038$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $0,31\%$, $0,36\%$ e $0,14\%$ da variabilidade comum ao género e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $0,16\%$, $0,49\%$ e 0%. A diferença é de $0,15\%$, $0,13\%$ e $0,14\%$, respectivamente, o que apesar de positiva não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Variável de controlo			Género	Pontuação total obtida no teste	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste
Ouri (joga ou não joga)	**Género**	Coeficiente de Correlação	1,000	0,056	0,060	0,038
		Significância (1-tailed)	.	0,238	0,220	0,312
		df	0	163	163	163
	Pontuação total obtida no teste	Coeficiente de Correlação	0,056	1,000	0,857	0,888
		Significância (1-tailed)	0,238	.	0,000	0,000
		df	163	0	163	163
	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,060	0,857	1,000	0,525
		Significância (1-tailed)	0,220	0,000	.	0,000
		df	163	163	0	163
	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,038	0,888	0,525	1,000
		Significância (1-tailed)	0,312	0,000	0,000	.
		df	163	163	163	0

Tabela 3.30: Tabela de correlação parcial entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, e a variável género controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Como se constatou anteriormente o coeficiente de correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável ano de escolaridade foi de $0,257$, $0,170$ e $0,270$, respectivamente, e através da análise da Tabela 3.31 verifica-se que a variável Ouri (joga ou não joga) pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável ano de escolaridade, controlado pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de 0, 284, 0, 186 e 0, 303, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que 6, 6%, 2, 89% e 7, 29% da variabilidade comum ao ano de escolaridade e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de 8, 07%, 3, 46% e 9, 18%. A diferença é de 1, 47%, 0, 57% e 1, 89%, respectivamente, o que apesar de positiva não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Variável de controlo			Ano de Escolaridade	Pontuação total obtida no teste	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste
Ouri (joga ou não joga)	**Ano de Escolaridade**	Coeficiente de Correlação	1,000	0,284	0,186	0,303
		Significância (1-tailed)	.	0,000	0,008	0,000
		df	0	163	163	163
	Pontuação total obtida no teste	Coeficiente de Correlação	0,284	1,000	0,857	0,888
		Significância (1-tailed)	0,000	.	0,000	0,000
		df	163	0	163	163
	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,186	0,857	1,000	0,525
		Significância (1-tailed)	0,008	0,000	.	0,000
		df	163	163	0	163
	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,303	0,888	0,525	1,000
		Significância (1-tailed)	0,000	0,000	0,000	.
		df	163	163	163	0

Tabela 3.31: Tabela de correlação parcial entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável ano de escolaridade controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Como se constatou anteriormente o coeficiente de correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável avaliação escolar a Matemática foi de 0, 487, 0, 456 e 0, 399, respectivamente, e através da análise da Tabela

3.32 verifica-se que a variável Ouri (joga ou não joga) pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável avaliação escolar a Matemática, controlado pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de $0,464$, $0,437$ e $0,378$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $23,7\%$, $20,8\%$ e $15,9\%$ da variabilidade comum à avaliação escolar a Matemática e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $21,5\%$, $19,1\%$ e $14,29\%$. A diferença é de $-2,2\%$, $-1,7\%$ e $-1,61\%$, respectivamente, o que apesar de negativa não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Variável de controlo			Avaliação Escolar a Matemática	Pontuação total obtida no teste	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste
Ouri (joga ou não joga)	**Avaliação Escolar a Matemática**	Coeficiente de Correlação	1,000	0,464	0,437	0,378
		Significância (1-tailed)	.	0,000	0,000	0,000
		df	0	163	163	163
	Pontuação total obtida no teste	Coeficiente de Correlação	0,464	1,000	0,857	0,888
		Significância (1-tailed)	0,000	.	0,000	0,000
		df	163	0	163	163
	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,437	0,857	1,000	0,525
		Significância (1-tailed)	0,000	0,000	.	0,000
		df	163	163	0	163
	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,378	0,888	0,525	1,000
		Significância (1-tailed)	0,000	0,000	0,000	.
		df	163	163	163	0

Tabela 3.32: Tabela de correlação parcial entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável avaliação escolar a Matemática controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Como se constatou anteriormente o coeficiente de correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) foi de $-0,080$, $-0,070$ e $-0,070$, respectivamente, e através da análise da Tabela 3.33 verifica-se que a variável Ouri (joga ou não joga) pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa), controlado pela variável Ouri (participa ou não participa) foi de $0,105$, $0,116$ e $0,071$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $0,64\%$, $0,49\%$ e $0,49\%$ da variabilidade comum ao CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $1,1\%$, $1,3\%$ e $0,5\%$. A diferença é de $0,46\%$, $0,81\%$ e $0,01\%$, respectivamente, o que apesar de positiva não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

3.2.4 Análise, interpretação dos resultados e conclusões

Nesta secção procede-se à análise e interpretação dos resultados referidos anteriormente de acordo com as questões de investigação e com as hipóteses formuladas para o estudo, assim como enunciar as principais conclusões após a análise dos dados. Esta análise procurou ser clara e objectiva, tendo em vista as questões de investigação sob as quais assenta o estudo, assim como as hipóteses formuladas.

