O Jogo e o Desenvolvimento de Competências Numéricas no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Ricardo Teixeira[1], José Cascalho[2], & Raquel Nogueira[3]

1. Departamento de Matemática da Universidade dos Açores
2. Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores
3. Creche e ATL Espelho Mágico

Resumo

Desde os primórdios da Humanidade, o jogo tem feito parte da vida do Homem e as suas potencialidades lúdicas e pedagógicas têm despertado grande interesse e fascínio. Uma viagem atenta pela nossa história permite recolher um vasto leque de exemplos de jogos que fizeram sucesso na sua época, alguns dos quais continuam a fascinar jovens e menos jovens hoje em dia. Actualmente é grande o consenso sobre as virtudes da prática de alguns jogos. Por este motivo, o jogo é um recurso de aprendizagem cada vez mais utilizado na aula de Matemática, em clubes de Matemática e em outras actividades extracurriculares. Para além da evidente componente competitiva, muitos jogos apresentam regras que permitem estimular o raciocínio lógico-matemático e possibilitam a modelação de situações reais ou imaginárias. Alguns são mesmo direccionados para a exploração de diversos conceitos matemáticos, uns com ênfase no cálculo, outros em determinados temas de geometria, por exemplo. Mesmo para aqueles jogos que aparentemente não têm como objectivo a exploração de conteúdos matemáticos concretos, um olhar mais atento pode revelar a sua extrema utilidade para a aprendizagem da Matemática. Ao longo deste artigo, serão apresentados alguns exemplos que procuram mostrar as potencialidades da exploração do jogo no âmbito do desenvolvimento de competências numéricas e da superação de dificuldades, proporcionando momentos ricos de investigação matemática na sala de aula. Os jogos foram implementados com alunos do 1.º ciclo do ensino básico, a maioria a frequentar o 3.º ano de escolaridade.

Palavras-chave: jogos; competências numéricas; superação de dificuldades; 1.º ciclo do ensino básico.

Abstract

Games are part of human patrimony and have always been viewed as edutainment and pedagogical tools. These characteristics have turned them into a source of passion and interest. A journey through human history reveals the success of different types of games through different epochs, some of them still being very popular at the present times. Nowadays there is a large consensus about the practical utility of games for learning. In mathematical classrooms or at math clubs and other extracurricular activities, their use is getting increasingly popular. Beyond the competitive feature, games leverage mathematical reasoning and, in most of the cases, allow to model real and imaginary scenarios. Some of them target specific mathematical concepts such as calculus or geometry. Others, usually not considered as an instrument for learning skills or for conceptual understanding, at a closer look, they turn out to be very useful for mathematical learning. In this paper, examples are provided to show how games can be used by teachers in the classroom to foster students' arithmetic skills and to leverage mathematical reasoning, providing important insight into research mathematics education. The games were implemented in the 1st cycle of basic education with a majority of experiments made with students at the 3rd grade.

Keywords: games; numerical skills; overcoming difficulties; 1st cycle of basic education.

Introdução

Muitos professores sentem, com frequência, a necessidade de procurar alternativas pedagógicas com o intuito de melhorar as aprendizagens matemáticas dos seus alunos. O recurso ao jogo na sala de aula pode constituir uma oportunidade nesse sentido.

Segundo Avellar (2010), através da atividade lúdica, a criança sente necessidade de defender os seus pontos de vista, desenvolvendo a capacidade de argumentar, de relacionar e de aprender conceitos. O autor alerta, desta forma, para a multiplicidade de dimensões de aprendizagem associadas ao jogo. Estas dimensões estão relacionadas naturalmente com o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nos primeiros anos (Kamii, 1996).

Outra dimensão de aprendizagem dos jogos matemáticos reside no facto de o professor poder utilizá-los como forma de introdução de novos conceitos ou como um meio de superação de dificuldades. Freire (2002, pp. 82-83) refere que "o jogo ajuda a não deixar esquecer o que foi aprendido [...] faz a manutenção do que foi aprendido [...] aperfeiçoa o que foi aprendido [...] vai fazer com que o jogador se prepare para novos desafios".

O jogo também pode desempenhar um papel importante no que diz respeito à avaliação formativa, pois o professor, através de um registo realizado pelos próprios alunos (folhas de registo), consegue avaliá-los quanto ao uso de estratégias e à aplicação de conceitos matemáticos, podendo mais tarde confrontá-los, promovendo a comunicação matemática e percebendo que rumo e impacto está a ter o jogo no seu desenvolvimento (Neto, 1992).

