

# O contributo dos jogos para a predisposição dos alunos para a Matemática e na sua aprendizagem

Inês Dinis Gaspar\* e Margarida Rodrigues\*\*

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa

inesdinisgaspar@gmail.com\*, margaridar@eselx.ipl.pt\*\*

## RESUMO

O artigo apresenta uma investigação sobre o impacto dos jogos matemáticos na predisposição dos alunos para a Matemática e na compreensão dos conteúdos desta disciplina, realizada em 2015, com uma turma de 24 alunos do 3.º ano, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada. No presente artigo, é analisada somente uma parte do objeto de estudo: a influência dos jogos na predisposição para a Matemática. Para o efeito, implementou-se a rotina “Jogos Matemáticos”, tendo os alunos realizado diferentes jogos de regras, relacionados com os conteúdos lecionados, que implicavam estratégias de cálculo mental. Foi analisada a sua atitude durante os jogos através de grelhas de registo e comparadas as respostas a um questionário de avaliação da predisposição para a Matemática, aplicado antes e no final do período de intervenção. Foram estudados os seus registos durante os jogos e as suas respostas aos questionários de avaliação de cada jogo e ao questionário de apreciação global dos jogos realizados. Adicionalmente, realizaram-se notas de campo e entrevistas informais a cinco alunos diagnosticados com uma baixa predisposição para a Matemática. Concluiu-se que, apesar de os jogos matemáticos não terem melhorado significativamente a predisposição dos cinco alunos para a Matemática, a turma reconheceu que contribuíram para um maior interesse por esta disciplina, tendo-se verificado a sua contribuição para a consolidação dos conteúdos lecionados, no desenvolvimento do cálculo mental e da cooperação.

Palavras-chave: jogos matemáticos; predisposição para a Matemática; aprendizagem matemática

## INTRODUÇÃO

Sá (1995) considera que, para uma atividade ser considerada como jogo, duas condições têm de ser satisfeitas: a autonomia do aluno relativamente ao real ou ao adulto e uma certa incerteza face ao desenvolvimento ou resultado da ação tomada. Como tal, para se favorecer

o desenvolvimento da criança, é necessário combinar-se de forma equilibrada duas formas de estar no meio: a aprendizagem dirigida e a aprendizagem não dirigida.

A este propósito, Muniz (2010) salienta que, se o jogo for demasiadamente dirigido pelo adulto, o princípio da liberdade do sujeito é desrespeitado. Consequentemente, o jogo inicial resultará somente num material didático destinado a aprendizagens bem específicas controladas pelo professor, o que condicionará a espontaneidade, liberdade e emoção, que são características das atividades lúdicas e reforçam a motivação para a aprendizagem. Utilizar o jogo educativo sem quebrar este princípio é um dos principais desafios que o professor tem de resolver quando pretende implementar esta atividade para promover as aprendizagens curriculares.

O presente estudo, desenvolvido numa turma de 24 alunos do 3.º ano, surgiu para dar resposta a este desafio e na sequência da análise do questionário de avaliação da predisposição inicial dos alunos para a Matemática, que permitiu concluir que 3 deles “não gostavam de Matemática desde sempre” e que 2 consideravam esta disciplina como algo que lhes era “indiferente”.

Considerando que uns dos principais interesses dos alunos era a realização de jogos, surgiu o ensejo de se realizar um projeto pedagógico que permitisse ajudar aqueles que revelavam pouco interesse pela Matemática a sentirem-se mais predispostos para esta disciplina e que utilizasse esta atividade como estratégia facilitadora da aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Neste sentido, o estudo foi implementado com o objetivo de compreender o contributo da realização de jogos no desenvolvimento da predisposição dos alunos para a Matemática e da sua compreensão matemática. Este artigo procura dar resposta à seguinte questão: Como é que o jogo influencia a predisposição dos alunos para a Matemática?

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **O papel do jogo na aprendizagem da Matemática e na predisposição para esta disciplina**

A utilização do jogo no ensino da Matemática insere-se numa perspetiva construtivista da Educação Matemática, que valoriza o papel do sujeito na construção do conhecimento e a componente formativa, visando o aprender a aprender e o desenvolvimento do pensamento lógico-formal (Fiorentini citado por Ascoli & Brancher, 2006).

