



Jogar com Conteúdos Matemáticos

Filipa Mendes

mestranda IE – Universidade do Minho
filipagmendes@gmail.com

Emm Mamede

Universidade do Minho – CIEC
emamede@ie.uminho.pt

Resumo

Os níveis de literacia matemática, nos estudantes portugueses, têm vindo a ser uma preocupação para aqueles que observam os resultados insatisfatórios nas provas nacionais. O crescente menosprezo dos alunos face à matemática conduz a que os profissionais de educação repensem nas suas práticas. A presente investigação surge pelas inquietações de uma das investigadoras ao constatar no terreno a desmotivação dos seus alunos relativamente à aprendizagem da matemática.

No âmbito de um estágio curricular de mestrado profissionalizante em Educação Pré-escolar e Ensino do 1ºCiclo do Ensino Básico, foi elaborada uma investigação de carácter exploratório na tentativa de compreender os efeitos da utilização do lúdico na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

A investigação, de natureza essencialmente qualitativa, desenvolveu-se ao longo de 15 semanas com apresentação de propostas lúdicas em 6 sessões, numa sala do 2ºano do 1ºCiclo do Ensino Básico, com um total de 26 alunos. Esta investigação teve também uma natureza quantitativa sustentada num questionário e em fichas de avaliação.

Os resultados obtidos sugerem dois aspetos essenciais, um que se prende com a motivação para a aprendizagem da matemática e um outro sobre os efeitos práticos do jogo na aprendizagem, por parte das crianças, dos conhecimentos matemáticos.



Palavras-chave: Jogo; conteúdos matemáticos; ensino-aprendizagem da matemática.

Abstract

The levels of math's literacy of Portuguese students are being a concern to those who observe the unsatisfactory results in the national exams. The growing disregard of students to mathematics leads education professionals to rethink their practices. The present investigation arises due to one of the researchers concerns when she realizes the lack of motivation of her students on the learning of mathematics.

As part of a curricular professional master's degree in Early Childhood Education and Primary School, an exploratory investigation was made in an attempt to understand the effects of the use of games in the learning of mathematical contents.

The investigation of qualitative nature took place within 15 weeks in which 6 playful sessions were presented, in a Primary School 2nd grade class with a total of 26 students.

This investigation was also carried out a quantitative analysis of data collected through the dialogue of the researcher with surveys and evaluation forms.

The results suggest two aspects essences, one which relates to the motivation for learning mathematics and another on the practical effects of the game in learning mathematical knowledge.

Key-words: Games; Mathematical contents; Maths teaching and learning

Résumé

Les niveaux de literacie mathématique des élèves portugais sont préoccupants pour ceux qui observent les résultats insatisfaisants des tests nationaux. Le mépris croissant des étudiants pour les mathématiques mène les professionnels de l'éducation à repenser leurs pratiques.

Cette investigation surgit à partir des préoccupations actuelles du manque de motivation des élèves du présent chercheur, sur l'apprentissage des mathématiques.



Dans le cadre d'une maîtrise du curriculum professionnel dans l'éducation de la petite enfance et l'enseignement du 1er cycle, une enquête a été réalisée lors d'une tentative d'exploration pour comprendre les effets de l'utilisation du jeu dans l'apprentissage des contenus mathématiques.

La recherche, essentiellement de nature qualitative, c'est développée au long de 15 semaines, avec des propositions ludiques pendant six séances, dans une classe de CE1 de l'enseignement primaire, avec un total de 26 élèves.

Du point de vue méthodologique et afin de construire une vision du problème à l'étude, nous avons utilisé un ensemble de procédures spécifiques, y compris la revue de la littérature et l'analyse quantitative des données recueillies à travers le dialogue du chercheur avec les participants de l'étude, les notes d'enquêtes et les formulaires d'évaluation.

Les résultats obtenus, ceux-ci peuvent être divisés en deux catégories, l'une qui est basée sur la motivation à apprendre les mathématiques et l'autre sur les effets pratiques de l'alliance du jeu à l'apprentissage, par la connaissance mathématique des enfants.

Mots-clés: Mathématiques; L'éducation préscolaire; Activités de tous les jours; Apprentissage informel.



Introdução

As práticas de ensino são uma preocupação para aqueles que acreditam na necessidade de transformar o quadro educacional presente. Documentos nacionais como os resultados nas provas de aferição ou os Exames Nacionais (DGIDC, 2010) ou, ainda, estudos internacionais como o Third International Math and Science (TIMSS, 2009) revelam resultados pouco satisfatórios ao nível da literacia matemática. Os valores encontrados nestas provas fazem com que se repense o processo de ensino-aprendizagem, numa perspetiva de identificar e solucionar o problema da desmotivação, desinteresse e conseqüente dificuldade nesta área do saber.