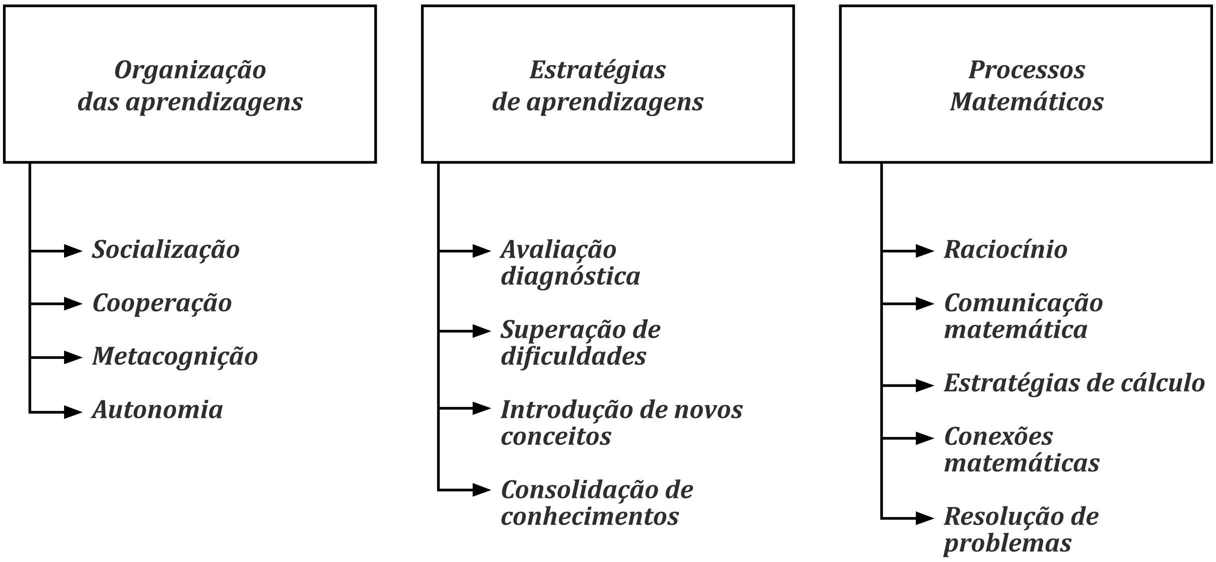
Por sua vez, a socialização é outra dimensão frequentemente referida pelos investigadores, estando associada ao desenvolvimento do raciocínio, à comunicação matemática e a aspetos metacognitivos. Como referem Pellegrini e Boyd (2010, p. 253), uma razão para se considerar "o jogo como uma ferramenta de avaliação importante e adequada à educação de infância é a convicção de que através do jogo obtemos uma visão mais aprofundada da competência cognitiva, emocional e social das crianças".

Na verdade, enquanto joga, a criança tem a necessidade de comunicar as suas ideias, explicar o seu raciocínio e ouvir o dos colegas (Wassermann, 1994); tem também a necessidade de discutir as regras, bem como de usar expressões e conceitos matemáticos no decorrer do jogo (Migueis & Azevedo, 2007).

A procura de diferentes dimensões do jogo e a sua exploração em contextos de aprendizagem na sala de aula conduzem a uma organização dos jogos segundo determinadas categorias (ver Figura 1).

Figura 1.

O papel do jogo nas diferentes a reas de actuaça o no contexto da aprendizagem na sala de aula.



Nota: As categorias, adaptadas de Nogueira (2013), esta o associadas a s diferentes dimenso es da organizaça o das aprendizagens (Gonza lez, 2003), a s estrate gias adoptadas para levar a pra tica essas dimenso es e aos processos matema ticos que promovem.

Metodologia

Os dados apresentados neste artigo englobam actividades desenvolvidas em dois contextos diferentes. A construção do baralho de cartas do tipo dominó, apresentada mais à frente, foi realizada em contexto de sala de aula com uma turma de alunos de uma escola pública da Ilha Terceira, Açores, a frequentar o 4.º ano de escolaridade. As restantes actividades foram desenvolvidas durante uma extensão do horário escolar numa oficina de matemática com um grupo de alunos do 3.º ano de escolaridade, numa escola privada da Ilha Terceira, Açores. As crianças tinham idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos, no primeiro caso, e os 7 e os 8, no segundo caso.

Neste estudo seguiu-se uma investigação de natureza qualitativa (Bogdan & Biklen, 1999) com design de experiência de ensino (Cobb, Confrey, diSess, Lehrer & Schauble, 2003). As questões de partida que orientaram as experiências realizadas centraram-se no papel que os jogos podem ter na aprendizagem da matemática na sala de aula. Conjecturou-se que as crianças, na interacção com jogos preparados para explorar determinados contextos numéricos, desenvolvem competências diversificadas e integradoras do conhecimento adquirido através de outras práticas. O cenário hipotético traduziu-se em assumir que, de determinadas situações de interacção no contexto do jogo, iriam resultar evidências que demonstrassem situações de aprendizagem de propriedades, de treino de procedimentos, de fortalecimento de destreza de cálculo e de mobilização de conceitos matemáticos previamente adquiridos.

Os jogos Implementados

O primeiro exemplo que apresentamos enquadra-se numa tarefa que perspectiva o jogo como uma ferramenta de desenvolvimento metacognitivo já que envolve o "desmontar" das regras que permitem a elaboração de um jogo. Seguimos de perto a observação feita por Larkin (2010, p. 9) quando refere que *"a distinction is made between cognitive strategies which are directly related to doing the task itself and metacognitive strategies which are geared towards monitoring progress on the task and providing new strategies or new ways of thinking about the task in order to make progress",* realçando os aspetos da tarefa que promovem a reflexão sobre o processo de execução de um jogo, antes de criar uma versão alternativa desse jogo, sendo esse processo de criação acompanhado de experimentação.