Os dados utilizados para testar as hipóteses em estudo, definidos anteriormente, são provenientes de duas fontes, um inquérito e um teste. O primeiro permitiu aferir os dados

Variável de controlo			CNJM jogando Ouri (participa ou não participa)	Pontuação total obtida no teste	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste
Ouri (joga ou não joga)	CNJM jogando Ouri (participa ou não participa)	Coeficiente de Correlação	1,000	0,105	0,116	0,071
		Significância (1-tailed)	.	0,090	0,070	0,184
		df	0	163	163	163
	Pontuação total obtida no teste	Coeficiente de Correlação	0,105	1,000	0,857	0,888
		Significância (1-tailed)	0,090	.	0,000	0,000
		df	163	0	163	163
	Pontuação obtida na 1.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,116	0,857	1,000	0,525
		Significância (1-tailed)	0,070	0,000	.	0,000
		df	163	163	0	163
	Pontuação obtida na 2.ª Parte do teste	Coeficiente de Correlação	0,071	0,888	0,525	1,000
		Significância (1-tailed)	0,184	0,000	0,000	.
		df	163	163	163	0

Tabela 3.33: Tabela de correlação parcial entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

necessários à caracterização da amostra e o segundo permitiu a recolha de dados necessária para aferir a capacidade de desenvolver o cálculo mental, junto de jogadores de Ouri e de não jogadores de Ouri.

O tratamento estatístico fez-se através de um software aplicativo científico, o SPSS.

Para a caracterização da amostra recorreu-se à estatística descritiva, calculando as Frequências e Percentagens, Médias e Desvio Padrão dos dados das variáveis recolhidas em inquérito, bem como da pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste.

Na estatística inferêncial foram utilizados os procedimentos estatísticos adequados a cada caso.

Para testar a normalidade, ou seja, para verificar se a distribuição dos dados se pode pressupor normal, usou-se dois testes, o *Teste de Kolmogorov-Smirnov* com correcção de Lilliefors e o *Teste de Shapiro-Wilks*, consoante cada caso. Usou-se ainda o *Coeficiente de*

Assimetria e o *Coeficiente de Curtose*, para cada uma das distribuições, X, Y e Z, para analisar a assimetria e o achatamento das distribuições, o que se volta a referir:

X : Pontuação total obtida no teste;

Y : Pontuação obtida na primeira parte do teste;

Z : Pontuação obtida na segunda parte do teste.

Para verificar-se a correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis idade, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e há quanto tempo joga Ouri usou-se o *Teste de Spearman.*

Para verificar-se a correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira parte e segunda partes e as variáveis género, Ouri (joga ou não joga) e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) usou-se o *Teste Bisserial.*

Para verificar a relação entre duas variáveis controlada pelo efeito de uma terceira, nomeadamente para verificar a relação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e as variáveis género, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) controlada por Ouri (jogar ou não jogar) recorreu-se ao *Coeficiente de correlação parcial.*

Para fazer a interpretação do coeficiente de correlação recorreu-se à escala usada por R. Hill, W. Griffiths e G. Judge, em [HGJ 03], "(...) a correlação deve estar entre –1 e 1. Se a correlação for igual a 0, significa que não existe qualquer associação entre as variáveis. Dentro desse intervalo, existem diferentes níveis de associação, sendo apresentados a seguir:

0 a $0,2$ ou 0 a $-0,2$: correlação muito fraca;

$0,2$ a $0,4$ ou $-0,2$ a $-0,4$: correlação baixa ou fraca;

$0,4$ a $0,6$ ou $-0,4$ a $-0,6$: correlação moderada;

$0,6$ a $0,8$ ou $-0,6$ a $-0,8$: correlação boa ou forte;

$0,8$ a 1 ou $-0,8$ a -1: correlação muito boa ou quase perfeita".

O segundo e quinto níveis de associação usado por R. Hill, W. Griffiths e G. Judge, em [HGJ 03], podem ter alguma importância em investigação exploratória, mas não são muito consistentes para as previsões, e o terceiro e o quarto, dependendo do contexto, podem ter valor teórico e prático.

Para facilitar a leitura, uma vez que são fundamentais para a compreensão da análise dos resultados, volta-se a referir as questões de investigação:

1. Existe relação entre a capacidade de jogar Ouri e a de desenvolver o cálculo mental?

2. Existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto jogar de Ouri e o género, ano de escolaridade, avaliação escolar a Matemática e CNJM jogando Ouri (participa ou não participa)?

bem como as hipóteses de investigação:

H_{0a} – Não existe relação positiva entre a capacidade de jogar Ouri e a de desenvolver o cálculo mental.

H_{1a} – Existe relação positiva entre a capacidade de jogar Ouri e a de desenvolver o cálculo mental.

H_{0b} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o género.

H_{1b} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o género.

H_{0c} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o ano de escolaridade.

H_{1c} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e o ano de escolaridade.

H_{0d} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e a avaliação escolar a Matemática.

H_{1d} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e a avaliação escolar a Matemática.

H_{0e} – Não existe relação entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e CNJM jogando o Ouri.

H_{1e} – Existe relação positiva entre a destreza de cálculo mental e o facto de jogar Ouri e CNJM jogando o Ouri.