O presente trabalho de investigação e ação sobre a integração do lúdico nas práticas de ensino e aprendizagem da matemática decorre das inquietações de uma futura profissional de educação, que se encontra a finalizar o mestrado profissionalizante em Educação Pré-escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico, ao constatar o desinteresse dos alunos na aprendizagem da matemática.

Se analisarmos a forma como a matemática é explorada, num modelo construtivista, em jardim-de-infância, percebemos que a sua aprendizagem é construída a partir da curiosidade e interesse das crianças, sendo desenvolvida de forma natural a partir das experiências do grupo (ver Hohmann & Weikart, 1995). Nesse modelo os adultos procuram estimular o pensamento e raciocínio matemático, propiciando-lhes um ambiente rico em linguagem, encorajando e valorizando o seu pensamento e explorações e colocando desafios à criança para que esta possa desenvolver capacidades de resolução de problemas. Procurando estabelecer um paralelo entre estas práticas desenvolvidas no pré-escolar e aquelas observadas por uma das autoras deste artigo, no âmbito da sua formação, aquando da observação de práticas de ensino da matemática numa classe do 1º Ciclo, facilmente se identifica um modelo transmissivo, contrastando assim com o modelo de prática utilizado no pré-escolar.

A troca do lúdico como principal instrumento de trabalho por práticas transmissivas e demasiado restritivas facilmente resulta numa desmotivação por parte do aluno. E esta constatação, em termos gerais, vai-se acentuando à medida que avançamos nos níveis de ensino, e paralelamente observa-se um decréscimo do gosto pela matemática. Assim, interessa perceber como se conciliam práticas lúdicas com o ensino da matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico e se estas são geradoras de motivação nos alunos.



Este artigo incide sobre o impacto da integração do lúdico na aprendizagem de conteúdos matemáticos, assim como procura perceber as dificuldades e facilidades no desenvolvimento de propostas lúdicas.

Contextualização teórica

A aprendizagem da matemática nos primeiros anos

A Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar (Diário da República - Lei n.º 5/97) estabelece, como princípio geral, que a educação pré-escolar é a primeira fase da educação básica no processo de educação, complementando a ação educativa de contexto familiar, de forma a favorecer a formação e o desenvolvimento equilibrado da criança, potenciando os processos de amadurecimento, de evolução das suas capacidades, tendo em vista a sua plena inserção na sociedade como ser autónomo, livre e solidário.

O saber, na educação pré-escolar, constrói-se de forma articulada, o que implica uma abordagem transversal, globalizante e integrada dos conteúdos contemplados nas diferentes áreas de conteúdo e a criança é tida como sujeito construtor e foco central do processo educativo.

As diretivas para a educação pré-escolar assinalam uma importante atenção ao domínio da matemática para que, desde cedo, esta tenha um papel relevante na estruturação do pensamento da criança, nas funções da sua vida corrente e nas suas aprendizagens futuras. O educador deve proporcionar atividades diversificadas (tais como formar conjuntos por determinados critérios, noção de número através de seriação e ordenação, formas e padrões, etc.) de modo a apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e a reflexão das crianças colocando questões que permitam construir e consolidar as noções matemáticas básicas.

No que concerne ao Ensino Básico, além de universal, obrigatório e gratuito, este tem como principal objetivo, segundo a Lei de Bases do Sistema Educativo, «assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses». Neste sentido, pretende-se criar as condições para o desenvolvimento global e harmonioso da personalidade, mediante a descoberta progressiva de interesses, aptidões e capacidades que proporcionem uma formação pessoal, na sua dupla dimensão individual e social; proporcionar a aquisição e domínio de saberes, instrumentos,



capacidades, atitudes e valores indispensáveis a uma escolha esclarecida das vias escolares ou profissionais subsequentes; bem como desenvolver valores, atitudes e práticas que contribuam para a formação de cidadãos conscientes e participativos numa sociedade democrática.

A educação pode, então, ser entendida como um processo ativo e contínuo de construção humana, que se desenvolve através da interação com o meio, nomeadamente com os outros, onde a aprendizagem tende para a conquista da autonomia pessoal e da cidadania. É um processo, ao mesmo tempo, de socialização e de individualização, onde a comunicação configura e define o fenómeno educativo. Apresenta, ainda, como características, ser um processo de desenvolvimento integral do indivíduo como pessoa, na sua multidimensionalidade globalizadora, que obedece a uma intencionalidade e sistematização e que procura a aquisição da autonomia pessoal e o desenvolvimento da criatividade. E, por fim, é característico do processo educativo ser inserido num determinado contexto social e cultural.

Patente a esta definição, a educação, enquanto processo de construção humana, necessita de mediação específica, sistemática e intencional, surgindo, por isso, a institucionalização dos processos educativos - Educação Escolar - devido à necessidade de organizar experiências e atividades específicas que possibilitem à criança o desenvolvimento absoluto de todas as suas capacidades, enquanto indivíduo e enquanto ser pertencente a uma sociedade.