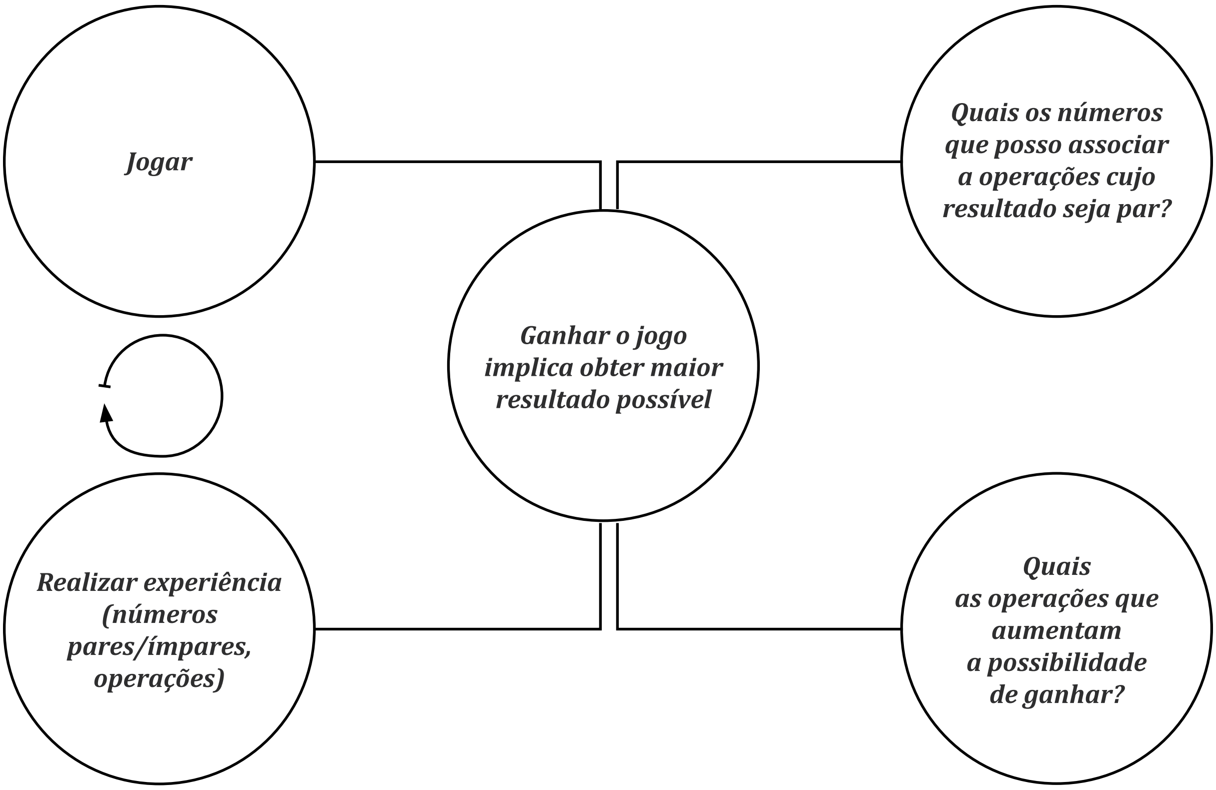
De acordo com o esquema da Figura 1, podemos também enquadrar este jogo no âmbito da "Consolidação de conhecimentos" e da "Resolução de problemas". Esta última vertente de aprendizagem prende-se com a necessidade que houve, durante a tarefa proposta, de seguir as regras de elaboração dos artefactos (i.e. das cartas de jogar), constituindo um conjunto de restrições que tinham de ser respeitadas.

O segundo exemplo analisado comporta dois jogos cujo objectivo principal consistiu em desenvolver a destreza do cálculo mental aliado à antecipação de um resultado, tendo por base dois números e uma operação aritmética. Este jogo explora conceitos que não são habitualmente trabalhados quando se realiza treino associado às operações aritméticas, já que o que se procura na destreza é, invariavelmente, o treino algorítmico[36]. Neste caso, a estratégia que conduzia a uma boa jogada implicava compreender o efeito das diferentes operações nos números e deduzir quais as que

36. Entendemos que é importante conhecer o algoritmo e treiná-lo com os alunos. Mas, é também fundamental, na sala de aula, aprofundar outros aspetos, entre eles, os que permitem perceber como funcionam os algoritmos e que raciocínio matemático os suporta (Ball, Hill & Bass, 2005).

poderiam gerar um número que fosse mais adequado ao objectivo que se pretendia alcançar. A resposta dada pelos alunos a questões colocadas pelo professor, durante e após a realização dos jogos, leva-nos a situar este jogo no contexto do desenvolvimento do raciocínio matemático, no âmbito da dimensão "O jogo e os processos matemáticos" (Nogueira, 2013), tal como é defendido por Henriques (2012) quando aborda a questão do raciocínio associado a tarefas de investigação na sala de aula. Como veremos, a experiência realizada não permitiu identificar a formulação de conjecturas nem o processo de generalização. No entanto, podemos alegar, tendo em conta a análise das respostas dos alunos ao questionamento sobre o jogo, que, caso se tivesse proporcionado novas situações de jogo, isso poderia ter impulsionado a identificação de regularidades e de padrões que conduzissem a conjecturas (Henriques, 2012) e, consequentemente, à identificação de "estratégias ganhadoras" (ver Figura 2).

Figura 2.
Processo de raciocí nio com vista a alcançar uma "estrate gia ganhadora".



