

O Jogo no Ensino e Aprendizagem da Matemática nos primeiros anos

Games as an Educational Resource in the Teaching and Learning of Mathematics

Helena Campos^{1*}/Ana Carvalho/Rute Moreira

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

*LabDCT/CIDTFF

Resumo

O jogo, enquanto elemento de cultura, acompanha, desde sempre, a vida do ser humano. Aliar o impulso lúdico, com que nascemos, às diferentes formas de ensino e aprendizagem, torna possível a comunhão entre o divertimento e a sabedoria, uma sabedoria eficaz e significativa.

De facto, o jogo, atividade primordial da criança, desenvolve-se no seio de um ambiente motivador e, por isso, não aproveitar as potencialidades do jogo em contexto escolar seria descurar um importante trunfo.

Tendo como base uma fundamentação teórica e os resultados de experiências em situação de aula, este trabalho resulta da dinamização de um *workshop*, inserido nas “VI Jornadas Pedagógicas - O Professor faz a diferença no desempenho escolar”, realçando-se a aplicabilidade dos jogos em contexto sala de aula, na Educação Pré-escolar e nos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Em simultâneo, dar-se-á relevo, às vantagens, deste recurso, no ensino e aprendizagem de processos matemáticos como a resolução de problemas e o raciocínio matemático, desenvolvendo atividades que os participantes poderão implementar, em sala de aula, com os seus alunos, contribuindo, desta forma, para uma aprendizagem, com significado, de alguns conteúdos matemáticos.

Palavras chave: Jogo; Ensino e Aprendizagem; Matemática; Educação Básica.

Abstract

The act of playing has been part of civilization from the very beginning and it consists of one of the first strictly mental activities invented or discovered by human. Combining our innate desire for fun with the different types of teaching and learning styles allows for fun and knowledge to be combined into more efficient and meaningful types of knowledge.

¹ A correspondência relativa a este artigo deverá ser enviada para: Helena Campos, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, Polo II da ECT, 5000-801 Vila Real, Portugal Email: hcampos@utad.pt

Submissão: 27-06-2015

Aceitação: 18-10-2015

Playing games are a primordial aspect of what it means to be a child and they develop within a motivating environment; therefore, not to take advantage of games as a learning resource would be to neglect an important asset.

We start with a brief theoretical analysis of games as an inherent element of human culture and then, we describe the school class experiences in which games were used as an educational resource.

This work is the result of a workshop, inserted into the "VI Jornadas Pedagógicas - O Professor faz a diferença no desempenho escolar", highlighting the applicability of games in the classroom context in Kindergarden, Primary or Middle school.

With regards to Mathematics, emphasis will be given to the advantages that this teaching and learning tool provides for certain mathematical processes, such as problem solving and mathematical reasoning.

Keywords: Game; Teaching and Learning; Mathematics; Basic Education.

Introdução

A ação de jogar acompanhou, desde cedo, a civilização, constituindo as primeiras atividades estritamente mentais que o Homem inventou, ou descobriu. O verdadeiro motivo pelo qual todas as civilizações desenvolvem jogos, é desconhecido, mas, o seu interesse cultural e pedagógico é consensual (Neto & Silva, 2004).

Vários humanistas e pedagogos atestam as potencialidades que o jogo acarreta quando aplicado em contexto pedagógico, sendo que a sua utilização se torna uma mais-valia (Baranita, 2012). A intervenção pedagógica do educador e do professor é, sem dúvida, um fator preponderante na transformação do jogo espontâneo em jogo pedagógico, devendo organizar, de forma estruturada, a sua prática pedagógica, recorrendo a modelos de ensino que fundamentam as suas escolhas baseando-se em quadros teóricos de referência.

O jogo é, de facto, fundamental na vida da criança, considerando-se ainda que, as suas atividades intelectuais têm origem, precisamente, na atividade lúdica e, por isso, associar o jogo à prática educativa tornar-se-ia produtivo (Piaget, 1978). Com a convicção de que o jogo deve ser considerado um instrumento da pedagogia, desenvolveram-se jogos no âmbito do Ensino na Educação Pré- Escolar e nos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, apresentados neste *workshop* inserido nas "VI Jornadas Pedagógicas - O Professor faz a diferença no desempenho escolar".

Na próxima secção, correspondendo ao enquadramento teórico, apresenta-se uma breve fundamentação procurando-se definir o conceito de jogo, destacando-se as

suas vantagens e desvantagens enquanto elemento preponderante no ensino e aprendizagem da matemática. Apresenta-se ainda, a proposta de classificação de jogo segundo Lara (2004, 2005), incluindo-se também os momentos que a aplicação de jogo, em sala de aula, deve respeitar.

Posteriormente, descrevem-se alguns jogos, no âmbito da Educação Pré-Escolar e dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, com uma possível implementação em ambiente de sala de aula.

Fundamentação teórica

O conceito de jogo tem uma vasta extensão, pelo que, a tarefa de definir o signo linguístico jogo não é tarefa fácil pois, podendo ser entendido de modos diversos, a variedade de atividades, consideradas como jogo, tornam complexa a sua definição.

De uma forma genérica e tendo em consideração o ensino e aprendizagem da matemática, de acordo com Moreira e Oliveira (2004) os jogos são vistos como uma forma de brincar, que proporcionam o desenvolvimento do raciocínio, de conceitos matemáticos e procedimentos básicos. Além disso, constituem, também, instrumentos de diagnóstico, na medida em que, através da execução de alguns jogos, se detetam lacunas ao nível de raciocínio, técnicas matemáticas e dificuldades em decodificar conceitos. Desta forma, a escola descuraria de um importante trunfo se não tivesse em conta as potencialidades pedagógicas do jogo, enquanto instrumento distinto no processo de construção de conhecimento (Ferran, Mariet & Porcher, 1979; Nogueira, 2004).

Resumimos, na Tabela 1, as vantagens e desvantagens da inserção de jogos no contexto de ensino e aprendizagem, sintetizadas por Grandó (2000) a partir da análise de contributos de diversos autores.