Segundo Moura e Viamonte (2006), os jogos permitem a introdução da linguagem matemática que gradualmente é associada a conceitos matemáticos formais, a construção de significados culturais para esses conceitos e o desenvolvimento da capacidade de organizar e processar informação. A este propósito, Grando (2004) defende que esta atividade facilita a

aprendizagem de estruturas matemáticas que são de difícil assimilação, tornando mais atraente e interessante o ato de aprender.

Este fator motivador associado ao jogo é destacado também por Rocha (1999) que considera que esta atividade promove atitudes positivas face à Matemática. Neste âmbito, Sá (1995) afirma que a aprendizagem da Matemática requer o desenvolvimento de uma predisposição para esta disciplina e a compreensão da sua utilidade no quotidiano. Esta predisposição manifesta-se através do modo como os alunos abordam as tarefas – se é com confiança, perseverança, interesse e com vontade de explorar alternativas - e da tendência para adotarem (ou não) uma postura reflexiva. Também César (1997) partilha a mesma opinião ao considerar que o jogo desperta o gosto pela Matemática, rompendo com as rotinas adotadas na sala de aula e permitindo aos alunos aprender através de um processo interessante e divertido.

Segundo Kishimoto (1996), a implementação do jogo nas aulas de Matemática tem diversas vantagens, tais como: i) detetar as crianças que estão com dificuldades reais, verificando aquelas que tiveram maior dificuldade em assimilar os conteúdos durante o jogo; ii) dar a oportunidade aos alunos de demonstrarem aos colegas e ao professor que compreenderam o assunto explorado através do jogo; iii) possibilitar que os alunos se tornem mais críticos, confiantes e autónomos, expressando o que pensam, colocando questões e tirando conclusões sem a intervenção ou aprovação do professor; iv) tornar o aluno mais disponível para explorar diversas alternativas porque não existe o medo de errar, uma vez que o erro é considerado como um elemento indispensável para se alcançar a resposta correta e se descobrir a estratégia ganhadora; v) mostrar que a competição que emerge leva à perseverança e à superação das dificuldades, com vista à vitória.

De acordo com Avellar (2010), a interpretação das regras do jogo, das ideias dos outros, dos conceitos implícitos e as tentativas de explicar ao adversário as suas ideias contribuem para o desenvolvimento da comunicação matemática e para a apropriação da linguagem matemática. Para além disso, o jogo desempenha um papel importante na superação das dificuldades dos alunos, pois permite ao professor atuar adequadamente, respeitando o ritmo de cada um, e ajudando-lhes a encarar o erro de forma mais positiva e natural (Lopes et al., 1996). Segundo Borin (citado por Moura & Viamonte, 2006), o jogo proporciona o desenvolvimento da concentração, atenção e organização, capacidades necessárias para a aprendizagem da Matemática e para a resolução de problemas. Para além disso, quando desenvolvido entre dois ou mais alunos, o jogo contribui para o desenvolvimento da socialização, do respeito pelos outros e da cooperação, facilitando a aceitação das normas e atenuando o sentimento de frustração associado à derrota (Moura & Viamonte, 2006).

### **Implementação do jogo nas aulas de Matemática**

Os jogos podem ser utilizados para introduzir conteúdos ou para aprofundá-los, devendo ser escolhidos e preparados cautelosamente, atendendo-se ao tempo e ao espaço disponíveis, aos objetivos estabelecidos pelo professor e ao seu nível de dificuldade, de modo a garantir que se adequam às características do grupo. Como tal, antes de apresentá-lo à turma, o professor

deverá estudar e testar o jogo, verificando, entre outros aspetos, se as regras são claras, se os objetivos matemáticos estão contemplados no jogo, se promoverá o desenvolvimento de estratégias e se será demasiado fácil (ou não) para os alunos (Silva & Kodama, 2004).