Para medir a *Capacidade de desenvolver o cálculo mental* foi utilizado o teste constante no Anexo 3.3. Numa análise global verifica-se que os sujeitos da amostra responderam ao teste de forma satisfatória, visto que a Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste, $12,42$ e $7,87$, respectivamente, se situa acima dos 50% da pontuação máxima (o máximo era de 21 pontos no teste e de 11 pontos na primeira parte do teste). Verifica-se ainda que a Média da pontuação obtida na segunda parte do teste, $4,55$, é ligeiramente abaixo dos 50% da pontuação máxima para esta parte (o máximo era 10 pontos). Verifica-se ainda que (ver Tabelas 3.12, 3.13 e 3.14) 31%, $25,4$% e $52,6$% dos sujeitos da amostra não obtiveram metade da pontuação total do teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente e dos restantes sujeitos da amostra que obtiveram metade ou mais da pontuação do teste, na primeira e segunda partes do teste, $15,1$%, 22% e $16,9$%, obtiveram uma pontuação superior ou igual a 17, 10 e 7 pontos, respectivamente. Ao separar as questões do teste, pelas respectivas partes, e, nomeadamente considerando inicialmente e individualmente as questões da primeira parte do teste, verifica-se que de uma forma global, os sujeitos da amostra responderam satisfatoriamente à primeira parte do teste, uma vez que seleccionaram a opção correcta, em cada questão, sempre numa percentagem superior a 57%, excepto nas questões 6 e 11, onde apenas 37,7% e 47,8% seleccionaram a opção correcta. Verifica-se ainda que nas questões 1, 2, 3, 4, 5 e 7 da primeira parte, os sujeitos da amostra seleccionaram a opção correcta de resposta numa percentagem superior a 77%, onde a questão melhor pontuada foi a questão 1 e todas as opções correctas foram melhor pontuadas comparativamente com as outras opções incorrectas, pelo que a opção correcta obteve sempre uma maior percentagem comparativamente com as opções incorrectas. Relativamente à segunda parte do teste, verifica-se que a prestação dos sujeitos da amostra não foi tão satisfatória quanto na primeira, pois apenas nas quatro primeiras questões da segunda parte se obteve uma percentagem superior a 51% de respostas correctas.

Analisando a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste por saber ou não jogar Ouri, verifica-se que a prestação dos sujeitos que sabem jogar Ouri é melhor que a prestação dos sujeitos que não sabem jogar, com uma Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste de 12,83 e 8,19, respectivamente, comparativamente com 10,96 e 6,72, respectivamente. A Média da pontuação obtida na segunda parte do teste dos sujeitos que jogam Ouri e não jogam Ouri é de 4,64 e 4,23, respectivamente. Verifica-se também uma melhoria de resultados, embora em ambos os casos ligeiramente abaixo dos 50% da pontuação máxima para esta parte (o máximo era 10 pontos).

Quanto à concentração da distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao facto de saber ou não jogar Ouri e à pontuação total obtida na primeira e segunda partes do teste verifica-se que:

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri é menos concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 8 e 10 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 7 e 8 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 7 e 8 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 5 e 7 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 5 e 6 pontos, inclusive, na segunda parte do teste e 25% obtiveram entre 3 e 6 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri é simétrica no que diz respeito à sua concentração entre a Mediana e o 3.º Quartil e entre o 1.º Quartil e a Mediana.

A *Capacidade de jogar Ouri* foi medida através da participação do jogador no CNJM jogando o Ouri. E numa análise global, verifica-se que os sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri responderam ao teste de forma satisfatória, visto que a Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste, $13,05$ e $8,30$, respectivamente, se situa acima dos 50% da pontuação máxima (o máximo era de 21 pontos no teste e de 11 pontos na primeira parte do teste). Verifica-se ainda que, a Média da pontuação obtida na segunda parte do teste, $4,75$, é ligeiramente abaixo dos 50% da pontuação máxima para esta parte (o máximo era 10 pontos).

Analisando a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste por ter ou não participado no CNJM jogando Ouri, verifica-se que a prestação dos sujeitos que já participaram no CNJM jogando Ouri é melhor do que a prestação dos sujeitos que não participaram no CNJM jogando Ouri, com uma Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste, $13,05$ e $8,30$, respectivamente, comparativamente com $12,52$ e $8,04$, respectivamente. A Média da pontuação obtida na segunda parte do teste dos sujeitos que já participaram no CNJM jogando Ouri e dos sujeitos que não participaram no CNJM jogando Ouri é de $4,75$ e $4,48$, respectivamente, onde verifica-se também uma melhoria de resultados, embora em ambos os casos ligeiramente abaixo dos 50% da pontuação máxima para esta parte (o máximo era 10 pontos).

Quanto à concentração da distribuição dos sujeitos da amostra relativamente ao facto de terem participado no CNJM jogando Ouri e à pontuação obtida na primeira e segunda partes do teste verifica-se que:

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 9 e 10 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obteve entre 7 e 9 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na primeira parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que ainda não participaram no CNJM jogando Ouri é menos concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 8 e 10 pontos, inclusive, na primeira parte do teste e 25% obtiveram entre 7 e 8 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que já participaram no CNJM jogando Ouri é mais concentrada entre a Mediana e o 3.º Quartil do que entre o 1.º Quartil e a Mediana, visto que 25% dos sujeitos da amostra obtiveram entre 5 e 6 pontos, inclusive, na segunda parte do teste e 25% obtiveram entre 3 e 5 pontos, inclusive;

- no caso da pontuação obtida na segunda parte do teste, a distribuição dos sujeitos da amostra que ainda não participaram no CNJM jogando Ouri é muito concentrada dado que o 1.º Quartil e a Mediana coincidem e o valor mínimo e máximo são próximos, 3 e 6, respectivamente. Neste caso foram excluídos os *outliers*.

Pode concluir-se, da comparação das Médias, que existe uma ligeira facilidade na resolução do teste dos sujeitos da amostra que sabem jogar Ouri e/ou já participaram no CNJM jogando Ouri comparativamente com os sujeitos da amostra que não sabem jogar Ouri e/ou que nunca participaram no CNJM jogando Ouri, nomeadamente na resolução da primeira parte do teste, que acaba por reflectir-se na pontuação total do teste.