Relativamente à classificação de jogos, ao nível da matemática, destacamos a proposta de classificação de jogos para a aula de Matemática de Lara (2004, 2005).

Tabela 1

Vantagens e desvantagens da inserção de jogos em contexto escolar

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> - Os conceitos já apreendidos são fixados de uma forma motivadora. - Promove a introdução e desenvolvimento de conceitos de compreensão difícil. - O desafio implícito ao jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas. - Através da ação de jogar, o aluno aprende a tomar decisões e a refletir sobre elas, avaliando-as. - Possibilita a obtenção de significados para conceitos aparentemente incompreensíveis. - O aluno torna-se o construtor da sua própria aprendizagem. - Promove a socialização, inculcando competências de trabalho em equipa. - Estabelece um ambiente motivador para o aluno. - Proporciona o desenvolvimento de diversos aspetos, como a criatividade, sentido crítico, competição saudável. - Reforça e recupera habilidades que os alunos necessitam. - O jogo possibilita a atenção do professor para aspetos como: a identificação de possíveis erros de aprendizagem ou dificuldades dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quando utilizados incorretamente pode-se cair no erro de possibilitar que os alunos joguem, sem que saibam o motivo pelo qual o fazem. - Se o professor não se tiver preparado para este tipo de atividades, pode implicar a ocupação de grande parte do tempo disponível, verificando-se o sacrifício de outros conteúdos. - Nem todos os conceitos devem ser ensinados/aprendidos através de jogos. - A natureza do jogo deve manter-se, isto é, a constante intervenção do professor pode destruir a ludicidade do jogo. - A tentativa de forçar os alunos a jogar quando não querem, anula a voluntariedade caracterizadora da situação de jogo.

Esta autora propõe quatro tipos de jogos para a aula de matemática: jogos de construção, jogos de treino, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos.

Nos jogos de construção pretende-se que o aluno construa conhecimento através da procura de uma ferramenta, antes desconhecida, para resolver uma determinada situação. Este tipo de jogos apresenta, assim, um conteúdo desconhecido, pelo

que, o aluno necessita de procurar o conhecimento que o conduz à solução do problema inicial. Os jogos de construção permitem desenvolver abstrações matemáticas que, de outro modo, seriam memorizadas sem que o aluno as compreendesse na sua plenitude. No entanto, a construção de um conceito não finaliza o processo de ensino e aprendizagem, pois, de facto, o aluno utilizará o conhecimento adquirido de forma a o generalizar e, em simultâneo, familiarizar-se com ele. É neste contexto que inserem-se os jogos de treino. O treino levado a cabo, pelo aluno, potencia o desenvolvimento de um pensamento dedutivo pois, na verdade, a repetição de exercícios permitir-lhe-á detetar a existência de diferentes estratégias, ampliando as suas possibilidades de resolução. Este tipo de jogos pode ainda “ser utilizado para verificar se o/a aluno/a construiu ou não determinado conhecimento, servindo como um «termômetro» que medirá o real entendimento que o/a aluno/a obteve” (Lara, 2004, p.25).

A construção de determinado conhecimento pressupõe que o professor crie oportunidades para que o aluno aplique o novo conhecimento. Para tal, a autora, Lara (2004, 2005) salienta que a resolução de problemas, através de jogos, é uma estratégia eficaz para o aprofundamento do conhecimento adquirido. Desta forma, os jogos de aprofundamento apelam ao aumento gradual da sua complexidade, exigindo que o aluno desenvolva o seu raciocínio. Os jogos de aprofundamento permitem ainda articular assuntos já estudados.

Por último, a autora, Lara (2004), na sua proposta, apresenta os jogos estratégicos, aqueles que os alunos mais contactam na sua vida fora da escola. Refere-se portanto a jogos como o xadrez, as damas, ou os jogos de computador que, atualmente, são os mais requisitados. Este tipo de jogos pressupõe que o jogador crie estratégias para obter uma melhor *performance* enquanto jogador, desenvolvendo hipóteses e criando diversas alternativas para resolver os problemas que surgem.

A inserção do jogo em sala de aula, como suporte metodológico, deve seguir diretrizes específicas de forma a respeitar a essência do jogo. Por analogia é possível distinguir sete momentos de jogo (Grando, 2000):

1.º Momento: Familiarização dos alunos com o material do jogo.

Os alunos necessitam ter contacto direto com o material, identificando-o e realizando simulações de situações de jogo.

2.º Momento: Reconhecimento das regras.

Neste segundo momento devem ser dadas a conhecer as regras do jogo, e, para que a compreensão seja efetiva, o professor precisa simular situações de jogo e deixar que os alunos também as façam.

3.º Momento: “O jogo pelo jogo”- Jogar para garantir regras.

Trata-se de um momento espontâneo do jogo, possibilitando a assimilação efetiva das regras anteriormente aprendidas. Os alunos exploraram as noções matemáticas presentes no jogo, sendo fundamental que compreendam e cumpram as regras.

4.º Momento: Intervenção pedagógica verbal.

Ao professor cabe intervir, verbalmente, com a finalidade de equacionar questões e dúvidas. Observar as jogadas efetuadas pelos alunos torna-se importante, pois, analisando os procedimentos dos alunos, assegura-se a relação deste processo com a conceitualização matemática.

5.º Momento: Registo do jogo.

Neste momento devem registar-se pontos, processos, cálculos efetuados de forma a sistematizar e formalizar por meio de linguagem matemática, que servirão para que o professor avalie os seus alunos.

6.º Momento: Intervenção escrita.

Este é o momento de problematização das situações de jogo. O professor e os alunos têm a possibilidade de propor novos problemas. Através da resolução do problema analisa-se, cuidadosamente e, especificamente, o jogo e os aspetos não ocorridos do jogo que possam, ainda, ser abordados. As dificuldades, limites e possibilidades precisam ser registadas, pelo professor, sempre direcionando os alunos para conceitos matemáticos trabalhados no jogo.

7.º Momento: Jogar com competência.

O aluno joga tendo em conta as análises e resoluções levadas a cabo anteriormente.