Depois de selecionado o jogo, o professor tem de decidir como vai introduzi-lo na sala de aula. O jogo pode ser apresentado pelo professor que deverá entregar aos alunos uma cópia das regras para serem discutidas (Smole et al., 2007) ou pode ser explicado à turma por um ou dois alunos a quem se esclareceu previamente as regras (Kamii & Housman, 2000).

Posteriormente, o professor tem de determinar os momentos aquando do ato de jogar. Sá (1995) propõe uma estratégia de aplicação do jogo composta por cinco momentos: reflexão inicial, simulação, atividade em grupo, debate e comentários escritos.

## **METODOLOGIA**

A investigação seguiu a metodologia de investigação-ação que, segundo Coutinho et al (2009), consiste numa metodologia de pesquisa que se rege pela necessidade de se resolverem problemas reais, caracterizando-se por ser: participativa, colaborativa, prática, interventiva, cíclica, porque consiste num processo de alternância entre a ação e a reflexão crítica; e auto-avaliativa, tendo em conta que as alterações introduzidas são continuamente avaliadas, com vista à adequabilidade das ações ao contexto.

O estudo assumiu sobretudo um carácter qualitativo, seguindo um modelo interpretativo. Segundo Sousa e Baptista (2011), a investigação qualitativa visa a compreensão dos problemas através da análise dos comportamentos, das atitudes e dos valores dos participantes, assumindo o investigador um papel de destaque na recolha dos dados. Recorreu-se também a métodos quantitativos, optando-se por uma abordagem integrada dos dois métodos (qualitativo e quantitativo) para garantir um razoável grau de validade externa e interna (Serapioni, 2000).

Para a concretização do estudo foram utilizadas as técnicas de observação, análise documental e inquérito por questionário. A observação participante incidiu sobre o desempenho dos alunos e sobre a sua atitude durante a rotina de Jogos Matemáticos. Para se registarem os dados observados, foi utilizada uma grelha de observação direta da sua atitude durante os jogos, construída a partir da sugerida por Rino (2004) e foram realizadas notas de campo. A observação não participante teve lugar sempre que era observado o desempenho dos alunos durante o jogo, sem ocorrer qualquer tipo de intervenção por parte do investigador. Por sua vez, a análise documental incidiu sobre as estratégias utilizadas pelos alunos, que foram escritas em folhas de registo criadas para o efeito e adaptadas a cada jogo. Esta análise permitiu compreender até que medida os alunos jogaram respeitando as regras estabelecidas e constatar se compreenderam os conceitos matemáticos implícitos nos jogos. Utilizou-se também a análise documental para interpretar as respostas dadas, em contexto de uma entrevista informal, pelos cinco alunos diagnosticados com uma fraca predisposição para a Matemática. Estas entrevistas foram realizadas no final do período de intervenção para se aferir até que medida a implementação dos jogos matemáticos tinha influído na predisposição inicial desses alunos para a Matemática.

Para além disso, foram aplicados dois questionários, um no final do período de observação e outro no final do período de intervenção (anexos 1 e 2, respetivamente), tendo decorrido entre a sua aplicação aproximadamente um mês. As respostas ao primeiro, que foi construído a partir dos questionários aplicados por Rino (2004) e Sá (1995), possibilitaram aferir a predisposição dos alunos para a Matemática e a perspetiva que tinham sobre a utilidade desta disciplina. Por sua vez, as respostas ao segundo permitiram constatar se tinha ocorrido uma evolução destas duas condições, após a realização dos jogos matemáticos. Adicionalmente, foi aplicado um terceiro questionário que permitiu determinar que jogos tinham sido mais apreciados, menos apreciados e aqueles que tinham suscitado maiores dificuldades.

Na aplicação do estudo, foram realizados sete jogos adaptados a partir de outros já construídos, alguns dos quais implementados no âmbito dos estudos desenvolvidos por Rino (2004) e Sá (1995). Optou-se por implementar apenas jogos de regras realizados em grupo, porque promovem a descentração da criança, o desenvolvimento moral e criam situações de conflito sociocognitivo que propiciam o desenvolvimento do pensamento lógico (Piaget citado por Rino, 2004).