Da observação das Tabelas 3.34, 3.35 e 3.36 (ver Anexo 3.5) e analisando a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste por género, ano de escolaridade e avaliação escolar a Matemática, verifica-se que:

- a prestação dos sujeitos do sexo masculino é melhor do que a prestação dos sujeitos do sexo feminino, com uma Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste, $12,55$ e $8,00$, respectivamente, comparativamente com $12,26$ e $7,71$, respectivamente. Na Média da pontuação obtida na segunda parte do teste, os sujeitos do sexo masculino e feminino tiveram um desempenho idêntico, uma vez que a Média é $4,55$ e $4,55$, respectivamente. Verifica-se que, os sujeitos da amostra responderam ao teste de forma satisfatória, visto que a Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste, por ambos os sexos, se situa acima dos 50% da pontuação máxima (o máximo era de 21 pontos no teste e de 11 pontos na primeira parte do teste). Verifica-se ainda que, a Média da pontuação obtida na segunda parte do teste, por ambos os sexos, é ligeiramente abaixo dos 50% da pontuação máxima para esta parte (o máximo era 10 pontos);

- a prestação dos sujeitos do 8.º ano de escolaridade é melhor do que a prestação dos sujeitos dos 7.º e 9.º anos de escolaridade, com uma Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste de $13,52$ e $8,62$, respectivamente, comparativamente com $10,56$, $6,91$ e $12,91$, $7,89$, respectivamente. Na Média da pontuação obtida na segunda parte do teste, os sujeitos do 9.º ano de escolaridade tiveram um desempenho ligeiramente superior ao dos sujeitos dos 7.º e 8.º anos de escolaridade, uma vez que a Média é $5,02$ e 3,65, 4,90, respectivamente, como seria de esperar, atendendo ao maior desenvolvimento destes sujeitos na prática de procedimentos por se encontrarem num ano de escolaridade mais avançado. Verifica-se que os sujeitos da amostra dos 8.º e 9.º anos de escolaridade responderam à primeira parte do teste de forma satisfatória, visto que a Média da pontuação total obtida no teste se situa acima dos 50% da pontuação máxima (o máximo era de 11 pontos na primeira parte do teste). Observa-se que a mesma conclusão não se verifica na pontuação total obtida no teste, pois a prestação dos sujeitos da amostra é bastante inferior na segunda parte comparativamente com a da primeira parte;

- a prestação dos sujeitos com avaliação escolar a Matemática de nível 5 é melhor do que a prestação dos sujeitos com outro tipo de avaliação escolar a Matemática, com uma Média da pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste de 16,52, 9,83 e 6,70, respectivamente, como seria de esperar. Na Média da pontuação obtida na primeira parte do teste os sujeitos com avaliação escolar a Matemática de nível 5 tiveram um desempenho bastante satisfatório, visto que a Média da pontuação total obtida no teste e na primeira parte do teste por estes sujeitos da amostra situa-se francamente acima dos 50% da pontuação máxima (o máximo era de 21 pontos no teste e de 11 pontos na primeira parte do teste). Verifica-se ainda que, a Média da pontuação total obtida na segunda parte do teste, pelos sujeitos da amostra com avaliação escolar a Matemática de nível 5 é superior aos 50% da pontuação máxima para esta parte (o máximo era 10 pontos).

A Hipótese 1 questionava se a capacidade de jogar Ouri está positivamente relacionada com a capacidade de desenvolver o cálculo mental e neste sentido verifica-se que no teste da correlação entre estas duas variáveis se obteve uma correlação negativa entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $-0,210$, $-0,290$ e $-0,080$, respectivamente, e a variável Ouri (joga ou não joga). Esta relação é negativa baixa ou fraca nos primeiro e segundo casos e, negativa e muito fraca no último caso.

A Hipótese 2 questionava se a destreza de cálculo mental está positivamente relacionada com o género e neste sentido verifica-se que no teste da correlação entre estas duas variáveis se obteve uma correlação positiva e muito fraca entre a pontuação total obtida no teste e na primeira parte deste de $0,040$ e $0,070$, respectivamente, e a variável género. Observa-se ainda uma correlação nula entre a pontuação total obtida na segunda parte do teste de $0,000$ e a variável género. Da observação da relação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável género controlada pela variável Ouri (joga ou não joga) verificou-se que esta pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável género, controlada pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de $0,056$, $0,060$ e $0,038$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $0,31\%$, $0,36\%$ e $0,14\%$ da variabilidade comum ao género e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $0,16\%$, $0,49\%$ e 0%. A diferença é de $0,15\%$, $0,13\%$ e $0,14\%$, respectivamente, o que apesar de positiva não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

A Hipótese 3 questionava se a destreza de cálculo mental está positivamente relacionada com o ano de escolaridade e neste sentido verifica-se que no teste da correlação entre estas duas variáveis se obteve uma correlação positiva entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $0,257$, $0,170$ e $0,270$, respectivamente, e a variável ano de escolaridade. Esta relação é positiva baixa ou fraca no primeiro e último caso e positiva e muito fraca no segundo caso. Da observação da relação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável ano de escolaridade controlada pela variável Ouri (joga ou não joga) verificou-se que esta pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável ano de escolaridade, controlado pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de $0,284$, $0,186$ e $0,303$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $6,6\%$, $2,89\%$ e $7,29\%$ da variabilidade comum ao ano de escolaridade e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, atribui-se à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $8,07\%$, $3,46\%$ e $9,18\%$. A diferença é de $1,47\%$, $0,57\%$ e $1,89\%$, respectivamente, o que apesar de positiva não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