Estes sete momentos possibilitam um trabalho estruturado e correto, em termos pedagógicos, quando se recorre aos jogos como recurso educativo. São necessárias boas intervenções pedagógicas, por parte do professor, para garantir a aprendizagem efetiva (Grando, 2000).

A utilização do jogo no ensino e aprendizagem da matemática na Educação Pré-escolar

A aplicação do jogo enquanto recurso educativo, em contexto de Educação Pré-escolar, decorreu num Jardim-de-Infância do sistema educativo português, mais concretamente, numa turma constituída por dezoito alunos, com idades entre os três anos e os cinco anos de idade, sendo dez do sexo masculino e oito do sexo feminino, tratando-se, portanto, de uma turma heterogénea.

Saliente-se que o facto de poderem manipular os materiais foi uma mais-valia pois, como defendem Damas, Oliveira, Nunes e Silva (2010), o recurso a materiais manipuláveis, de forma estruturada e a introdução progressiva da linguagem matemática, desperta nas crianças grande entusiasmo, permitindo-lhes uma construção sólida e gradual de conceitos matemáticas. O colorido e o aspeto apelativo dos recursos despertaram a atenção dos alunos, mantendo-os motivados e atentos a cada um dos jogos.

Previamente, efetuou-se uma avaliação diagnóstica, através do diálogo com os alunos e uma reflexão sobre o que antes tinha sido abordado. Recorreu-se, também, à avaliação formativa do processo através da observação direta dos alunos, bem como, através de registos fotográficos.

Os alunos, de acordo com o ritmo de cada um, conseguiram atingir os objetivos previamente delineados, detetaram-se as dificuldades sentidas pelos alunos, identificando, desta forma, os alunos que necessitam de apoio mais personalizado.

Dominó das formas

O *Dominó das formas* consistia num jogo que pretendia visitar o conceito de forma geométrica, surgindo da necessidade de consolidar conhecimentos anteriormente aprendidos, tornando-se um jogo com finalidades consolidativas, balizando os conhecimentos adquiridos anteriormente. Pretende, desta forma, desenvolver a capacidade de identificação das formas geométricas, agrupando e associando as peças consoante as características apresentadas. Refira-se que os alunos já se encontravam familiarizadas com os conceitos que se desejava trabalhar, possibilitando a realização deste jogo. Desta forma, segundo a classificação de Lara (2004, 2005) este é um jogo de treino por pretender que o aluno utilize o conhecimento aprendido, anteriormente, durante o processo de ensino e aprendizagem, de forma a se apropriar do conhecimento, consolidando-o.

Para este jogo definiram-se os seguintes objetivos: reconhecer as figuras geométricas presentes no jogo; nomear as formas que constituem o jogo; associar e agrupar as formas de acordo com as características próprias.

Na elaboração deste jogo utilizaram-se materiais recicláveis, tais como pacotes de leite usados e papel de embrulho. Este jogo é constituído por vinte e uma peças (pacotes de leite) apresentando seis formas diferentes: o quadrado, o retângulo, o triângulo, o círculo, a estrela e o coração, como se pode observar na Figura 1.



Figura 1: Dominó das formas

Os alunos colocaram-se, sentados, em círculo e de seguida efetuou-se uma explicação oral do funcionamento do jogo. Inicialmente, o jogo decorreu em grupos de dois alunos, contudo, esse número foi sendo adaptado ao longo da sua utilização, variando, assim, o número de jogadores. O número total de peças dividiu-se em duas partes, entregues aos alunos que se encontrassem em jogo, visto que, os restantes observavam as jogadas efetuadas, ajudando-os sempre que necessário. Aquando da colocação de uma peça, na manta da zona de acolhimento, de acordo com as indicações do jogo, cada aluno identificava a forma geométrica e as suas características mais elementares. A primeira peça colocada deve ser uma peça onde as formas representadas fossem iguais, depois disso, os alunos jogavam com as peças atribuídas anteriormente. O jogo termina quando a última peça for colocada, não existindo um vencedor único, uma vez que ao longo do jogo os jogadores podem ser substituídos, ou seja, existe rotatividade de jogadores durante o jogo, em função das suas respostas.

O meu Pai

O Meu Pai é um jogo individual, cujo resultado depende, unicamente, do jogador que não o conhece, inicialmente. Pretendia-se trabalhar as cores, desenvolver as capacidades de associação de acordo com determinadas indicações. Surgiu da necessidade de balizar os conhecimentos dos alunos relativamente às cores vermelho, azul, amarelo e verde, sendo esse o seu objetivo principal. Segundo Lara (2004, 2005), é um jogo de treino uma vez que pretende que os alunos reflitam sobre os conceitos e os apliquem em novas situações.

A conceção deste jogo requer um trabalho antecipado do educador, construindo os cartões guião e peças de jogo, como se pode ver na Figura 2. Neste caso recorreremos, também, a materiais recicláveis como cartão, caixas de sapatos, e restos de cartolinas coloridas.



Figura 2: O meu Pai

Na zona de acolhimento, as crianças sentaram-se em semicírculo, ouvindo e observando o que se pretendia que alcançassem com este jogo. Inicialmente, o educador exemplificou, jogando uma vez e explicando-lhes as regras que deviam cumprir. Para jogar são necessários os cartões “guia”, isto é, cartões com desenhos alusivos ao que teriam que identificar, assim como, sapatos, calças, camisas, gravatas, em quatro cores diferentes, elaborados em cartolinas, que constituem as peças de jogo.

Inicialmente, um aluno escolheu, aleatoriamente, um dos cartões “guia”, cujo conteúdo apenas o educador conhecia, após o que, tinha que seguir indicações, com o intuito de selecionar, corretamente, o que lhe era pedido, até que a sua figura ficasse completa. Neste jogo deve atender-se ao facto de, todas as figuras,

possuírem a combinação amarelo, verde, vermelho e azul, ou seja, uma peça de cada cor e, ainda, que o par de sapatos tem a mesma cor.

No final, depois de todas as indicações cumpridas, cada criança colou a figura numa folha branca e desenhou, posteriormente, a cara e mãos representando o seu pai.