A educação matemática no 1ºCiclo do Ensino Básico

De acordo com Mamede (2009) "*O 1º Ciclo constitui um ambiente educacional em que se espera que todas as crianças iniciem o processo de acesso a ideias matemáticas poderosas e significativas.*" (p.9). O 1º Ciclo comporta as bases e alicerces da educação matemática elementar, sobre a qual serão construídos conceitos mais elaborados, marcando, assim, o início da aprendizagem formal da matemática.

Durante muito tempo o ensino da matemática foi entendido como a aquisição e aplicação de regras, resultando em processos longos focalizados em observar, escutar e exercitar. Contudo, durante o séc. XX assistiu-se a inúmeras reformas do currículo matemático na procura de práticas centralizadas numa aprendizagem



significativa, dando ênfase à resolução de problemas e a atividades de investigação matemática, procurando, deste modo, proporcionar ao aluno o desenvolvimento de competências essenciais à vida.

Segundo Serrazina (2007), a aprendizagem da matemática, pelos alunos, é feita através das experiências que os professores lhes proporcionam e das oportunidades que estes lhes criam para refletirem acerca daquilo que fazem, estudam e aprendem. Portanto, a compreensão que as crianças fazem da matemática, a sua aptidão para a aplicar na resolução de problemas, a sua confiança e disposição perante esta área do saber, são todas muito moldadas pelo ensino que encontram na escola.

Neste sentido, o professor, no ensino da matemática, deve procurar apresentar propostas que compreendam aprendizagens ativas, nas quais é dada a oportunidade aos alunos de viverem situações reais e estimulantes, como a manipulação de objetos; significativas, onde as aprendizagens devem corresponder a interesses e necessidades das crianças; diversificadas, com recursos variados que permitam uma pluralidade de enfoques dos conteúdos lecionados; integradas, onde os conhecimentos devem ser agregados e ter sentido na cultura da criança e socializadores, garantindo uma formação moral e crítica na apropriação dos saberes.

Segundo Moreira e Oliveira (2004), a própria organização do ambiente educativo deve encorajar as crianças a participarem nas tarefas matemáticas, pretendendo-se que os alunos, sob orientação do professor, se empenhem em tarefas válidas visando a compreensão matemática, formulando conjeturas, experimentando, argumentando, lendo e escrevendo textos matemáticos. Estes são alguns dos aspetos que estas autoras consideram que os alunos devem ter oportunidade de desenvolver.

As práticas dos professores devem, por isso, fomentar as conexões entre diferentes conceitos matemáticos e procedimentos, assim como entre as diversas áreas do saber; e a adoção da resolução de problemas como prática predominante, desenvolvendo capacidades de raciocínio, dando, ainda, ênfase à comunicação matemática. A própria forma pela qual as ideias matemáticas são representadas é essencial para o modo como os alunos compreendem e utilizam essas ideias. Ao aceder às representações matemáticas e às ideias que expressam, os alunos ficam com um conjunto de ferramentas que aumentam significativamente a sua capacidade de pensar matematicamente.



O novo Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) surgiu pela necessidade de reformular determinados e importantes aspetos dos antigos programas, nomeadamente no que concerne aos objetivos e finalidades de aprendizagem, na forma como os temas matemáticos a abordar são apresentados, assim como apresenta modificações na articulação entre os programas dos três ciclos. Um outro documento importante é o dos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (National Council Teachers of Mathematics, 2007) uma vez que oferece um conjunto de orientações para um ensino da matemática de qualidade, apresentando um conjunto de Princípios e Normas de auxílio e orientação para o professor. Deste modo, em ambas as obras é advogado que o ensino da matemática deve ser adequado e adaptado para cada aluno, no sentido de ajudar e promover o acesso e a aquisição dos conteúdos por todos os alunos; o ensino da matemática deve ser coerente, onde os seus conteúdos se encontram associados e construídos uns sobre os outros, de modo a que a sua aprendizagem seja profunda e concisa. É, ainda, defendido que o currículo da matemática deve ser articulado não só com as outras áreas do saber, mas também deve seguir uma linha de ligação entre os diferentes conteúdos matemáticos abordados ao longo do Ensino Básico, para que a coesão e o significado da matemática se mantenha nos diferentes níveis e para que o conhecimento matemático se amplie. Em ambos os documentos são efectuadas também referências à importância do recurso às tecnologias visto que estas proporcionam imagens visuais das ideias matemáticas, facilitam a organização e análise de dados e ainda realizam cálculos de forma eficaz e exata, e por isso deve ser utilizada como um meio de envolvimento dos alunos em desafios matemáticos tornando o ensino participativo e estimulante.