Pretendeu-se que os jogos selecionados se articulassem com os conteúdos que estavam a ser abordados, permitindo a sua consolidação, colocassem desafios aos alunos e fossem divertidos. Procurou-se igualmente desenvolver a capacidade de cálculo mental e o domínio das tabuadas através dos jogos, aspetos que representavam fragilidades da turma.

A implementação dos jogos seguiu o paradigma proposto por Sá (1995), anteriormente indicado. Deste modo, era realizada inicialmente uma reflexão em pequeno grupo que incidia sobre a exploração dos materiais do jogo, a leitura e a descodificação das regras. Posteriormente, eram discutidas as regras do jogo em coletivo, confrontando-se as diferentes interpretações dos grupos, e era simulada uma situação do jogo. Seguidamente, os alunos realizavam o jogo em grupo, anotando as suas estratégias numa folha de registo própria para o efeito e adaptada a cada jogo. Durante esta fase, a investigadora circulava pela sala para observar a atitude dos alunos, a qual registava numa grelha de observação direta, prestar apoio àqueles que sentissem dificuldades e presenciar os momentos de discussão de estratégias.

Foi possível, assim, aceder às conversas informais estabelecidas entre os alunos, que permitiram aferir se tinham jogado de acordo com as regras do jogo; se tinham tido facilidade em escolher as estratégias mais adequadas, revelando compreensão dos conceitos matemáticos implícitos; e se tinham interagido com os colegas, respeitando-os e ajudando-os. Note-se que se procurou acompanhar principalmente o trabalho desempenhado por J.P.L., L.S., P.R., D.M. e S.L., alunos que revelaram uma menor predisposição para a Matemática.

De seguida, realizava-se uma discussão coletiva para se partilharem estratégias, dificuldades e perspetivas sobre a pertinência, adequabilidade e interesse do jogo.

No final de cada sessão, os alunos preenchiam um questionário de avaliação do jogo que tinham realizado, o que permitiu recolher informações acerca da forma como cada jogo foi percebido pelos alunos.

## RESULTADOS

Para se analisar a influência da realização dos jogos matemáticos na predisposição dos alunos para a Matemática, avaliou-se a sua atitude durante estas atividades, segundo parâmetros contemplados numa grelha de registo.

Relativamente ao tópico “atitude do aluno perante o jogo”, constatou-se que a maioria revelou entusiasmo durante os jogos, sendo esta a categoria predominante em todos eles à exceção do “Dominó dos cumprimentos” (figura 1, anexo 3), em relação ao qual se registou o maior nível de desinteresse. Este resultado pode explicar-se por este jogo implicar conversões entre unidades de medida de comprimento, conteúdo que ainda não era dominado pelos alunos, pois tinha sido introduzido há pouco tempo. Este jogo foi considerado precisamente como o mais difícil, segundo as respostas apresentadas ao questionário de avaliação dos jogos realizado no final do período de intervenção. Para além disso, as conversões estão associadas a uma ação mecanicista, o que pode ter atenuado o carácter desafiador e lúdico do jogo. Deve também salientar-se que a ansiedade dos alunos foi diminuindo, só se verificando nos dois primeiros jogos, o que sugere que pode ter sido motivada pela novidade desta rotina e pelas expectativas em relação à mesma. Note-se que a própria implementação dos jogos contribuiu para a redução desta ansiedade, que pode ser traduzida pela vontade de iniciar o jogo, uma vez que antes de começarem a jogar os alunos tinham de se apropriar das suas regras, através da sua leitura e discussão em pequeno e grande grupo.