Nota: Estas estratégias estão directamente relacionadas com as propriedades das operações e dos números, tornando a vertente de criação de um jogo uma forma de alimentar a investigação das propriedades numéricas e de treinar a destreza de cálculo (Cascalho, Ferreira & Teixeira, 2014).

Finalmente, o terceiro exemplo é um jogo que se enquadra em "Consolidação dos conhecimentos", na categorização "O jogo e as estratégias de aprendizagem", definida por Nogueira (2013). De facto, este jogo apelou a conhecimentos que os alunos detinham no contexto dos números racionais, tendo-se procurado que eles mostrassem a capacidade de os mobilizar.

Em seguida, fazemos uma análise mais pormenorizada dos jogos implementados.

Construção de um Baralho de Cartas do Tipo Dominó

Esta actividade foi inspirada na conhecida colecção de jogos de cartas Tio Papel[37]. Num baralho tradicional Tio Papel, há trinta e seis cartas, que devem ser distribuídas equitativamente pelos participantes, e uma carta com as soluções. Cada carta apresenta uma operação no centro – a pergunta – e no canto superior esquerdo, um número, resultado de outra operação – a resposta. O objectivo é conseguir ficar sem cartas em primeiro lugar, jogando à vez uma das cartas da sua mão que tenha a resposta à pergunta da última carta colocada sobre a mesa. As etapas são as que se seguem (Nogueira, 2013):

1. Distribui-se igual número de cartas a cada jogador. O jogador que tiver a carta com a resposta mais frequente começa a partida, colocando essa carta sobre a mesa;

2. O jogo prossegue seguindo-se o sentido dos ponteiros do relógio. Na sua vez, cada jogador deve colocar uma das suas cartas no centro da mesa, desde que essa carta tenha a resposta à pergunta da última carta que entrou na mesa. Por exemplo, suponhamos que a última carta a ser colocada na mesa tem no centro a pergunta "2x9". Na sua vez de jogar, o participante tem de colocar uma carta cuja resposta seja "18". Estabelece-se, assim, um efeito do tipo dominó;

3. Quando um jogador não tem resposta a uma determinada pergunta, deve passar a vez ao jogador seguinte;

4. Quando nenhum jogador tiver a resposta à pergunta do centro, o último a perceber que não tem essa resposta é o primeiro a jogar uma carta qualquer que tenha em sua posse;

5. Ganha o jogador que consiga ficar sem cartas em primeiro lugar.

Existem diferentes baralhos da colecção Tio Papel, uns dedicados à adição e subtracção, outros à multiplicação, divisão, entre diversos temas. O objectivo comum passa por desenvolver o cálculo mental.

37. Mais informações em: www.tiopapel.com.

A tarefa proposta aos alunos foi a de elaborarem um baralho de cartas original que tivesse em atenção as características dos baralhos Tio Papel que já conheciam. O aspecto mais difícil era perceber como é que se podiam criar cartas que garantissem que o novo baralho "funcionasse".

Em seguida, resume-se a dinâmica adoptada com vista à construção do baralho. Dividiu-se a turma em três grupos, tendo cada grupo a missão de construir parte do baralho (12 cartas cada), respeitando-se as seguintes etapas:

1. Definição de aspectos essenciais como a carta de partida, o número de resultados possíveis e a carta de soluções, sendo para tal necessário ter em atenção o número total de cartas;

2. Organização das cartas de forma a não haver perguntas com a mesma resposta numa mesma carta;

3. Proposta de expressões numéricas (com as operações de adição, subtracção e/ou multiplicação) que representassem os resultados estipulados;

4. Definição do grafismo das cartas;

5. Cada grupo realizou um teste à sua parte do baralho;

6. Em seguida, os grupos trocaram entre si as partes do baralho e realizaram novo teste;

7. Identificação de aspectos positivos e proposta de alterações às cartas dos colegas.

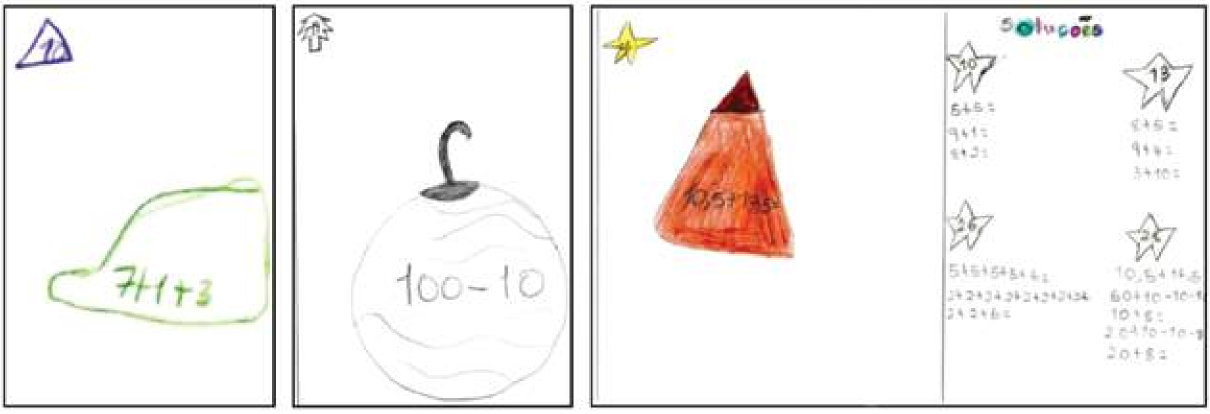
Em cada grupo, existia um líder que ficava responsável por organizar a informação. A forma como os alunos elaboraram as cartas está exemplificada na Figura 3.