Devemos frisar que, devido à adesão entusiasta das crianças a este jogo, decidiu-se criar um jogo, feito com cartão, para ficar permanentemente na sala de aula.

Os recursos eram apelativos e fáceis de manusear, todavia, poderiam ter sido mais elaborados para que, numa outra variante deste jogo, suportassem diferentes níveis de dificuldade, seguindo diferentes ordens, não só na forma, como também na cor, no tamanho ou na espessura.

Utilização do jogo no ensino e aprendizagem da matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico

A utilização do primeiro jogo como recurso educativo, em contexto de 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), decorreu numa Instituição Particular de Solidariedade Social (IPPS). O público-alvo foi uma turma, de 2.º ano de escolaridade, constituída por 24 alunos, sendo 12 do género masculino e 12 do género feminino. Relativamente ao segundo jogo, decorreu numa outra escola, numa turma de 1.º ano do 1.º CEB constituída por 22 alunos, 10 do género feminino e 12 do género masculino, com idades compreendidas entre os cinco e os seis anos de idade.

Em ambos os casos, socorremo-nos da avaliação diagnóstica sob a forma de diálogo com os alunos, assim como, se usou a avaliação formativa de processo, ou seja, foi feita uma observação informal, não instrumentada da participação, empenho e motivação dos alunos na sala de aula. Recorreu-se, ainda, à observação instrumentada usando uma lista de verificação para a avaliação da participação na aula. Conseguimos, desta forma, cumprir as expectativas relativas aos jogos e verificar as reais potencialidades educativas destes jogos aplicados em contexto de sala de aula.

Jogo da adição

Com o intuito de trabalhar o cálculo mental e as estratégias de cálculo incluído no conteúdo “Números e operações”, particularmente na adição, implementou-se o

Jogo da adição. Aos alunos era pedido que alcançassem os seguintes objetivos: combinar e acrescentar, compreender e memorizar factos básicos da adição, estimar somas, adicionar recorrendo a estratégias de cálculo mental e escrito e resolver problemas envolvendo a adição.

Segundo Lara (2004, 2005) este é um jogo de treino pois tem o intuito de consolidar conhecimentos anteriormente adquiridos.

Este é um jogo de tabuleiro, constituído por um tabuleiro, marcadores de jogador, cartões com as questões com vários níveis e um dado. Os materiais utilizados foram, sobretudo, reaproveitados, por exemplo, cartolina, tampas de iogurte, caixas de cartão e papel de embrulho (ver Figura 3), exigindo uma preparação prévia dos materiais por parte do professor.



Figura 3: Jogo da adição

O jogo possuía três níveis distintos: o das unidades; o nível das dezenas e o terceiro nível das unidades e dezenas. Os alunos foram distribuídos por grupos de cinco. Em primeiro lugar explicou-se oralmente em que constituía o jogo e quais as suas regras. No tabuleiro encontravam-se algumas casas marcadas com *casas estratégia*, nas quais, os alunos aplicavam uma estratégia escolhida pelo professor, nas restantes casas resolviam sozinhos as operações. O número de casas a avançar no tabuleiro era definido através do lançamento do dado. Caso algum dos alunos não conseguisse responder à questão era dada a oportunidade aos restantes alunos de o fazer, o mais rápido a acertar, ganhava, automaticamente, a vez de jogar. Depois de terminado o jogo, os alunos, passavam para a resolução das operações referentes à ordem das centenas, usando, assim, a rotatividade em relação à restante turma para que todos tivessem a oportunidade de jogar. Ganhava o aluno que chegasse em primeiro lugar à casa *fim*. Contudo, relativamente à estratégia

usada talvez tivesse sido melhor recorrer a um outro tabuleiro para que, assim, os alunos conseguissem jogar mais do que uma vez.

Os alunos atingiram de forma satisfatória os objetivos que foram propostos, tendo em conta que cada aluno tem um ritmo próprio e que cada um sente dificuldades a diferentes níveis.

Loto do cálculo

O *Loto do cálculo*, um jogo com cariz individual, surgiu da necessidade de implementar uma estratégia com a finalidade de os alunos exercitarem o cálculo mental inserindo-se, por isso, segundo a classificação de Lara (2004, 2005), nos jogos de treino. Nesse sentido, integrado no conteúdo “Números e operações”, nomeadamente, “Operações com números naturais, adição e subtração”, planificou-se o referido jogo com os seguintes objetivos: efetuar cálculo mental; adicionar números naturais mentalmente e subtrair números naturais mentalmente. A realização do jogo requer determinados recursos, elaborados e organizados num trabalho prévio do professor, sendo eles: uma apresentação em *PowerPoint* com diferentes números, substituindo a máquina do loto; massas alimentícias e cartões de jogo, com retângulos no qual se encontram diversos cálculos, cujo resultado corresponde aos números presentes na apresentação em *PowerPoint*.

O *Loto do cálculo* decorreu durante uma manhã dedicada à matemática. A explicitação da atividade lúdica realizou-se, oralmente, pela professora estagiária responsável pela aula, através da analogia ao jogo do Loto.

Após a explicação oral do funcionamento do jogo, entregou-se, a cada aluno, os recursos necessários para a sua concretização, ou seja, o cartão de jogo, comum para todos, e massas alimentícias. Como alternativa à massa podem ser utilizados dados, pinos ou qualquer objeto de pequena dimensão. Neste caso, optamos pela massa, uma vez que é um produto de fácil acesso.

Na versão original do *Jogo do Loto*, os números são lançadas através da máquina do loto, porém, nesta versão adaptada, utilizamos o computador como substituto da máquina do loto, ainda que, com características diferentes. Nesse sentido, utilizámos o programa computacional *PowerPoint* e, previamente, seleccionamos os números a serem lançados. Para cada número que aparecia projetado, os alunos

procuravam, no seu cartão, a operação cujo resultado era esse número, por exemplo, observe-se a Figura 4.