No que concerne à atitude dos alunos diagnosticados com baixa predisposição para a Matemática), é de ressaltar que L.S., P.R. e J.P.L. mostraram atitudes inconstantes durante esta rotina, não sendo possível concluir que tenha ocorrido uma melhoria da sua atitude perante o jogo. Pode apenas salientar-se que L.S. revelou persistência na maioria dos jogos e que J.P.L. revelou mais vezes entusiasmo que P.R., apesar de esta ter deixado de parte a apatia que manifestou inicialmente. Destaca-se que o desinteresse demonstrado por vezes por LS esteve associado a um sentimento de frustração, provocado por ter dificuldade em vencer o par. Deste modo, conclui-se que, a par da natureza dos assuntos matemáticos implícitos, as relações entre os pares podem ter influenciado a atitude dos alunos durante o jogo. Importa referir que S.L. e J.P.L. melhoraram a sua atitude na segunda aplicação de um dos jogos, o que sugere que a prática repetida destas atividades pode contribuir para um maior interesse pelas mesmas. Note-se que a atitude de S.L. foi positiva durante as rotinas, tendo variado entre a persistência e o entusiasmo. Por sua vez, a atitude de D.M. melhorou a partir da aplicação do jogo “Depressa e Bem” (figura 2, anexo 3). A opção por este jogo resultou da aplicação de uma nova estratégia com vista à melhoria da predisposição para a aprendizagem matemática – a realização de jogos de desenvolvimento do cálculo mental. Face ao desinteresse revelado pelo “Dominó dos Cumprimentos”, optou-se por deixar de tentar articular diretamente os jogos com os conteúdos programáticos, passando a dinamizar-se jogos que promoviam a capacidade de cálculo mental dos alunos, que precisava de ser estimulada. A par desse motivo, os alunos sentiam interesse por atividades que implicavam o cálculo mental, como se constatou através da sua participação na rotina “Número do Dia” implementada pela docente cooperante durante o período de observação e que consistia na descoberta de diferentes expressões numéricas que representavam o número do dia em que se estava. Note-se que um dos jogos em que não se verificou nenhuma atitude de desinteresse foi precisamente o

Jogo “Descobre a Regra” (figura 3, anexo 3), jogo numérico que implicava a descoberta de regularidades e a utilização de estratégias de cálculo mental.

As respostas apresentadas ao questionário de avaliação da predisposição final para a Matemática, aplicado a toda a turma, permitem concluir que houve uma melhoria da perspetiva sobre esta disciplina (figuras 1 e 2). Efetivamente, ocorreu uma diminuição do número de respostas que associam a função da Matemática exclusivamente a aprendizagens escolares, e um aumento das que sugerem que a aprendizagem desta disciplina tem um impacto no quotidiano e contribui para a aprendizagem de outras áreas (categoria representada pela expressão “aprendizagem geral”). Verificou-se também que apesar de as “contas” continuarem a ser a ideia que os alunos mais associam à Matemática, aumentaram as respostas alusivas a problemas, frações e a jogos. Efetivamente, se antes do período de intervenção, 12 alunos indicaram os problemas, após esse período, foram 14 as respostas alusivas a estas tarefas matemáticas. Relativamente ao número de respostas associadas às frações, houve um aumento de 1 para 11 e, no que concerne à menção dos jogos, verificou-se um aumento de 1 para 9 respostas. Estes resultados sugerem que os alunos passaram a conhecer melhor a Matemática e aquilo que ela implica, o que é fundamental para o desenvolvimento da predisposição para esta disciplina. Para além disso, se antes do período de intervenção as situações em que os alunos se sentiam bem com a Matemática remetiam sobretudo para os testes, após esse mesmo período, os jogos matemáticos passaram a ser as situações que contribuíam para uma melhor satisfação com esta disciplina, verificando-se também um aumento das respostas alusivas a situações do quotidiano (figuras 3 e 4).

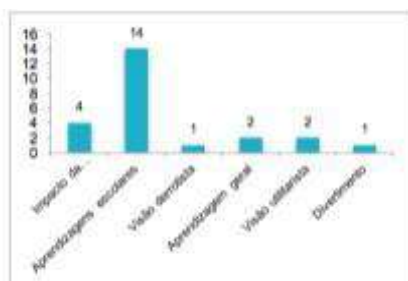


Figura 1. Perspetiva dos alunos sobre a aprendizagem da Matemática antes do período de intervenção

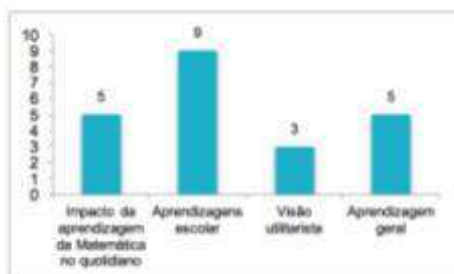


Figura 2. Perspetiva dos alunos sobre a aprendizagem da Matemática no final do período de intervenção