Procurando conexões entre as normas no livro *Princípios e Normas para a Matemática Escolar* (NCTM, 2007) com o novo programa para o Ensino Básico (PMEB, 2007) ressaltam-nos inúmeras semelhanças. Como já foi mencionado anteriormente, o novo programa destaca três grandes capacidades transversais a toda a aprendizagem da Matemática: a Resolução de problemas, o Raciocínio matemático e a Comunicação matemática, as quais seguem a mesma linha de pensamento que as normas de processo do livro *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*.

Assim, em ambos os documentos é defendido que a resolução de problemas é fundamental, uma vez que as crianças ao serem confrontadas com uma nova situação, com um novo desafio, são conduzidas a explorar os seus conhecimentos prévios, a fazer tentativas e adaptações e generalizações dos mesmos, chegando a novos conhecimentos.



O raciocínio matemático, em ambos os documentos, é considerado uma poderosa forma de desenvolver e expressar os pensamentos do aluno, visto que envolve a construção de cadeias argumentativas que começam por uma mera justificação de passos e operações na resolução de uma tarefa, evoluindo progressivamente para argumentações mais complexas, recorrendo à linguagem dos Números, da Álgebra e da Geometria.

A comunicação matemática é fulcral, uma vez que é um meio de partilhar ideias e de clarificar a compreensão matemática e, através da comunicação, as ideias e raciocínios do aluno tornam-se objetos de reflexão, aperfeiçoamento, discussão e correção, contribuindo, deste modo, para a consolidação das ideias e uma consequente construção de significado.

Jogo na aprendizagem da matemática

Segundo Ferreira (2008) o recurso aos jogos no ensino é importante na medida em que, através do jogo, a criança desenvolve capacidades afetivas, tais como a autonomia, o espírito de equipa e de cooperação, destreza na argumentação e na tomada de decisões. Alguns jogos, tais como os de estratégia, possuem, ainda, propriedades intrínsecas que permitem o desenvolvimento de determinadas capacidades nos jogadores, que são uteis no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Tentar clarificar e atribuir um significado à palavra jogo é uma tarefa bastante complexa, na medida em que o seu conceito varia em prole da sua aplicação. Por exemplo, a palavra jogo pode estar ligada a jogos psicológicos, jogos de palavras, jogos políticos, pode, ainda, estar associado a jogos com regras padronizadas, como no xadrez ou no andebol, ou pode, também, fazer apelo da imaginação e da liberdade, como no jogo do faz-de-conta.

Na aliança entre o jogo e a prática educativa destacam-se, entre outros autores, Piaget (1979) que estudou o jogo como elemento coadjuvante do processo evolutivo da criança e da sua capacidade de socializar, Vygotsky (1976) para quem o jogo é a fonte que lidera o desenvolvimento da criança e que cria a zona de desenvolvimento próximo e, ainda, Bruner (1993) que considera o jogo como fonte de possibilidades de experimentar combinações matemáticas.

Segundo Ferreira (2008) durante a infância aparecem quatro tipos de jogos: os



jogos motores, os jogos de ficção, os jogos de regras e os jogos de construção. Os dois primeiros incidem, de uma forma mais acentuada, em idade pré-escolar.

Os jogos de regras acarretam uma forte componente competitiva, pelo que segundo Rino (2004) este tipo de jogos comporta três características fundamentais:

- Requerem alguma maturidade por parte da criança, no sentido da compreensão e aceitação de regras;
- Possuem uma estrutura cognitiva, por possuírem regras;
- Estabelecem relações interpessoais.

Devido a estas características, Rino (2004) advoga que os jogos de regras potencializam, de forma lúdica, motivadora e harmoniosa, o desenvolvimento afetivo, social e cognitivo das crianças.

Ao estudar o lúdico no ensino da matemática, pretendeu-se examinar as razões da sua utilização como metodologia de aprendizagem, passando por ser uma proposta refletida em função de objetivos educativos.

O documento que define as Competências Gerais e Essenciais para o Ensino Básico (DEB, 2001) evidencia que os jogos de estratégia contribuem para o desenvolvimento de capacidades matemáticas, aliando o raciocínio, a estratégia e a reflexão com o desafio e a competição de uma forma prazerosa. Kishimoto (2001) afirma que o ato de brincar, dotado de natureza livre, aparenta incompatibilizar-se com a procura de resultados, intrínseca a um processo educativo, questionando-se sobre como se poderá reunir dentro da mesma situação o brincar e o educar.

Palhares, Gomes e Mamede (2002) definem a utilização orientada de jogos no ensino da matemática como um instrumento facilitador do desenvolvimento de competências nos alunos. Segundo Palhares é "desejável introduzir jogos numa perspetiva do desenvolvimento do raciocínio e da resolução de problemas no âmbito do 1º Ciclo do Ensino Básico. As crianças gostam de jogar e encontram aí uma motivação suplementar, ao mesmo tempo desenvolvem capacidades que são importantes na educação matemática." (2004, pg.144). Kishimoto (2001) complementa esta ideia afirmando que o recurso ao jogo potencializa a exploração do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica da reação das crianças face ao lúdico.