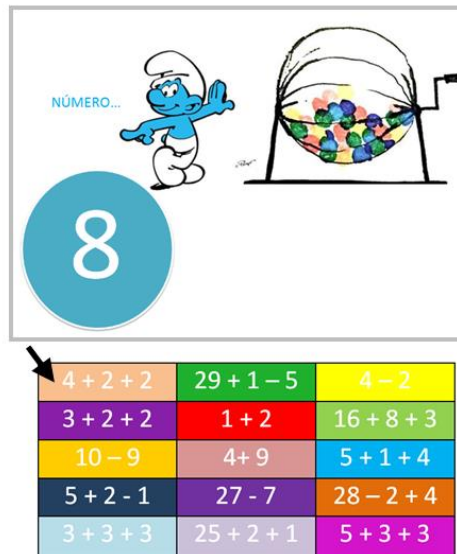


Figura 4: Exemplo de possível jogada - Loto do cálculo

No caso da Figura 4, após o lançamento do número 8 os alunos procuravam a casa que continha a operação cujo resultado era o número 8 (casa indicada pela seta), tapando-a com uma massa. Saliente-se, ainda, que, como a escolha dos números foi estratégica e, por isso, a apresentação contemplava todos os números que correspondiam ao resultado de cada operação e, ainda, outros números, que designamos por “ratoeiras”.

Previamente, simultaneamente com a apresentação em *PowerPoint*, coordenou-se o intervalo entre o lançamento dos números, estabelecendo-se um intervalo de três minutos entre o lançamento de um número e do seguinte. Relativamente ao tempo, teve-se em conta o nível de aprendizagem da turma relativamente ao tópico abordado. Como os resultados da turma, ao nível da Matemática, se revelavam favoráveis, consideramos que três minutos seriam razoáveis para a duração de cada partida. Neste sentido, um professor, que opte por utilizar este jogo, em contexto sala de aula, deverá, ter em conta o nível de aprendizagem dos seus alunos, adaptando o tempo de duração.

O jogo realizou-se durante 60 minutos, identificando-se os vencedores, ou seja, os alunos com maior quantidade de massas no cartão, coincidindo com os alunos que conseguiram efetuar o cálculo mental no tempo estipulado.

A avaliação da prestação dos alunos neste jogo realizou-se formativamente, através da observação do processo. Desse modo, efetuada uma análise formativa comprovamos as nossas expetativas sobre os alunos com mais e menos dificuldades no conteúdo explorado. Verificou-se que, sensivelmente, um terço dos alunos tinha muitas dificuldades no cálculo mental, necessitando de mais tempo do que o estipulado para a duração do jogo, contrapondo com a eficácia de dois alunos cujo cálculo mental se efetuou em poucos segundos. Os restantes alunos desenvolveram o jogo sem problemas significativos. Porém, a observação da atividade dos dois alunos com elevado nível de prontidão, no cálculo mental, permitiu-nos identificar uma lacuna. De facto, notou-se que o jogo implementado não abrangia todos os níveis de aptidão relativos ao cálculo mental. Qualquer experiência de aprendizagem necessita de prontidão, tanto ao nível de capacidade como de aprendizagens anteriores (Morse & Wingo, 1978) e, nesse sentido, a abordagem aos jogos devia contemplar diferentes níveis, suscetíveis de adaptação, ao nível de aprendizagem dos alunos, enquanto se joga, permitindo combater sentimentos de facilidade ou dificuldade acrescida (Bragg, 2006).

Analisando minuciosamente a situação, propomos, numa tentativa de solucionar esta questão, duas hipóteses:

- A. elaborar cartões específicos para cada aluno, atendendo ao nível de destreza no cálculo mental de cada um;
- B. estabelecer um cartão igual para todos, acrescentando, no entanto, uma atividade suplementar, como preenchimento do tempo que separa a realização dos cálculos de alunos com mais e menos dificuldades.

Vejamos então, as propostas apresentadas, como variantes do jogo descrito anteriormente.

Variante A

Neste caso, a dinâmica do jogo mantém-se, mas a elaboração dos cartões é conjugada com uma análise, ainda que intuitiva, da habilidade mental de cada aluno, baseada no conhecimento das características dos alunos. Neste contexto, sugerimos a elaboração de três cartões de jogo com crescente dificuldade - ver Figura 5. No entanto, para uma pesquisa, mais precisa, da habilidade mental seria necessário implementar testes de habilidade mental como, por exemplo, as

Matrizes Progressivas de Raven, um teste não-verbal da capacidade de raciocínio geral (Ayotola & Adedeji, 2009).

$4 + 2$	$5 - 1$	$4 - 3$	$4 + 2 + 2$	$29 - 5$	$4 - 2$
$3 + 2 + 5$	$1 + 2$	$6 + 8 + 3$	$3 + 2 + 2$	$1 + 2$	$16 + 3$
$10 - 8$	$5 + 0$	$5 + 1 + 1$	$10 - 9$	$4 + 9$	$5 + 0$
$8 + 2 - 2$	$27 - 7$	$4 - 4$	$5 + 2 - 1$	$27 - 7$	$28 - 2$
$3 + 3 + 3$	$25 + 2 + 1$	$7 + 1$	$3 + 3 + 3$	$25 + 2 + 1$	$5 + 3 + 3$

$4 + 2 + 6$	$29 + 1 - 5$	$4 - 3$
$3 + 2 + 5$	$1 + 2$	$16 + 8 + 3$
$10 - 6$	$4 + 9$	$5 + 1 - 4$
$5 + 2 - 1$	$27 - 7$	$28 - 2 + 4$
$3 + 3 + 3$	$25 + 2 + 1$	$5 + 3 + 3$

Figura 5: Cartões de jogo para diferentes possíveis jogadas

O professor deverá ter alguns cuidados ao utilizar esta variante, mantendo as cores dos quadrados para que os alunos não percebam a diferença entre os cartões, e verificando se a apresentação em *PowerPoint* inclui os números correspondentes aos resultados das operações de todos os cartões.