A Hipótese 4 questionava se a destreza de cálculo mental está positivamente relacionada com a avaliação escolar a Matemática e neste sentido verifica-se que no teste da correlação entre estas duas variáveis se obteve uma correlação positiva moderada entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $0,487$, $0,456$ e $0,399$, respectivamente, e a variável avaliação escolar a Matemática. Da observação da relação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável avaliação escolar a Matemática, controlada pela variável Ouri (joga ou não joga), verificou-se que esta pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável avaliação escolar a Matemática, controlada pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de $0,464$, $0,437$ e $0,378$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $23,7\%$, $20,8\%$ e $15,9\%$ da variabilidade comum à avaliação escolar a Matemática e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $21,5\%$, $19,1\%$ e $14,29\%$. A diferença é de $-2,2\%$, $-1,7\%$ e $-1,61\%$, respectivamente, o que apesar de negativa não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

A Hipótese 5 questionava se a destreza de cálculo mental está positivamente relacionada com o CNJM jogando o Ouri (participar ou não) e neste sentido verifica-se que no teste da correlação entre estas duas variáveis se obteve uma correlação negativa entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $-0,080$, $-0,070$ e $-0,070$, respectivamente, e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa). Da observação da relação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, e a variável CNJM jogando o Ouri (participar ou não), controlada pela variável Ouri (joga ou não joga), verificou-se que esta pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Como se constatou anteriormente o coeficiente de correlação entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) foi de $-0,080$, $-0,070$ e $-0,070$, respectivamente. Verifica-se que a variável Ouri (joga ou não joga) pouco influenciou na relação entre as variáveis em análise. Contudo, o coeficiente de correlação obtido entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste e a variável CNJM jogando Ouri (participa ou não participa), controlado pela variável Ouri (participa ou não participa), foi de $0,105$, $0,116$ e $0,071$, respectivamente. Analisando o quadrado do coeficiente de correlação verifica-se que $0,64\%$, $0,49\%$ e $0,49\%$ da variabilidade comum ao CNJM jogando Ouri (participa ou não participa) e à pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, respectivamente, se atribui à relação entre as duas variáveis. Retirando o efeito da variável Ouri (joga ou não joga) verifica-se que a variabilidade comum a estas variáveis é de $1,1\%$, $1,3\%$ e $0,5\%$. A diferença é de $0,46\%$, $0,81\%$ e $0,01\%$, respectivamente, o que apesar de positiva não é muito significativa quando a relação é controlada pela variável Ouri (joga ou não joga).

Torna-se pertinente recordar que a amostra era constituída por 213 alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico, de quatro escolas da zona da Direcção Regional de Educação do Alentejo, do distrito de Évora e do 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos como jogadores de Ouri. As conclusões que se passa a expor foram retiradas relativamente a esta amostra e em função das questões e hipóteses de investigação, já referidas.

Verifica-se que os alunos são capazes de efectuar o cálculo mental de forma satisfatória, como se pode verificar através da Média obtida, 12,42 (da pontuação total obtida no teste). Contudo, verifica-se que houve mais facilidade de resolução na primeira parte do que na segunda parte do teste, para a generalidade dos alunos. Analisando a prestação obtida no teste, em função do facto de saberem ou não jogar Ouri, verifica-se que os primeiros revelaram ser ligeiramente melhores a resolverem o teste, sendo mais evidente essa prestação na primeira parte comparativamente com a segunda parte do teste. Das variáveis estudadas verifica-se que é na análise entre a pontuação total obtida no teste, na primeira e segunda partes do teste, de $0,487$, $0,456$ e $0,399$, respectivamente, e a variável avaliação escolar a Matemática que existe maior relação entre elas, o que também era de esperar. Pode também referir-se que o facto do sujeito pertencer ao sexo feminino ou masculino, ser dos 7.º, 8.º ou 9.º anos de escolaridade, assim como ter participado ou não no CNJM jogando Ouri, não está fortemente relacionado com a capacidade de efectuar cálculo mental, contudo existiram algumas limitações no estudo que poderão influenciar a investigação quanto ao fazer previsões.

Considera-se existir algumas limitações deste estudo, nomeadamente no que diz respeito à amostra usada e ao teste utilizado.

A amostra foi uma amostra por conveniência, dado que parte dos sujeitos foram seleccionados em virtude da escola que frequentavam se encontrar perto da residência da investigadora e os restantes terem participado no 6.º Campeonato Nacional dos Jogos Matemáticos. Estes últimos, dada a sua participação no campeonato, encontravam-se muito excitados por terem acabado de realizar os jogos quando lhes foi solicitado para contribuírem nesta investigação com a realização de um teste. Note-se que os sujeitos da amostra que participaram no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos encontravam-se ansiosos por regressar para junto dos seus professores e falar-lhes da sua prestação no campeonato.

Por outro lado, o teste dividido em partes originou alguma frustração dos sujeitos quando se aperceberam da existência de uma segunda folha, mesmo quando lhes foi explicado inicialmente pelos aplicadores do teste.

Apesar dos resultados deste estudo não permitirem extrapolar para a população dos alunos do Ensino Básico, não deixam de ser pertinentes para a população estudada e desta forma pensa-se que seria desejável um maior investimento dos professores na prática de jogar Ouri. Embora o valor significativo não seja suficientemente confortável para se ter em consideração uma relação de causa-efeito, tem-se a convicção que o jogadores de Ouri são mais capazes de efectuar cálculo mental do que aqueles que não jogam Ouri.

3.2.5 Anexos

Anexo 3.1 *Inquérito aplicado aos sujeitos da amostra que não participaram no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos jogando Ouri.*

Inquérito

Após uma leitura atenta, preencha o inquérito colocando um X na resposta adequada ou completando com os dados pedidos.