Figura 3.
Processo adoptado para a construça o do novo baralho.

Pergunta	*7+1+3*	*2x7*	*100-10*	*7+7*	*20+10*	*20-8*	*5+5*	*40+50*	*5x2*
Resposta	*11*	*14*	*90*	*14*	*30*	*12*	*10*	*90*	*10*

Nota: Carta a carta, os números da resposta e da pergunta eram escolhidos em sequência, como mostram as setas, correndo todas as cartas e fazendo a ligação da pergunta da última carta a resposta da primeira.

Figura 4.
Cartas desenvolvidas pelas crianças.



Nota: Ao todo foram desenvolvidas 36 cartas, com pergunta no centro e resposta (a uma pergunta de outra carta) no canto superior esquerdo, e uma carta com as soluções.

Depois de realizarem algumas partidas para testar o novo baralho, as crianças foram convidadas a fazer uma avaliação do jogo desenvolvido. Um par encontrou um erro que foi prontamente corrigido, tendo para isso recorrido à folha das soluções. Este é um exemplo claro de como a dinâmica estabelecida pelo grupo foi bastante profícua, tendo gerado diálogo, discussão de ideias e estimulado a cooperação. Foi notório um grande entrosamento entre os membros de um mesmo grupo e entre diferentes grupos, tendo-se discutido ideias e apontado sugestões para melhoria do produto final. Salienta-se o grande envolvimento das crianças e a sua preocupação por cumprir meticulosamente os objectivos da tarefa que lhes havia sido proposta.

Em Redor dos Múltiplos de 2
O primeiro jogo implementado deste grupo de tarefas foi designado por "Descobre os múltiplos de 2". Foi jogado a pares e obedecia às seguintes regras:

1. Por sorteio, um dos jogadores dá início ao jogo;

2. Cada jogador, na sua vez, lança três dados tradicionais (1 a 6);

3. Com os três números saídos nos dados, o jogador deve usar as operações aritméticas que entender para obter um múltiplo de 2 (ou seja, um número par);

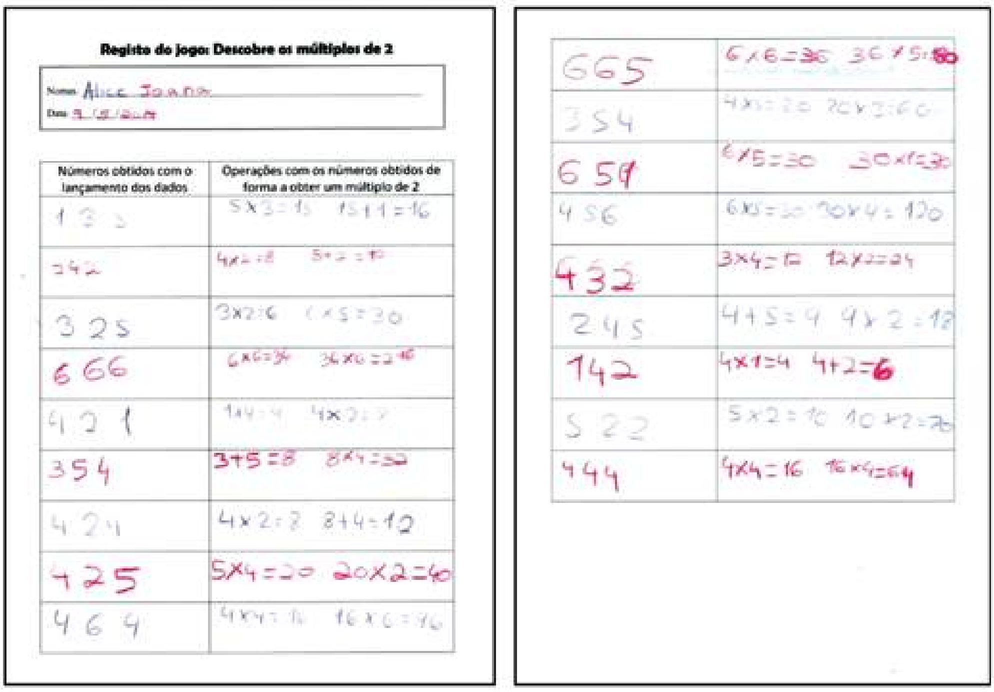
4. O jogo prossegue durante um número predefinido de rondas. Ganha o jogador que conseguir obter o maior resultado, a partir da soma de todos os resultados intermédios obtidos.

O facto de ser fácil encontrar um número par como resultado das operações realizadas, veio permitir uma grande liberdade na escolha das operações a realizar. Previa-se que os alunos procurassem mais as operações de adição e, progressivamente, de multiplicação pelo facto de estas permitirem obter um maior resultado. De facto, uma criança comentava, no final do jogo: "Eu gostei de fazer este jogo, como escrevi na folha, porque fiz contas pequeninas como não fazia há muito tempo, mas assim perdi e a Lara ganhou. Devia ter feito contas maiores como ela fez!"