Variante B

A dinâmica do jogo mantém-se, mas, agora, com uma atividade suplementar que contempla o tempo entre o lançamento de um número e do seguinte. Desta forma, os alunos que, em menos de três minutos completassem a partida, efetuam uma segunda atividade, listando as operações possíveis para obter, como resultado, o número lançado pelo computador. Por exemplo, se o computador lançar o número 5, os alunos procuram, no cartão de jogo, a casa cuja operação tem como resultado este valor. Porém, se um aluno terminou em menos de três minutos, então, nesse caso, elabora uma lista, tanto maior quanto lhe for possível, de operações que tenham como resultado o número em questão, ou seja, neste caso 5.

A Figura 6 representa um esquema de uma possível situação: o jogador 1, em três minutos, descobre a operação correspondente ao número lançado, após o que lista as possíveis operações, cujo resultado constitui o número lançado pelo computador.

Jogador 1.

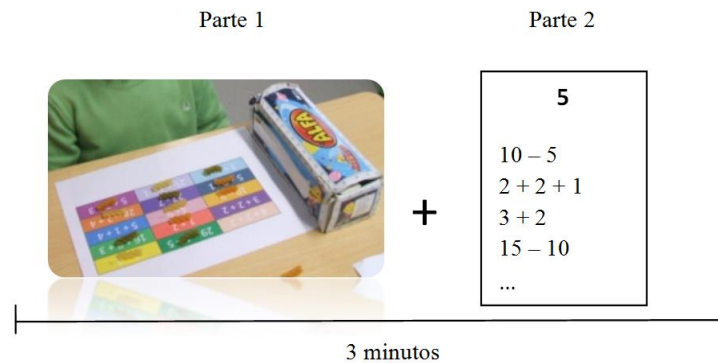


Figura 6: Cartões de jogo para diferentes possíveis jogadas

Neste contexto, seria necessário incluir um prémio extra para os alunos que realizaram as duas partes. Uma hipótese seria elaborar duas listas de vencedores, os que cumpriram, com sucesso, apenas a primeira parte e uma segunda lista, contemplando os que perfizeram as duas partes no tempo previsto.

Utilização do jogo no ensino e aprendizagem da matemática no 2.º Ciclo do Ensino Básico

A utilização do jogo como recurso educativo no 2.º Ciclo do Ensino Básico decorreu numa turma de 5.º ano do 2.º CEB, constituída por 21 alunos, sete do género feminino e 14 do género masculino, com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos de idade.

Pretendendo-se a superação de dificuldades e deteção de possíveis conceções alternativas relativo ao conteúdo “adição e subtração de medidas de amplitudes de ângulos” no subdomínio Medida, idealizou-se o jogo *Caminhando e Calculando*. Com este jogo pretendia-se que os alunos fossem capazes de resolver problemas envolvendo adições, subtrações e conversões de medidas de amplitude. *Caminhando e Calculando* insere-se nos jogos de treino, segundo a classificação de Lara (2004, 2005).

Realizado individualmente, o jogo construído, para o efeito, sofreu várias adaptações à medida que, no decorrer das aulas sobre o tema, nos apercebíamos das dificuldades dos alunos. O jogo original continha um nível de dificuldade superior e, por isso, a versão final foi fruto de um trabalho de ajustamento às dificuldades dos alunos.

A ideia inicial era construir um jogo que possibilitasse aos alunos efetuar cálculos de medidas de amplitudes de ângulos, nomeadamente, subtrações e adições. Com a ajuda da conhecida personagem de *Walt Disney*, o *Pateta*, criamos um jogo no qual, os alunos, para resolverem um problema, teriam de percorrer três percursos diferentes e verificar qual era a solução para o problema inicial (ver Figura 7 que apresenta um extrato do guião).

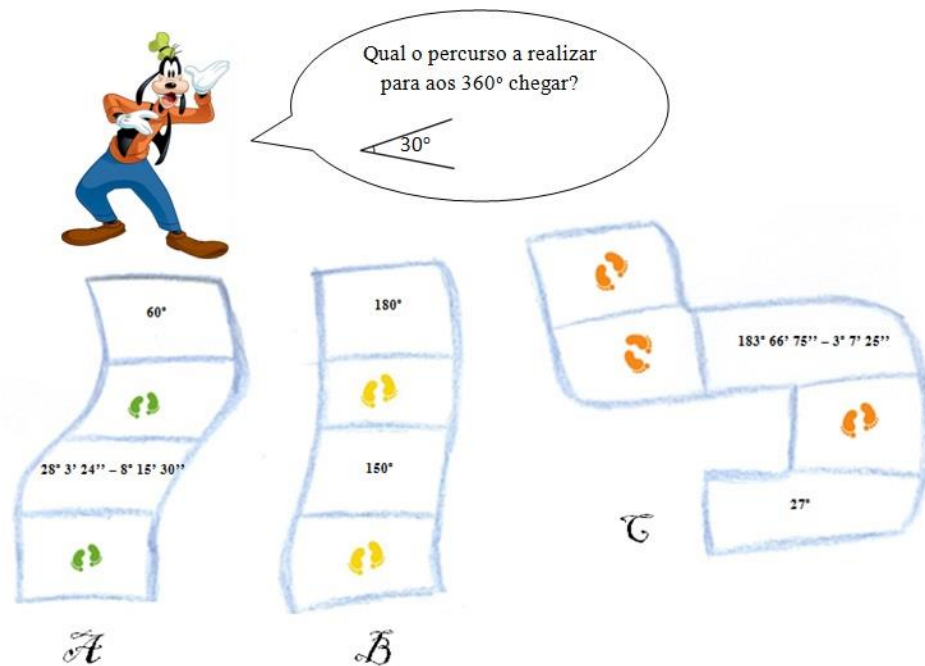


Figura 7: Extrato do guião do jogo caminhando e calculando

Como se pode observar pelo extrato do guião do jogo, o *Pateta* estava perante um problema: tinha um ângulo cuja medida de amplitude era 30° e pretendia identificar quanto necessitava para alcançar 360° . Para tal, tinha à disposição três percursos, com algoritmos por realizar, necessitando de descobrir qual indicava a solução para o problema. Nesse sentido, os alunos, avançavam de casa efetuando os cálculos. De facto, na versão original, cada percurso continha mais adições e subtrações, com um grau de complexidade superior. Porém, não era nossa intenção provocar sentimentos de desmotivação, que pudessem ter consequências, como, por exemplo, a desistência. Dessa forma, conscientes da dificuldade da maioria dos alunos perante este tópico, decidimos alterar os percursos tornando-os mais acessíveis.