Palhares (2004) advoga, ainda, que o ambiente de resolução de problemas, proporcionado por jogos de estratégia, contribui em larga medida para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas. Bishop (2000)



acrescenta que as regras dos jogos potencializam o desenvolvimento de estratégias que se tornam preponderantes na resolução de problemas, como o desenvolvimento da capacidade de conjecturar, planificar, bem como o desenvolvimento de competências sociais.

Krulik e Rudnick (1993), referido por Ferreira (2008), apresentam um paralelismo entre o jogo e a resolução de problemas:

Jogo	Resolução de problemas
Ler as regras, compreender como se joga e analisar o jogo	Compreensão do problema.
Escolher as linhas de jogo que possam conduzir a uma vitória	Estabelecer um plano de resolução
Pôr em prática a estratégia de jogo escolhida	Executar o plano
Refletir sobre o jogo, verificar se a estratégia se aplica a outros jogos e procurar jogadas alternativas	Reflexão e avaliação

Tabela 1: Jogo versus Resolução de Problemas

Deste modo, quando a criança joga jogos de estratégia procura, de forma lúdica e prazerosa, desenvolver estratégias que resolvam os problemas com que se vai deparando até alcançar a vitória, que em muito se assemelham às estratégias necessárias para a resolução de problemas matemáticos.

Com base na literatura podemos, então, resumir no organograma seguinte, adaptado da hierarquização das categorias feitas por Miranda (2001), as dimensões mobilizadas e desenvolvidas com recurso ao jogo como instrumento de ensino:



Assim sendo, é papel do professor tirar partido de cada uma das possíveis vertentes do jogo e permitir a sua vivência por parte das crianças. Cabe ao professor recorrer ao jogo como mais um instrumento de trabalho para desenvolver nos seus alunos capacidades que poderão permitir um melhor desempenho no que concerne à área da matemática. Deste modo, procurou-se perceber quais as vantagens da integração do lúdico na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Para tal, procurou-se encontrar respostas para as questões:

- Qual o impacto do uso do jogo no processo de ensino aprendizagem da matemática em sala de aula?
- Que dificuldades e facilidades se encontram no desenvolvimento de conteúdos programáticos para o 2ºano do 1ºCiclo do Ensino Básico na sala de aula com o uso de propostas lúdicas?



Metodologia

Procurando dar resposta às questões atrás referidas, realizou-se uma investigação que teve um carácter essencialmente exploratório, tendo em vista a melhoria da prática enquanto docente de uma das autoras, de forma a fomentar nos alunos o gosto e curiosidade pela matemática.

A intervenção recaiu numa sala do 2º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, pertencente a um agrupamento de escolas do centro de Braga. A turma era constituída por 26 crianças, com idades compreendidas entre os 7 e os 8 anos, sendo a sua distribuição a nível de género equilibrada (13 crianças do sexo feminino e 13 do sexo masculino). A turma era constituída maioritariamente por crianças de nacionalidade Portuguesa, tendo uma de nacionalidade Ucraniana e duas de nacionalidade Chinesa. Todas as crianças do grupo frequentaram o pré-escolar e, à exceção das duas crianças de nacionalidade chinesa, todas as outras crianças se encontravam juntas pelo menos desde o ano transato. É de salientar que a aluna chinesa repetiu o 1º ano de escolaridade e que uma criança do sexo masculino estava a ser acompanhada pelo departamento de psicologia da escola por se desconfiar sofrer de dislexia. A investigadora era estagiária no contexto de intervenção.

Era uma escola pública, abrangendo um público de nível socioeconómico médio - alto e, onde o leque da diversidade sociocultural da população escolar era bastante alargado.

Investigação-ação

Desenvolveu-se um trabalho segundo uma metodologia de investigação-ação, delineando, como objetivos principais: a) Planificação com flexibilidade, de acordo com os interesses e necessidades do grupo e decorrentes das observações; b) Ação/ intervenção, atuando no contexto em função das necessidades do grupo na procura de estratégias didáticas adequadas; c) Reflexão, analisando criticamente as observações e atuações, com o intuito de descobrir dificuldades, necessidades e aprendizagens da criança, e da equipa pedagógica; e d) Avaliação, que suporta decisões e opções sucessivamente tomadas procurando sempre o aperfeiçoamento das práticas.

De acordo com Máximo-Esteves (2008) a investigação-ação é um conceito, simultaneamente, teórico e instrumental, afirmando ser possível a articulação destes dois pontos com a finalidade de envolver os profissionais de uma determinada



área do conhecimento dos contextos envolventes. O objetivo é melhorar o seu desempenho e a sua ação, assim como o ambiente profissional em que estas se desenvolvem. Para a autora, esta metodologia é considerada mais adequada do que a investigação tradicional em situações em que prevalece a necessidade de conhecer, pormenorizadamente, assuntos concretos e resolver problemas de cariz específico.