---

1. Ano de escolaridade: ______

2. Sexo: F M

3. Data de nascimento: ____ / ____ / ______

4. Número de pessoas do agregado familiar: _____

5. Profissão:

5.1. Pai: ______________________________

5.2. Mãe: _____________________________

6. Classificação obtida no primeiro período (Dezembro de 2009) na disciplina de Matemática:

Nível 1	
Nível 2	
Nível 3	
Nível 4	
Nível 5	

7. Sabe jogar *Ouri*?

Sim ☐ Não ☐

8. Se respondeu Sim, onde aprendeu? ________________________________

9. Costuma jogar *Ouri*?

Não	☐
Raramente	☐
Uma vez por semana	☐
Duas ou mais vezes por semana	☐

10. Se costuma jogar *Ouri*, qual o local? ______________________________

11. Se costuma jogar *Ouri*, há quanto tempo joga?

Menos de 1 ano	☐
De 1 a 2 anos	☐
De 2 a 3 anos	☐
Mais de 3 anos	☐

12. Já participou em Torneios de *Ouri*?

Sim ☐ Não ☐

13. Já participou em algum Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos jogando o *Ouri*?

Sim ☐ Não ☐

Anexo 3.2 *Inquérito aplicado aos sujeitos da amostra que participaram no 6.º Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos jogando Ouri.*

Inquérito

Após uma leitura atenta, preencha o inquérito colocando um X na resposta adequada ou completando com os dados pedidos.

1. Ano de escolaridade: ______

2. Sexo: F M

3. Data de nascimento: ____ / ____ / ______

4. Número de pessoas do agregado familiar: _____

5. Profissão:

5.1. Pai: ____________________________

5.2. Mãe: ____________________________

6. Classificação obtida no primeiro período (Dezembro de 2009) na disciplina de Matemática:

Nível 1	
Nível 2	
Nível 3	
Nível 4	
Nível 5	

7. Onde aprendeu a jogar *Ouri*? ____________________________________

8. Com que frequência joga *Ouri*?

Uma vez por semana	
Duas ou mais vezes por semana	

9. Qual o local onde costuma jogar *Ouri*? _________________________

10. Há quanto tempo joga Ouri?

Menos de 1 ano	
De 1 a 2 anos	
De 2 a 3 anos	
Mais de 3 anos	

11. Costuma participar em Torneios de *Ouri*?

Sim ☐ Não ☐

12. Costuma participar no Campeonato Nacional de Jogos Matemáticos jogando o *Ouri*?

Sim ☐ Não ☐

Anexo 3.3 *Teste.*

Teste

Parte 1

Terá 10 minutos para a realização desta tarefa.

De entre as quatro opções apresentadas **seleccione a opção** correcta:

1. $2+3+3+15+3+5+3$

(A) 29 **(B)** 34 **(C)** 32 **(D)** 25

2. $17+47+5+52$

(A) 171 **(B)** 121 **(C)** 101 **(D)** 22

3. $36578+29$

(A) 36597 **(B)** 36507 **(C)** 36607 **(D)** 65578

4. $342+71+431$

(A) 754 **(B)** 744 **(C)** 844 **(D)** 834

5. $\frac{1}{8}+\frac{3}{8}+\frac{5}{8}$

(A) $\frac{9}{24}$ **(B)** $\frac{15}{184}$ **(C)** $\frac{45}{184}$ **(D)** $\frac{9}{8}$

6. $2+\frac{1}{5}+\frac{1}{3}$

(A) $\frac{4}{8}$ **(B)** $\frac{4}{10}$ **(C)** $\frac{4}{15}$ **(D)** $\frac{38}{15}$

7. $24{,}3+0{,}3+2{,}1$

(A) 267 **(B)** 56,4 **(C)** 26,7 **(D)** 24,81

8. $100-500-18$

(A) -418 **(B)** -618 **(C)** 418 **(D)** 618

9. $-1280-1310-150$

(A) 2740 **(B)** -4090 **(C)** -3740 **(D)** -2740

10. $-48-8+48$

(A) -104 **(B)** -8 **(C)** 8 **(D)** -96

11. $-4{,}3+43-0{,}7-5$

(A) $-5{,}7$ **(B)** -12 **(C)** 43 **(D)** 33

Parte 2

Terá 10 minutos para a realização desta tarefa.

De entre as quatro opções apresentadas **seleccione a opção** correcta:

1. 2345×3

(A) 6925 **(B)** 69135 **(C)** 7035 **(D)** 6935

2. 140×70

(A) 740 **(B)** 7800 **(C)** 3500 **(D)** 9800

3. $15 \times 10 \times 25 \times 12$

(A) 4500 **(B)** 45000 **(C)** 180 **(D)** 450

4. $0{,}25 \times 550$

(A) 13750 **(B)** 1375 **(C)** 137,5 **(D)** 13,75

5. $\frac{18}{12}$

(A) 1,5 **(B)** 1,4 **(C)** 0,6 **(D)** 4

6. $\frac{13420}{4}$

(A) 6710 **(B)** 3355 **(C)** 335 **(D)** 315,25

7. $\frac{23}{138}$

(A) 6 **(B)** $\frac{1}{6}$ **(C)** $\frac{5}{3}$ **(D)** $\frac{3}{5}$

8. $\frac{64{,}25}{8{,}5}$

(A) $\frac{257}{34}$ **(B)** 8,5 **(C)** 8,05 **(D)** $\frac{642{,}5}{0{,}85}$

9. $\frac{1524}{3} \times 15$

(A) $\frac{1524}{45}$ **(B)** 304,8 **(C)** 7620 **(D)** 508

10. $\frac{24 \times 12{,}4}{2}$

(A) 74,4 **(B)** 24,4 **(C)** 18,2 **(D)** 148,8

Anexo 3.4 *Critérios de correcção e classificação do Teste.*

Parte 1

Pergunta 1

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 2

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 3

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 4

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 5

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 6

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 7

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 8

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 9

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 10

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 11

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Parte 2

Pergunta 1

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 2

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 3

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 4

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 5

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 6

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 7

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas – $0,5$ pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 8