Esta observação mostra como, no contexto deste jogo, a liberdade para a escolha das operações estimula a procura por uma estratégica que conduza à vitória.

O registo escrito das operações permitiu observar as tomadas de decisão das crianças. Neste caso, utilizou-se uma tabela com duas colunas, partilhada pelos dois jogadores (ver Figura 5).

Figura 5.
Folha de registo que documenta uma partida do jogo "Descobre os múltiplos de 2".



Registo do jogo: Descobre os múltiplos de 2

Nome: Alice Joana
Data: 9/5/2014

Números obtidos com o lançamento dos dados	Operações com os números obtidos de forma a obter um múltiplo de 2
1 3 5	5x3=15 15+1=16
342	4x2=8 5+2=10
3 2 5	3x2=6 6x5=30
6 66	6x6=36 36x6=216
4 2 1	1x4=4 4x2=8
354	3+5=8 8x4=32
4 24	4x2=8 8+4=12
425	5x4=20 20x2=40
4 6 4	4x4=16 16x6=96
665	6x6=36 36x5=180
354	4x5=20 20x3=60
6 51	6x5=30 30x1=30
4 56	6x5=30 30x4=120
432	3x4=12 12x2=24
245	4+5=9 9x2=18
142	4x1=4 4+2=6
5 22	5x2=10 10x2=20
444	4x4=16 16x4=64

Nota: Na primeira coluna, os alunos marcavam os três números que haviam saído nos dados e, na segunda coluna, registavam as operações efetuadas e o resultado.

Uma breve análise aos registos da Figura 5 permite identificar a tendência que se esperava. De forma progressiva, as duas alunas deixaram de usar uma vez a operação de adição e outra a da multiplicação, para recorrer, em geral, duas vezes à operação de multiplicação. Este facto revela que, através deste jogo, os participantes foram incentivados a efectuar operações com números maiores, sem ter receio da maior capacidade de cálculo que isso exige.

A implementação do jogo em grupos de dois jogadores revelou-se uma boa aposta. Os adversários acabaram por assumir uma postura de partilha de ideias para obter o maior múltiplo possível e para confirmar/corrigir os cálculos apresentados pelo colega.

Vejamos uma situação de jogo onde estes aspectos estão particularmente vincados. Um dos jogadores lança os dados obtendo os números 1, 2 e 4. Com estes números, esse jogador escreve 4-2=2; 2+1=3. O seu adversário afirma: "Eu consigo obter um número maior, é fácil! Fazes 4x1, que dá 4. Depois, fazes 4+2, que dá 6... E 6 é maior do que 3, para além de que 3 não é um número par!" Incentivado pelo raciocínio do adversário, o primeiro jogador avança com outra estratégia ainda mais promissora: "Espera aí... Mas se eu multiplicar 4 por 2, obtenho um número par ainda maior!"

Num momento posterior, implementou-se uma variante deste jogo, novamente com grupos de dois jogadores, que se designou por "Elimina os números pares", de acordo com as seguintes regras:

1. Por sorteio, um dos jogadores dá início ao jogo;

2. Cada jogador, na sua vez, lança três dados tradicionais (1 a 6);

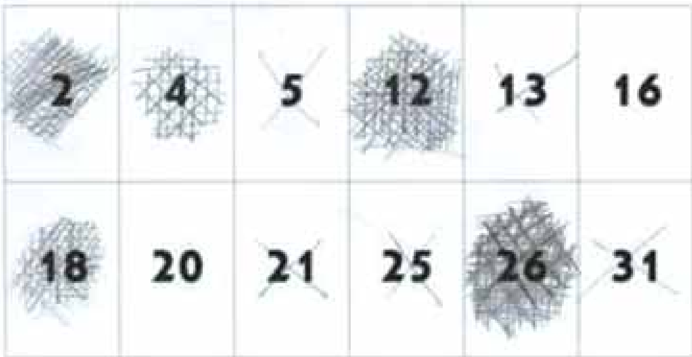
3. Com os três números saídos nos dados, o jogador deve usar as operações aritméticas que entender para obter um múltiplo de 2 que esteja presente no tabuleiro;

4. O vencedor do jogo é aquele que conseguir eliminar do seu tabuleiro todos os múltiplos de 2 em primeiro lugar.

Neste jogo, a liberdade na escolha das operações já era mais limitada. A estratégia para ganhar agora já não dependia apenas da compreensão de quais as operações que poderiam garantir um número maior ou menor, mas também da manipulação dos números e operações de forma a obter um múltiplo de 2 presente no tabuleiro. Naturalmente este jogo necessita de maior persistência.

O primeiro ponto a ser observado pelos alunos foi o facto de a tabela apresentar números que não eram múltiplos de 2, ou seja, números ímpares (ver Figura 6).

Figura 6.
Tabela com números pares e ímpares usada no jogo "Elimina os números pares".



Nota: Pretendia-se que os números ímpares fossem eliminados logo à partida, por não constituírem o objectivo do jogo. Em seguida, o aluno deveria construir expressões numéricas com os números resultantes do lançamento dos três dados para obter, e assim eliminar, cada um dos números pares do tabuleiro.

A presença de números ímpares no tabuleiro, introduzida propositadamente, gerou algum debate logo no início da partida: "Então, mas o 5 e o 13 não são múltiplos de 2… Podemos já eliminar os que não são e assim calculamos só os que faltam no tabuleiro?".