Grundy e Kemmis (1988), referidos por Máximo-Esteves (2008), salientam que estas atividades têm em comum a identificação de estratégias de ação planeada, as quais são implementadas e depois sistematicamente submetidas à observação, à reflexão e à mudança. Deste modo, a metodologia de investigação é observada como um processo em espiral de planificação, ação, observação e reflexão constante e contínua.

Assim, a investigação-ação tornou o presente estudo num processo reflexivo que descreve uma investigação numa área incerta, cuja prática se pretende melhorar ou aumentar a compreensão pessoal. O sucesso do mesmo dependeu, então, da aplicação sistemática e rigorosa de uma metodologia de investigação, numa ideia de colaboração, baseada em estratégias de avaliação e de reflexão individual e de grupo sobre a ação desenvolvida.

Ao longo das sessões a investigadora tomou anotações e registos da participação, atitude e desempenho das crianças nas atividades propostas, de modo a poder refletir e analisar qualitativamente o comportamento das crianças face à Matemática. Neste sentido, delineou-se a seguinte calendarização:



Mês	Descrição
Outubro	Observação das necessidades do grupo; Reflexão sobre as observações; Levantamento bibliográfico com respetiva análise; Primeira recolha de dados através da aplicação de inquéritos ao grupo (21-10-11); Análise e reflexão dos dados e das observações; 1ª Intervenção no âmbito do tema investigado – Jogo “A troca” (26-10-11);
Novembro	Reflexão sobre as observações; Repetição do Jogo “A troca” (8-11-11) 2ª Intervenção no âmbito do tema investigado – Jogo “A Sr.ª Aranha” (30-11);
Dezembro	3ª Intervenção no âmbito do tema investigado – “Percurso Matemático” (02-12-11 e 09-12-11); Ficha de avaliação de matemática;
Janeiro	4ª Intervenção no âmbito do tema investigado – “A Bomba dos números” (4-1-12); 5ª Intervenção no âmbito do tema investigado – “Loto Matemático” (18-1-12); 6ª Intervenção no âmbito do tema investigado – “A Bomba da tabuada” (27-1-12);
Fevereiro	2ª Aplicação de inquéritos ao grupo (03-02-12); Conclusão das observações e análise de dados e informações; Última avaliação da investigação; Reflexão e conclusão da investigação.
Março	Reflexão e redação do relatório
Abril	

Tabela 2: calendarização da intervenção

Como se pode verificar pela observação da tabela1 foram conduzidas 6 sessões durante 15 semanas de intervenção, onde se introduziram os jogos às crianças. A duração das sessões foi variável, entre aproximadamente 40 a 120 minutos, dependendo do tipo de jogo e do envolvimento do grupo. Todos os jogos foram apresentados ao grupo com uma breve explicação do seu funcionamento



Nome	Tipo	Data execução	Objetivo	Conteúdos
A Troca		Out. 2011	-Exploração e compreensão das relações do sistema de numeração de base 10;	-Sistema decimal posicional;
Sr.ª Aranha	Individual	Nov. 2011	-Consolidação da decomposição em adições e subtrações;	-Sentido de operação; -Operações com números naturais (adição e subtração);
Loto Matemático		Jan. 2012	-Consolidação das relações existentes entre a adição e a subtração	
A Bomba dos números		Jan. 2012	-Números pares e ímpares	- Regularidades numéricas;
A Bomba da tabuada		Jan. 2012	-Consolidação da tabuada do 2	-Sentido de operação (multiplicação)
Percurso Matemático	Pares	Dez. 2011	-Consolidação dos conceitos de números pares e números ímpares; -Leitura e escrita de números (centena); -Exploração de adição e subtração de inteiros envolvendo a centena.	-Sentido de número e de operação; - Regularidades numéricas; -Resolução de problemas.

Tabela 3 – Sessões com jogos

Os jogos individuais deram a cada aluno a possibilidade de explorar os conceitos matemáticos envolvidos e promoveram a autonomia. A competição era estimulada dentro do grupo turma.

O jogo “Percurso Matemático”, que foi desenvolvido entre pares, possibilitou a exploração de diversos conteúdos, consolidando assim as aprendizagens dos conteúdos matemáticos lecionados até à data. Neste jogo as crianças tinham de resolver problemas e desafios matemáticos com o seu par. Foi aplicado duas vezes em Dezembro.