Efetivamente, os alunos, na sua tentativa de ajudar o *Pateta* a encontrar o percurso correto, consolidavam a adição e subtração de medidas de amplitudes de

ângulos. O tempo estabelecido para o jogo foi de 10 minutos, tendo em consideração os diferentes níveis de aprendizagem dos alunos, pelo que, este parâmetro deve ser pensado e definido *a priori* pelo professor (Moreira & Oliveira, 2004).

Vejamos o procedimento para a realização do jogo. Inicialmente a docente, responsável pela aula, explicitou oralmente, o funcionamento do jogo, exemplificando, detalhadamente, o procedimento a seguir. Entregou-se, a cada aluno, o guião de jogo e, em simultâneo, definiu-se que o bater de uma palma marcava o início e o fim da partida. A imposição de regras, como o silêncio e o trabalho individual, mostrou-se imperativa para a realização do jogo. Após o sinal de início da partida, o silêncio dominou, cumprindo-se as regras estabelecidas e cada aluno iniciou a jogada, efetuando os cálculos necessários para a descoberta do percurso ideal, terminando com o sinal de fim de partida.

A maioria dos alunos terminou o jogo, com sucesso, antes do sinal de fim da partida. Aos que denotaram alguma dificuldade em avançar, foi-lhes indicado que deveriam tentar um outro percurso.

Proclamou-se vencedor o aluno que descobriu o percurso ideal no tempo definido e, evidentemente, todos os alunos tiveram a oportunidade de sair vitoriosos. O prémio pelo sucesso no jogo foi uma estrela de mérito, elaborado pelo docente.

A estratégia de resolução do problema subjacente ao jogo variou, dependendo das opções dos alunos durante o seu desenvolvimento. Da análise dos registos dos alunos constatou-se que foram quatro as opções de resolução do problema, apresentadas pelos alunos:

Opção 1: o aluno procedeu aos cálculos relativos ao percurso A e verificou que não obtinha o resultado pretendido. Nesse sentido, rumo ao percurso B, efetuou os cálculos e verificou que o resultado coincidia com o desejado, 360° .

Opção 2: o aluno realizou os cálculos de todos os percursos, A, B e C, apesar de obter, no percurso B, o resultado pretendido.

Opção 3: o aluno começou por calcular o percurso B, verificando que o resultado era o esperado.

De um total de 19 alunos que realizaram o jogo, oito alunos resolveram o problema pela opção 1; cinco decidiram pela estratégia de resolução da opção 2; e seis

alunos pela opção 3. Vejamos um exemplo do registo dos alunos para cada uma das opções.

A Figura 8 mostra um exemplo da opção de resolução mais comum. O aluno, executou os cálculos do percurso A e, após verificar que o resultado não coincidia com o esperado, 360° , continuou o processo efetuando os cálculos do percurso B. Averiguando que o resultado obtido era o esperado, o aluno finalizou o jogo. Desta forma, o percurso C não foi alvo de qualquer análise por parte destes alunos.

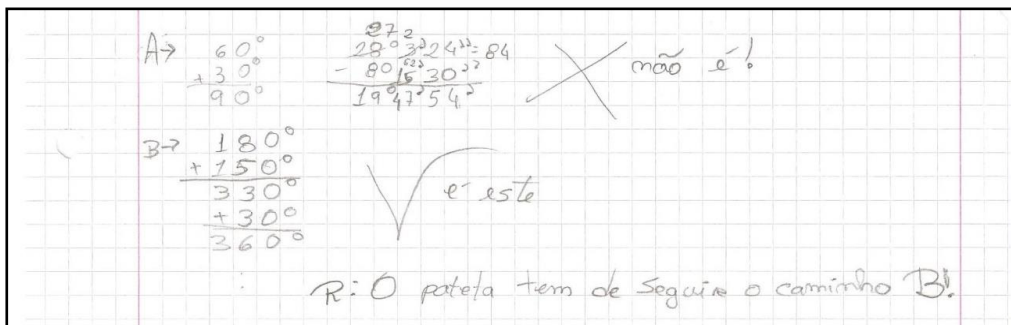


Figura 8: Exemplo de resolução de um aluno através da opção 1

Uma parte dos alunos resolveu o problema através da opção 2, presente na Figura 9, ou seja, efetuando os cálculos relativos a todos os percursos. Nesse sentido, embora o resultado dos cálculos efetuados no percurso B indicasse a solução pretendida, os alunos decidiram analisar o percurso C, confirmando que B era o único percurso correto.

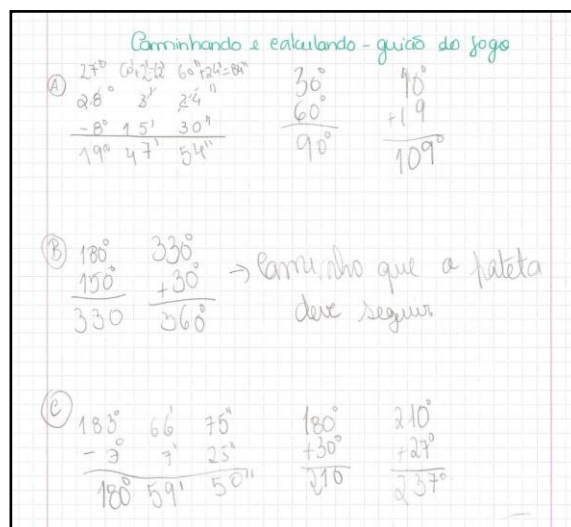
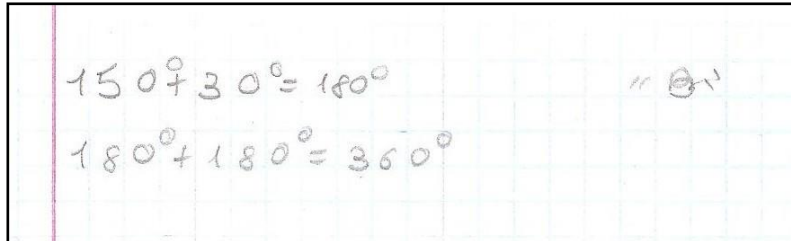