O jogo obrigava a alguma persistência porque, à medida que os números da tabela iam sendo eliminados, tornava-se mais difícil encontrar uma expressão numérica, resultante da combinação de operações e dos números dos dados, para eliminar os números pares que restavam na tabela. Esse facto apelava à necessidade de identificar situações que conduzissem à vitória, como é o caso da observação de uma menina do 3.º ano que comentava a sua sorte: "Saiu-me só números pares [nos três dados]. Quase de certeza que consigo ter no final um número que está no tabuleiro, vai ser fácil!" Em certas situações, houve também algum desânimo, como foi o caso de uma menina que, ao fim de muitas tentativas, afirmava: "Acho que não vou conseguir sair daqui!"

Finalizada uma partida, os cálculos eram analisados e comparados pelos dois jogadores. As repetições dos números resultantes do lançamento dos dados permitiam estudar as diferentes soluções encontradas. Num caso, para os números 4, 4 e 5, uma das jogadoras tinha conseguido obter o número 16, presente no tabuleiro, ao passo que a outra não tinha conseguido obter resultado algum. Elas trocavam ideias: "Eu consegui. Fiz assim: 4 x 5 dá 20, 20 – 4 dá 16. Era fácil. Não usaste foi as contas de menos, como vejo aqui na tua folha. Só vejo contas de vezes e de mais."

A discussão em torno de diferentes situações de jogo revelou-se bastante profícua. Vejamos outro exemplo: "Olha, à Isabel também saiu os números 4, 5 e 6, mas ela fez uma conta muito pequena e deu foi 4. Ela se tivesse feito como eu podia ter ganho o jogo." A adversária respondeu prontamente: "Está bem Lara, mas eu quando vi estes números pensei logo que podia conseguir o número 4, pois ele estava no tabuleiro. Sabia que 6-5 dava 1 e que o 1 vezes o 4 não faz nada. Ficava 4."

Dominó dos Amigos do Um

Este jogo tem como objectivo incentivar os alunos a formar a unidade a partir das suas partes. Para tal os jogadores têm de adicionar números racionais não negativos, na sua representação decimal e/ou fraccionária. Seguem-se as regras do jogo:

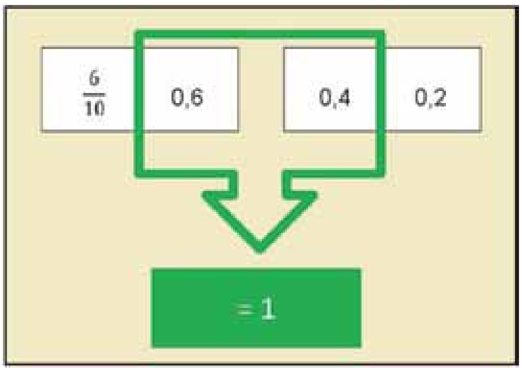
1. Distribuem-se as 28 peças por quatro jogadores (7 peças para cada um);

2. Pode-se estabelecer que começa o jogo quem tiver na sua posse uma determinada peça previamente estabelecida;

3. O jogo prossegue no sentido dos ponteiros do relógio. Cada jogador, na sua vez, tem de formar a unidade (1), adicionando os números decimais ou as frações apresentadas nas extremidades de duas peças, uma da mesa e outra da sua mão (ver exemplo na Figura 7);

4. Caso um jogador não consiga colocar uma das suas peças na mesa, deve passar a vez. O vencedor é o jogador que conseguir colocar todas as suas peças de dominó na mesa em primeiro lugar.

Figura 7.
Exemplo de uma ligação válida entre duas peças de dominó.

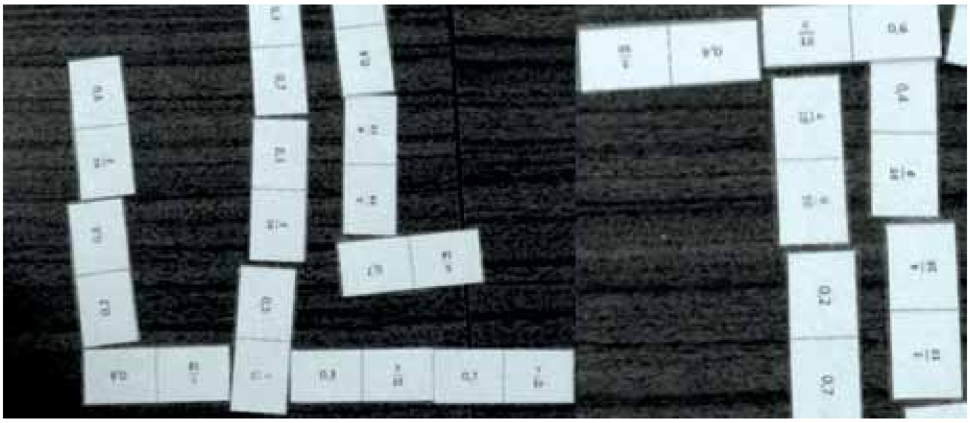


Nota: Ao adicionar as extremidades das duas peças deve-se obter a unidade. De notar que não é necessário que as duas extremidades sejam ambas números decimais ou ambas frações.