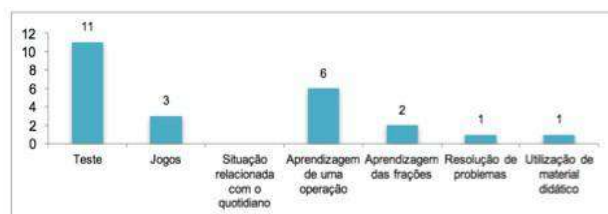


Figura 3. Situação em que os alunos se sentiram bem com a Matemática, referida antes do período de intervenção

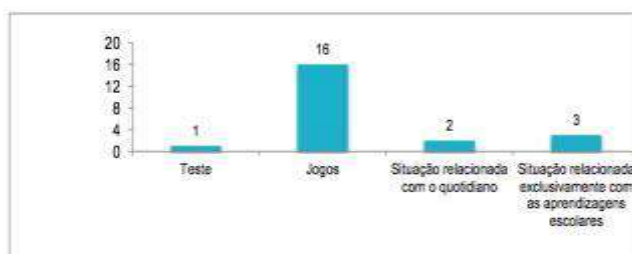


Figura 4. Situação em que os alunos se sentiram bem com a Matemática, referida no final do período de intervenção

No que respeita aos cinco alunos indicados, verifica-se que não ocorreu uma melhoria significativa da sua predisposição face à Matemática e que teria sido necessário dar continuidade à rotina para se obterem os resultados pretendidos. Com efeito, tanto D.M. como J.P.L. continuam a considerar que a função desta disciplina se limita às aprendizagens escolares e L.S. sugeriu no questionário final que a função desta disciplina se circunscreve às aprendizagens escolares. Esta aluna continua a indicar, entre as ideias associadas à Matemática, o nervosismo. Por sua vez, S.L., que defendia uma perspetiva que valoriza o contributo da Matemática nas aprendizagens escolares, passou a assumir uma visão utilitarista, centrada no impacto desta disciplina no futuro. Já as respostas de P.R. sugerem uma alteração da sua perspetiva em relação à Matemática, dado que referiu o seu contributo para o quotidiano, preterindo a visão utilitarista inicialmente defendida.

A análise de conteúdo das entrevistas informais permite constatar que a Matemática continua a ser a disciplina menos apreciada, com exceção de S.L., para quem a Matemática passou a ser a disciplina favorita.

É de salientar que, segundo as respostas atribuídas aos questionários de avaliação de cada jogo, todos os alunos da turma assumiram que os jogos constituem uma boa estratégia de ensino da Matemática, reconhecendo o seu contributo para a aprendizagem de conteúdos matemáticos e no fortalecimento do convívio com os colegas.

Importa ainda destacar que a compreensão das regras do jogo influenciou o interesse revelado pelos alunos e o seu desempenho ao longo da atividade. De facto, a análise das respostas aos questionários de avaliação dos jogos sugere que as regras do “Dominó dos Cumprimentos” foram as menos compreendidas pelos alunos, jogo que foi o menos

apreciado e considerado como o mais difícil. Note-se que se verificou alguma resistência por parte dos alunos face à necessidade de descodificarem e debaterem as regras em pequeno grupo e de prestarem atenção à sua discussão coletiva. A maioria dos alunos queria iniciar logo o jogo, pelo que posteriormente revelava dificuldades em cumprir as regras estabelecidas, apesar de essa resistência ter vindo a diminuir.