Figura 9: Exemplo de resolução de um participante no estudo através da opção 2

A Figura 10 apresenta a opção de resolução de alguns alunos. Quando nos deparamos, pela primeira vez, com esta estratégia de resolução, ficamos

admiradas por estes alunos escolherem, de imediato, resolver o percurso B. Mas, após uma análise mais atenta julgamos que este procedimento se prendeu com o facto de, à primeira vista, o percurso B ser aquele que, de entre todos os percursos, aparentava cálculos menos trabalhosos.



Handwritten student work on grid paper showing two calculations:

$$150 + 30 = 180$$
$$180 + 180 = 360$$

Figura 10: Exemplo de resolução de um aluno através da opção 3

Com exceção dos alunos que resolveram o problema pela segunda opção, notou-se que, os restantes, não tiveram a preocupação de retificar todos os cálculos dos percursos, na tentativa de detetar possíveis erros, ou mais do que uma resposta correta.

O esforço adicional e o entusiasmo dos alunos, na realização dos algoritmos de adição e subtração de medidas de amplitudes de ângulos, refletiram-se, principalmente, naqueles alunos que demonstraram, na primeira abordagem ao tema, algumas dificuldades na sua compreensão.

Este jogo poderia ter sido realizado a pares, num ambiente de interajuda e cooperação, mantendo as regras. Desta forma, cada par de alunos teria um guião de jogo e, em conjunto, efetuariam os cálculos necessários à descoberta do percurso ideal. No fundo, seria uma boa oportunidade de juntar alunos com diferentes graus de dificuldades, relembrando a zona de desenvolvimento proximal, definida, por Vygotsky (1991), como a distância entre o nível de desenvolvimento real, ou seja, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema, neste caso um jogo, com colaboração de um adulto ou de companheiro. Nesta variante seria interessante dificultar ou aumentar os percursos, tornando o jogo mais complexo.

Conclusão

Efetuada uma viagem mental aos primórdios da nossa existência, vislumbramos a imagem de uma criança que, só ou acompanhada, brinca e, através dessa brincadeira, expressa a sua identidade única e individual. Ainda que sem uma finalidade consciente, o jogo que a criança, de tenra idade, desenvolve é a forma mais adequada da sua atividade. Conduzida pela espontaneidade, ela procura satisfazer as suas necessidades do momento, sejam físicas ou psicológicas. A educação, principalmente nos estádios iniciais, toma especial importância, ajudando a criança a compreender que os seus atos têm uma finalidade intrínseca. Parece evidente que o jogo ocupa um lugar especial na sua vida, de tal forma, que fica mais motivada a usar a inteligência pois quer jogar bem, ultrapassando obstáculos de diversos níveis, como por exemplo, o cognitivo e o emocional. Motivadas para jogar, estão, certamente, mentalmente mais ativas.

Realce-se, ainda, que a importância do jogo deve ser aceite, principalmente pelo professor, o agente educativo que planifica a ação que decorre em contexto de sala de aula. Um trabalho organizado, estruturado e planeado, cuidadosamente, é devesas importante, uma vez que cabe ao educador/professor proporcionar, ao aluno, as condições ideais para alcançar uma aprendizagem completa e significativa. Cabe a este agente educativo o papel de facilitador do desenvolvimento intelectual do aluno, orientador do pensamento e do ensino e aprendizagem, assim como, de harmonizador de conflitos, zelando por um bom ambiente educativo e, obviamente, também de clarificador, impulsionador e transmissor de conhecimentos.

O recurso ao jogo, como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática, possibilita um ambiente benéfico para a aprendizagem, no qual o aluno está, ativamente, envolvido no seu desenvolvimento, construindo, autonomamente, o seu saber, tornando-se mais confiante e crítico, por forma, a conseguir realizar e formular conclusões sem auxílio. Consequentemente, esta aprendizagem ativa, origina uma mudança na perceção negativa que, na generalidade, os alunos possuem da matemática, constituindo-se uma ferramenta preciosa no processo de ensino e aprendizagem.

Referências

- Ayotola, A. & Adedeji, T. (2009). The relationship between gender, age, mental ability, anxiety, mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 4, 113-124.
- Baranita, I. (2012). *A Importância do jogo no desenvolvimento da criança*. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa.
- Bragg, L. (2006). Students' impressions of the value of games for the learning of *Proceedings of the 30th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 2, pp. 217-224). Prague: Psychology of Mathematics Education (PME).
- Damas, E., Oliveira, V., Nunes, R., & Silva, L. (2010). *Alicerces de matemática: Guia prático para professores e educadores*. Porto: Areal Editores.
- Ferran, P., Mariet, F., & Porcher, L. (1979). *Na escola do jogo*. Lisboa: Editorial Estampa
- Grando, R. C. (2000). *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese de doutoramento, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, Brasil.
- Lara, I. (2004). *Jogando com a matemática de 5ª à 8ª série* (2ª ed.). São Paulo: Editora Rêspel.
- Lara, I. (2005). *Jogando com a matemática na educação Infantil e séries Iniciais*. São Paulo: Editora Rêspel.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2004). *O jogo e a matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Morse, W., & Wingo, M. (1978). *Psicologia e ensino* (Vol. 2). São Paulo: Livraria Pioneira Editora.
- Neto, J., & Silva, J. (2004). *Jogos matemáticos, jogos abstractos*. Lisboa: Gravida.
- Nogueira, I. (2004). A aprendizagem da matemática e o jogo. *Revista Saber (e) Educar*, 9, 81-87.
- Piaget, J. (1978). *A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e sonho, imagem e representação* (3ª ed.). Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Vygotsky, L. S. (1991). *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.