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas –

0, 5 pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 9

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas –

0, 5 pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Pergunta 10

a) Não responde – 0 pontos

b) Responde incorrectamente – 0 pontos

c) Revela não ter entendido a pergunta, assinalando todas as hipóteses incorrectas –

0, 5 pontos

d) Responde correctamente – 1 ponto

Anexo 3.5 *Tabela de estatísticas (N, % em relação a N, Média, 1.º Quartil, Mediana, 3.º Quartil, Desvio Padrão, Mínimo e Máximo) das pontuações obtidas nas questões do teste, da primeira e segunda partes do teste por género, ano de escolaridade e avaliação escolar a Matemática.*

Pontuação total	Género		Ano de Escolaridade			Avaliação Escolar a Matemática				
	Feminino	Masculino	7.º ano	8.º ano	9.º ano	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
N	96	117	66	82	65	1	64	77	48	23
% em relação a N	45,1%	54,9	31,0%	38,5%	30,5%	0,5%	30,0%	36,2%	22,5%	10,8%
Média	12,26	12,55	10,56	13,52	12,91	11,00	10,39	12,13	13,65	16,52
1.º Quartil	10,00	10,00	8,00	11,00	10,00	.	9,00	10,00	11,00	15,00
Mediana	12,00	12,00	10,50	13,00	13,00	11,00	11,00	12,00	13,00	16,00
3.º Quartil	14,75	15,00	13,00	16,00	15,00	.	12,75	14,00	16,00	19,00
Desvio Padrão	3,537	3,710	3,333	3,56	3,561	0,000	2,664	3,514	3,399	2,428
Mínimo	4	4	4	7	4	11	4	4	8	11
Máximo	20	21	19	21	19	11	15	21	20	20

Tabela 3.34: Tabela de estatísticas das pontuações obtidas nas questões do teste por género, ano de escolaridade e avaliação escolar a Matemática.

Pontuação da 1.ª Parte	Género		Ano de Escolaridade			Avaliação Escolar a Matemática				
	Feminino	Masculino	7.º ano	8.º ano	9.º ano	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
N	96	117	66	82	65	1	64	77	48	23
% em relação a N	45,1%	54,9	31,0%	38,5%	30,5%	0,5%	30,0%	36,2%	22,5%	10,8%
Média	7,71	8,00	6,91	8,62	7,89	8,00	6,73	7,77	8,60	9,83
1.º Quartil	6,00	7,00	5,00	7,75	7,00	.	5,00	7,00	7,00	9,00
Mediana	8,00	8,00	7,00	9,00	8,00	8,00	7,00	8,00	9,00	10,00
3.º Quartil	9,00	10,00	9,00	10,00	9,00	.	8,00	9,00	10,75	11,00
Desvio Padrão	2,000	2,154	2,096	1,890	1,937	0,00	1,879	1,986	1,932	1,114
Mínimo	3	1	1	4	4	8	1	3	4	7
Máximo	11	11	11	11	11	8	10	11	11	11

Tabela 3.35: Tabela da Média e do Desvio Padrão das pontuações obtidas nas questões da primeira parte do teste por género, ano de escolaridade e avaliação escolar a Matemática.

Pontuação da 2.ª Parte	Género		Ano de Escolaridade			Avaliação Escolar a Matemática				
	Feminino	Masculino	7.º ano	8.º ano	9.º ano	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
N	96	117	66	82	65	1	64	77	48	23
% em relação a N	45,1%	54,9	31,0%	38,5%	30,5%	0,5%	30,0%	36,2%	22,5%	10,8%
Média	4,55	4,55	3,65	4,90	5,02	3,00	3,66	4,36	5,04	6,70
1.º Quartil	3,00	3,00	2,00	3,75	3,50	.	2,00	3,00	3,25	5,00
Mediana	4,50	4,00	4,00	5,00	5,00	3,00	4,00	4,00	5,00	6,00
3.º Quartil	6,00	6,00	5,00	6,00	7,00	.	5,00	6,00	6,00	8,00
Desvio Padrão	2,046	2,123	1,941	1,948	2,132	0,00	1,545	2,108	1,967	1,869
Mínimo	0	0	0	2	0	3	0	0	1	3
Máximo	10	10	10	10	10	3	7	10	9	10

Tabela 3.36: Tabela da Média e do Desvio Padrão das pontuações obtidas nas questões da segunda parte do teste por género, ano de escolaridade e avaliação escolar a Matemática.

Bibliografia

[Agresti 02] Agresti, A., *Categorical Data Analysis (2^{nd} ed)*, Edição John Wiley & Sons, Inc., New Jersey 2002.

[Ascher 91] Ascher, A., *Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas*, Chapman & Hall / CRC, Boca Ratons, London, New York, Washington e D.C., 1991.

[Barros 02] Barros, J., *Jogo infantil e hiperatividade*, Editora Sprint, Rio de Janeiro, 2002.

[CM 89] Cohen, L. e Manion, L., *Research Methods in Education*, Routledge, London, 1989.