A procura de uma maneira de obter a unidade motivou os alunos a desenvolver estratégias diversificadas. Uma aluna referiu a seguinte estratégia: "Aqui tem seis, seis décimas. Quanto é que precisas para chegar a uma unidade? Pensa que tens seis, quanto falta para chegar a dez? Assim é fácil!" Esta afirmação evidencia o conhecimento do padrão entre estes números, que decorre da representação dos números racionais sob a forma decimal.

A Figura 8 mostra algumas das sequências elaboradas. A relação entre a representação fracionária e a decimal é sistematicamente trabalhada, associada ao conceito parte-todo. Procura-se, assim, evitar um tipo de erro muito comum na manipulação dos números nessas duas representações (Ventura, 2013).

Figura 8.
Registo de duas situações de jogo.



Nota: Exemplos de ligações entre peças que contemplam as duas representações: 6/10 e 0,4; 8/10 e 0,2; 7/10 e 0,3.

Considerações Finais

Os exemplos apresentados permitem reforçar a ideia de que os jogos têm um papel importante na aprendizagem da matemática em contexto de sala de aula e, em particular, na aquisição de competências numéricas no 1.º ciclo do ensino básico. Os diferentes exemplos apresentados seguiram a metodologia com *design* de experiência de ensino, na qual se procurou através dos jogos implementados induzir situações de aprendizagem.

As tarefas propostas focaram aspectos muito específicos de aprendizagem ou de treino de certos conteúdos, tendo contudo, pelo seu desenho, permitido uma mobilização de conhecimentos e de raciocínio que extravasa o espaço destinado a esses conteúdos.

Por exemplo, se o objectivo do jogo "Descobre os Múltiplos de 2" era o de proporcionar algum treino a nível do cálculo mental, este jogo acabou por fomentar a identificação das operações que permitiam obter um "número maior" e, com isso, abrir caminho a discussões sobre em que condições um número é par em resultado de uma certa operação aritmética. Se o "Jogo de Cartas do Tipo Dominó" estava direccionado para o treino das operações aritméticas, a criação de novas cartas abriu caminho a uma reflexão sobre como construir de raiz um novo baralho, tornando-se numa situação de aprendizagem com as características da resolução de problemas. Finalmente, apresentou-se o "Dominó dos Amigos do Um" que, para além do convite à utilização de representações diferentes dos números, cria a necessidade de se adicionar números com essas diferentes representações.

Naturalmente, esta análise resultou das características prospectivas e reflexivas deste tipo de investigação (Cobb et al., 2003). Por outro lado, algumas das situações descritas mostram evidências da reflexão em torno das actividades realizadas e do papel que a comunicação tem, não só para permitir identificar o que as crianças sabem e como sabem, mas também para promover a aprendizagem entre pares, reforçando a ideia de que as múltiplas dimensões apresentadas por Nogueira (2013) são importantes na caracterização da implementação dos jogos em contexto de sala de aula.

Contacto para Correspondencia

--
Ricardo Cunha Teixeira · rteixeira@uac.pt
Departamento de Matemática da Universidade dos Açores.

Referências

Avellar, A. F. (2010). *Jogos pedagógicos para o ensino da Matemática.* Goiânia: Instituto Superior de Educação da Faculdade Alfredo Nasser.

Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing mathematics for teaching: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide?.*American Educator, 29*(1), 14-46.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1999). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Cascalho, J. M., Ferreira, R., & Teixeira, R. C. (2014). Cálculo Mental na Aula de Matemática: Explorações no 1.º Ciclo do Ensino Básico. *Jornal das Primeiras Matemáticas, 2,* 52-64.

Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher, 32*(1), 9–13.

Freire, J. B. (2002). *O Jogo: entre o riso e o choro.* Campinas, SP: Autores Associados.

González, P. (2003). *O Movimento da Escola Moderna: Um percurso cooperativo na construção da profissão docente e no desenvolvimento da pedagogia escolar.* Porto: Porto Editora.

Henriques, A. C. (2012). O raciocínio matemático na exploração de actividades de investigação: Um estudo com alunos universitários. *Quadrante, 21*(2), 139-163.

Kamii, C. (1996). *A teoria de Piaget e a educação pré-escolar.* Lisboa: Instituto Piaget.

Larkin, S. (2010). *Metacognition in Young Children.* New York: Routledge.

Migueis, M., & Azevedo, M. (2007). *Educação Matemática na Infância: Abordagens e desafios.* Gaia: Edições Gailivro.

Neto, E. R. (1992). *Didática da Matemática* (4ª edição). São Paulo: Ática.

Nogueira, R. (2013). *A jogar também se aprende... O contributo do jogo no desenvolvimento de competências matemáticas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico* (Relatório de Estágio do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico não publicado). Departamento de Ciências da Educação, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Pellegrini, A. D., & Boyd, B. (2010). O papel do jogo no desenvolvimento da criança e na educação de infância: questões de definição e função. In B. Spodek (Org.). *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 225-264). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Ventura, H. (2013). *A aprendizagem dos números racionais através das conexões entre as suas representações: Uma experiência do ensino do 2.º ciclo do ensino básico* (Tese de doutoramento não publicada). Lisboa: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

Wassermann, S. (1994). *Brincadeiras Sérias na Escola Primária.* Lisboa: Instituto Piaget.