## CONCLUSÃO

Como forma de dar resposta às questões-problema colocadas, importa referir que apesar de os jogos matemáticos não terem melhorado significativamente a predisposição dos cinco alunos para a Matemática, a maioria da turma reconheceu que contribuíram para um maior interesse pela disciplina. As entrevistas informais mostraram que os alunos gostariam de continuar a participar nestes jogos e que os reconhecem como uma forma mais divertida de aprendizagem da Matemática. Conclui-se também que os jogos matemáticos contribuíram para a consolidação dos conteúdos lecionados porque implicaram a mobilização dos mesmos e porque se verificou uma melhoria das estratégias utilizadas durante os jogos. Proporcionaram igualmente o desenvolvimento do cálculo mental, bem como das capacidades transversais de comunicação e raciocínio matemáticos. Adicionalmente, verificou-se que os alunos com mais dificuldades passaram a expor com maior naturalidade as suas dúvidas, solicitando o apoio dos colegas mais capazes na procura de estratégias conducentes à vitória, o que vai ao encontro das ideias defendidas por Kishimoto (1996). Verificou-se ainda que nos jogos com mais regras e nos que implicavam a mobilização de conteúdos que alguns alunos ainda não dominavam, o investigador teve de intervir, condicionando o princípio de liberdade e de espontaneidade associado ao jogo, facto que confirma a dificuldade em estabelecer um equilíbrio entre uma aprendizagem dirigida e uma aprendizagem não dirigida, referida por Muniz (2010). Constatou-se também que o processo de implementação dos jogos que seguiu o modelo proposto por Sá (1995) revelou-se eficaz, valorizando o papel dos alunos na construção do seu conhecimento, dando ênfase à descodificação das regras e ao contributo dos pares para o sucesso do jogo.

Em suma, para ocorrer uma alteração da predisposição para a Matemática, entendida como uma tendência para pensar e agir de forma positiva sobre esta disciplina, que valoriza o impacto da Matemática sobre o quotidiano e que está associada a uma abordagem das tarefas matemáticas pautada pelo interesse, perseverança e vontade de explorar alternativas e de refletir (Sá, 1995), é necessária uma prática continuada, sistemática e duradoura de experiências positivas, como os jogos, em que os alunos se sintam bem com esta disciplina e possam realizar aprendizagens significativas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ascoli, C. & Brancher, V. (2006). Jogos matemáticos: algumas reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem. Acedido a 13 de março de 2015, disponível em <http://www.unifra.br/eventos/jornadaeducacao2006/2006/pdf/artigos/matem%C3%A1tica/JOGOS%20MATEM%C3%80TICOS.pdf>
- Avellar, A. (2010). Jogos pedagógicos para o ensino da Matemática. Faculdade Alfredo Nasser do Instituto Superior de Educação, Aparecida de Goiânia.
- César, M. (1997). Interação entre pares e resolução de tarefas matemáticas. In Actas do VI Seminário de Investigação em Educação Matemática (pp. 225-240). Lisboa: APM.
- Grando, R. (2004). O jogo e a matemática no contexto da sala de aula. São Paulo: Paulus.
- Kamii, C. & Housman, L. (2000). Young children reinvent arithmetic – implications of Piaget's theory. New York: Teachers College Press.
- Kishimoto, T. (1996). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez.
- Lopes, A., Bernardes, A., Loureiro, C., Varandas, J., Oliveira, M., Delgado, M., Bastos, R. & Graça, T. (1996). Atividades matemáticas na sala de aula. Lisboa: Texto Editora.
- Moura, P. & Viamonte, A. (2006). Jogos matemáticos como recurso didático. Acedido a 13 de março de 2015, disponível em [http://www.apm.pt/files/\\_CO\\_Moura\\_Viamonte\\_4a4de07e84113.pdf](http://www.apm.pt/files/_CO_Moura_Viamonte_4a4de07e84113.pdf)
- Muniz, C. (2010). Brincar e jogar – enlances teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. São Paulo: Autêntica.
- Rino, J. (2004). O Jogo, interações e Matemática. Lisboa: APM.
- Rocha, H. (1999). Quando a matemática é um jogo. Comunicação apresentada no Encontro Anual da Associação dos Professores de Matemática, Portimão.
- Sá, A. (1995). A aprendizagem da Matemática e o jogo. Lisboa: APM.
- Serapioni, M. (2000). Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração. Acedido a 19 de julho de 2016, disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232000000100016](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232000000100016)
- Silva, A. & Kodama, H. (2004). Atividades com jogos para explorar a matemática na educação infantil. Acedido a 13 de março de 2015, disponível em [http://www.centrodeciencias.org.br/pdf/apostila\\_capacitacao\\_matematica.pdf](http://www.centrodeciencias.org.br/pdf/apostila_capacitacao_matematica.pdf)

Smole, K., Diniz, M. & Cândido, P. (2007). Cadernos do Mathema – Jogos de matemática de 1.º a 5.º ano. Porto Alegre: Artmed.