Sobre o inquérito

Como forma de interpretar os efeitos da intervenção recorreu-se ao uso de inquéritos, do tipo escolha-múltipla. Foram conduzidos dois inquéritos, antes e depois da intervenção. O primeiro inquérito apresentado ao grupo no início da intervenção teve como objetivo principal perceber quais os gostos das crianças em relação às áreas do saber de modo a perceber se a matemática era ou não a área do saber preferida do grupo, questionando a criança sobre qual a disciplina que mais gostava e a que menos gostava, bem como o que mais gostava de fazer nas diferentes áreas. Perguntava, ainda o que menos gostava de fazer na disciplina de matemática. Este inquérito compreendia 8 questões de escolha múltipla.

O segundo inquérito apresentado no final da minha intervenção teve como objetivo perceber se houve um incremento na motivação dos alunos na aprendizagem da matemática e, ainda, para perceber qual dos jogos propostos as crianças mais gostaram. Deste modo, este inquérito tal como o antecessor questionava qual a área do saber que as crianças mais e menos gostavam. No entanto, as questões seguintes remetiam apenas para gostos relacionados com a área da matemática, como por exemplo: o que mais gostava de fazer em matemática, o que menos gostava de fazer em matemática, entre outras. Este inquérito compreendia apenas 7 questões de escolha múltipla.

Na aplicação destes inquéritos, todas as questões foram lidas em voz alta ao grupo, sendo que cada questão foi respondida por escrito por cada aluno.

Sobre as fichas de avaliação

No que concerne à avaliação formal das aprendizagens construídas em torno dos conteúdos programáticos no âmbito da matemática, o grupo de crianças envolvidos na investigação foi sujeito a uma avaliação dos conhecimentos apreendidos, no início e no final da intervenção. A primeira ficha de avaliação era constituída por 16 itens e reportava-se a conhecimentos no âmbito do sistema decimal posicional, número natural, relações numéricas e operações de adição e subtração. Estes itens compreendiam exercícios e resolução de problemas.

A segunda ficha de avaliação compreendia a aplicação dos mesmos conteúdos da anterior, contudo incidia, ainda, sobre a multiplicação nos sentidos aditivo e combinatório e era constituída por 14 itens.

Recolha de Dados

A recolha de dados foi realizada através de fotografias da atividade das crianças, registos escritos da investigadora e das crianças. Quanto à reflexão acerca dos dados privilegiou-se o diálogo com a professora titular da turma e com as crianças, dando especial atenção à análise refletida e contextualizada dos dados recolhidos.

Resultados

Ensino e aprendizagem da matemática

A análise dos dados recolhidos nos inquéritos depois da intervenção, permitiu identificar a matemática como uma das disciplinas favoritas dos alunos. O gráfico 1 resume respostas dos alunos à questão “Qual a disciplina de que as crianças mais gostam?”.



Gráfico 1- Disciplina que os alunos mais gostam

O gráfico 1 evidencia um aumento significativo no número de crianças que escolheu a matemática como a disciplina preferida. No 1º inquérito podemos ver que menos de metade do grupo, apenas 10 crianças, afirmaram que a matemática era a disciplina de que mais gostavam, tendo esse número aumentado significativamente no final da intervenção passando a ser 18 as crianças que viam a matemática como a disciplina de que mais gostavam.



Gráfico 2 – As crianças consideram a resolução de problemas divertida

O gráfico 2 mostra que as crianças já consideravam a resolução de problemas como uma atividade divertida. No final da intervenção esta opinião mantém-se no que concerne à resolução de problemas, sendo que o número de crianças que considera este género de atividades divertida teve um ligeiro aumento.



Gráfico 3 – Classificação obtida nas fichas de avaliação



Nota: o universo de alunos submetidos à realização da realização da ficha de avaliação no âmbito da matemática no final do 3 período do 1ºano foi de apenas 23 crianças, uma vez que as crianças de nacionalidade chinesa ainda não pertenciam ao grupo e, porque uma das crianças havia-se ausentado, por motivos alheios à investigadora. Na segunda ficha de avaliação realizada no final da intervenção duas das crianças não a executaram por se encontrarem doentes.

Foram analisados os desempenhos dos alunos. Para tal foram-lhes apresentadas atividades de avaliação dos conhecimentos adquiridos. A matemática tinha sido a área do saber onde este grupo de alunos apresentara a pior média no final do 1ºano. Pela observação do gráfico 3 podemos concluir que, em relação às notas referentes às avaliações feitas no âmbito da matemática, observa-se uma progressiva melhoria. Se no final do 1ºano o grupo apresentava 2 notas negativas no final da intervenção o registo de notas negativas foi nulo, verificando-se, ainda, um aumento significativo do número de alunos que obteve “Excelente” na ficha de avaliação.

Apesar de se verificar uma progressiva melhoria no desempenho dos alunos referente à área da matemática não pode haver garantia de que esta melhoria nas classificações obtidas esteja estritamente relacionada com a intervenção aqui realizada. Inúmeros fatores podem ter incidido para a observação deste facto como por exemplo: o maior número de horas de trabalho e exploração nesta área do saber, ou a diversidade de abordagens aos conteúdos matemáticos ou pode entre muitos outros motivos estar relacionado com a presença de três docentes na sala.