[DUV 07] Donkers, J., Uiterwijk, J. e Voogt, A., *Jogos Mancala-Tópicos sobre Matemática e Inteligência Artificial*, Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática, número especial Jogos Matemáticos, 69-86, 2007.

[FC 09] Ferreira, M. e Campos, P., *O inquérito estatístico*, Um Mundo para Conhecer os Números, INE, Lisboa, 2009.

[Gardner 04] Gardner, M., *Matemática e Jogo*, Revista Educação Matemática, número 76, 3-4, Janeiro/Fevereiro de 2004.

[GLLNDFOJRAS 01] Galvão, C., Loureiro, C., Lemos, E., Nunes, F., Duarte, I., Figueiredo, I., Oliveira, I., Janeiro, J., Roldão, M., Abrantes, P. e Santos, Z., *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, Competências Gerais/Competências Específicas da Matemática*, Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica, 2001.

[HATB 07] Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. e Black, W., *Análise Multivariada de Dados*, Bookman, Porto Alegre, 2006.

[HGJ 03] Hill, R., Griffiths, W., Judge, G., *Econometria*, Saraiva, São Paulo, 2003

[Machiavelo 08] Machiavelo, A., *Algumas observações sobre a Matemática Recreativa*, Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática, número 58, 67-89, 2008.

[Miranda 01] Miranda, S., *Do fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais*, Papirus Editora, 2001.

[MMMGIDM 00] Mira, F., Mazula, B., Medeiros, E., Golias, M., Ismael, A., Dimande, M. e Martinho, A., *A study on N'Tchuva-Game: an ethnomathematical approach*, Educação, Empresas e desenvolvimento em Moçambique, Pendor Editorial Lda, Évora, 2000.

[MPP 00] Macedo, L., Petty, A . e Passos, N., *Aprender Com Jogos E Situações-Problema*, Artmed, Rio de Janeiro, 2000.

[MR 08] Missawa, D. e Rossetti, C., *Desempenho de crianças com e sem dificuldades de atenção no jogo Mancala*, Universidade Federeal do Espírito Santo, Brasil, 2008.

[NS 04] Neto, J. e Silva, J. N., *Jogos Matemáticos. Jogos Abstractos*, Gradiva, 2004.

[Piaget 71] Piaget, J., *A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação*, Zahar, Rio de Janeiro, 1971.

[Reurich 95] Reurich, L., *Towards a Philosophical characterization of Playing Games: New Approaches to board games research: Asian Origins and Future Perspectives*, Working Papers Series 3: International Institute for Asian Studies, All, 185-189, 1995.

[Rizzo 96] Rizzo, G., *Jogos Inteligentes: a construção do raciocínio na escola natural*, Bertrand, Brasil, 1996.

[Russ 00] Russ, L., *The Complete Mancala Games. How to Play the World's Oldest Board Games*, Marlowe & Company, New York, 2000.

[RW 08] Retschitzki, J. e Wicht, C., *The use of pit and pebble games in education*, Colloquium Board Games Studies XI, 2008.

[Santos 07] Santos, C., *Limites e Potencialidades do uso dos Mankalas na Educação Matemática e nas Relações Etnico-Raciais no Ambiente*

Escolar, Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá, 2008.

[Silva 94] Silva, E., *O "Ouri". Um Jogo Caboverdiano e a sua prática em Portugal*, Associação de Professores de Matemática, 1994.

[Silva 03] Silva, J. N., *Jogos Matemáticos*, http://wwmat.mat.fc.ul.pt/˜jnsilva/Obidos/_main.html, Óbidos, 2003.

[SNS 07] Santos, C., Neto, J. e Silva, J. N., *As somas nim + Jogo "Ouri"*, Colecção Jogos com História, 2007.

[SNS 08] Santos, C., Neto, J. e Silva, J. N., *África - Jogo Bao*, Colecção Jogos do Mundo, 2008.

[SRRT 04] Sousa, H., Rafael, I.,Reis, L. e Trindade, S., *Matemática e Jogo*, APMinformação - Boletim da Associação de Professores de Matemática, número 70, 5-6, 2004.

[Valente 08] Valente, D., *O Ensino da Matemática através dos Jogos*, Projecto em Matemática, Universidade de Évora, 2008.

[Voogt 98] Voogt, A., *On a Phylogenetic Classification of Mancala Games, with some Newly Recorded Games from the "Southern Silk Road", Yunnan Province, China*, Board Games Studies 1, 50-68, 1998.

[Voogt 99] Voogt, A., *Distribution of Mancala Board Games: a methodological inquiry*, Board Games Studies 2, 104-172, 1999.

[Voogt 00] Voogt, A., *Mancala boards (Olinda Keliya) in the National Museums of Colombo*, Board Games Studies 3, 91-149, 2000.

[Voogt 01] Voogt, A., *Mancala: Games That Count*, Expedition. The Magazine of the University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, vol 43, 1, 40-46, 2001.

[Voogt 03] Voogt, A., *Hawalis in Oman: a first account of expertise and dispersal of four-row mancala in the Middle East*, Board Games Studies 6, 95-138, 2003.

[Voogt 05] Voogt, A., *A Question of Excellence. A Century of African Masters*, Africa World Press, Inc, 2005.

[VTV 04] Viana, J., Teixeira, P. e Vieira, R., *Matemática e Jogo na Educação Matemática*, Revista Educação Matemática, 3-11, Janeiro/Fevereiro de 2004.

[Zaslavsky 73] Zaslavsky, C., *The Game Played By Kings And Cowherds-And Presidents, Too!*, Africa Counts-Numbers and Pattern in African Culture, Lawrence Hill Books, São Paulo, 1973.