**ANEXOS**

Anexo I – Questionário de avaliação da predisposição inicial dos alunos para a Matemática

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

1. Alguma vez gostaste de Matemática?

**Gosto**

Gosto desde sempre

Gosto a maior parte das vezes

Gosto a partir de \_\_\_\_\_

**É-me indiferente**

É-me indiferente desde sempre

É-me indiferente a maior parte das vezes

É-me indiferente a partir de \_\_\_\_\_

**Não gosto**

Não gosto desde sempre

Não gosto a maior parte das vezes

Não gosto a partir de \_\_\_\_\_

2. Quando te falam em Matemática que ideias te ocorrem?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Na tua opinião para que serve a Matemática?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Indica uma situação em que te tenhas sentido bem com a Matemática.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Anexo 2 – Questionário de avaliação da predisposição final dos alunos para a Matemática

**As minhas ideias sobre a Matemática**

1. Quando te falam em Matemática que ideias te ocorrem?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Na tua opinião para que serve a Matemática?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Indica uma situação em que te tenhas sentido bem com a Matemática.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Anexo 3 – Regras dos jogos

**Dominó dos cumprimentos- regras**

1. Colocam-se as peças sobre a mesa com as faces marcadas com números voltadas para baixo. Baralham-se as mesmas e cada elemento retira 7 peças que guarda para si sem mostrar aos restantes jogadores.
2. O jogo tem de ser realizado no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.
3. O primeiro jogador coloca uma das suas peças sobre a mesa, com a face marcada com números voltada para cima.
4. O jogador seguinte coloca uma peça que tenha uma metade com o mesmo valor que o representado em pelo menos uma das metades da peça já colocada. Se a peça a colocar tiver o mesmo valor nas duas metades, é colocada transversalmente.
5. No caso deste jogador não ter nenhuma peça que faça par, passa a vez ao próximo.
6. O jogo termina quando não existirem peças para se continuar a jogar ou quando um dos jogadores conseguir colocar todas as peças. Vence quem ficar com o menor número de peças.

**Depressa e bem - regras**

1. Colocam-se as fichas num saco.
2. Colocam-se sobre a mesa e ao acaso, os 9 cartões com as faces numeradas viradas para baixo.
3. Um dos jogadores vira, ao acaso, 5 dos 9 cartões.
4. O outro jogador tira duas fichas do saco e forma com elas um número de dois algarismos. Pode repetir a tiragem se só saírem zeros.
5. A seguir, cada um dos jogadores terá de utilizar os algarismos dos cartões virados para calcular o número sorteado com as fichas. Para isso deverá:
  - realizar qualquer operação (adição, subtração, multiplicação e divisão);
  - utilizar todos ou apenas alguns algarismos;
  - utilizar cada algarismo uma só vez;
  - fazer os cálculos em 3 minutos.
6. Ganha o jogador que conseguir obter o número sorteado ou dele mais se aproximar.

Figura 1. Regras do jogo  
“Dominó dos Cumprimentos”

Figura 2. Regras do jogo  
“Depressa e Bem”

**Jogo “Descobre a regra”**

1. O professor diz que está a pensar numa regra que os alunos vão ter de descobrir. Pede a um aluno que diga um número menor do que ... (irá depender da regra – por exemplo, multiplicar por 3) e o professor dirá o resultado depois de aplicar a regra.

Exemplo: O aluno diz 2, e o professor usando a regra diz 6.  
Outro aluno diz 7 e o professor aplica a regra e diz 21.

2. Quando um aluno achar que já descobriu a regra di-la à turma.

3. No caso de ter acertado poderá ser ele a propor outra regra.

Figura 3. Regras do jogo  
“Descobre a regra”