Para melhor se compreender o trabalho efetuado apresentamos, agora, algumas das atividades propostas de forma a elucidar o modo como os conteúdos matemáticos foram trabalhados.

Loto Matemático

- Competências a desenvolver:
- Adição sem transporte de números naturais positivos até ao 999;
- Subtração sem transporte de números naturais positivos até ao 999;
- Uso de diferentes estratégias de cálculo;



- Resolução de problemas;
- Leitura e identificação dos números naturais menores que 999;
- Propriedades da subtração;
- Propriedades da adição;
- Relação entre a subtração e a adição;
- Representação horizontal do cálculo;
- Estratégias de cálculo mental e escrito;
- Uso de diferentes estratégias de cálculo;
- Desenvolver destreza na resolução de problemas;
- Descobrir a matemática como meio de diversão.

Descrição do jogo

Tipo de jogo: individual

Participantes: variável

Tempo previsto: 60'

Objetivo: fazer bingo no cartão

Finalidade: consolidar as relações entre a adição e a subtração; exercitar as estratégias de cálculo mental e escrito apreendidas.

Material: jogo, lápis, folha, feijões (ou outro material não estruturado de dimensões pequenas)

Jogo individual, dividido em três momentos distintos. Cada criança possuía um cartão com 9 operações alternadas entre subtrações e adições, nas quais propõe-se a descoberta do aditivo ou do subtrativo da subtração ou de uma das parcelas da adição. Após este momento procedesse à verificação da resolução dos cartões e em seguida à extração dos números na roda do lote. Ganha a criança que fizer Bingo, no seu cartão, de acordo com os números que saem na roda.

Com o intuito de promover a exercitação e uma sistematização das relações entre as operações de adição e de subtração e a representação horizontal do cálculo, assim como possibilitar a aplicação de diferentes estratégias de cálculo mental e



escrito, propôs-se este jogo do Loto Matemático. As figuras 1 e 2 mostram os alunos a preencher o cartão do loto e efetuar a extração dos números, respetivamente.



Figuras 1 e 2 – Jogo do Loto

Ganhava a criança que fizesse Bingo no seu cartão, de acordo com os números que saíam na roda. O entusiasmo do grupo nesta atividade fez com que propusessem a sua realização mais vezes na mesma manhã.



A Bomba da tabuada

Competências a desenvolver:

- Memorização da tabuada do 2;
- Relações numéricas;
- Sequências numéricas;
- Desenvolver destreza na identificação das regularidades da tabuada do 2;
- Descobrir a matemática como meio de diversão.

Descrição do jogo

Tipo de jogo: individual

Participantes: variável

Tempo previsto: 15'

Objetivo: responder a uma pergunta sobre a tabuada do 2 corretamente antes de a “bomba rebentar”

Finalidade: Memorizar a tabuada do 2

Material: bomba com temporizador

Uma espécie de jogo da “batata quente”, onde a criança que tem a “bomba” tem de responder a uma pergunta sobre a tabuada do 2 corretamente. Se responder corretamente a criança em questão passa a bomba para o colega a seguir, caso contrário fica com a bomba na mão até acertar ou até à bomba “explodir”. Perde a criança que tiver a bomba na mão quando esta explode.

A “bomba” utilizada “explodia” no intervalo de tempo entre 30 segundos e 120 segundos



Figura 3 – Jogo da Bomba.

Este foi o jogo que as crianças elegeram como preferido, de acordo com os dados recolhidos no 2º inquérito.

Impacto

Em todo este processo, o objetivo central da ação da investigadora era possibilitar ao grupo a construção e consolidação de aprendizagens, em torno dos conteúdos matemáticos, concisas, reais e coesas. Para tal, propôs ter como recurso principal da sua ação uma metodologia centrada no lúdico.

Ao colocar-se em reflexão os resultados obtidos, pode-se retirar algumas conclusões sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática ao longo de toda a intervenção. Assim, faz sentido enfatizar alguns aspetos positivos e menos favoráveis sobre a integração do lúdico no ensino e aprendizagem da Matemática.

O entusiasmo, entrega, envolvimento e participação das crianças ao longo de toda a intervenção são o reflexo de que as intencionalidades educativas das atividades foram alcançadas de um modo lúdico e estruturado, desenvolvendo-se de forma intencional, integrada e sequenciada, desencadeando um impacto positivo no quotidiano do grupo de alunos em questão.

Os conteúdos programáticos a serem trabalhados durante as sessões facilitaram a integração do lúdico, uma vez que se centravam no bloco dos Números e



Operações. Por serem conteúdos mais concretos, a aplicação de jogos é, sem dúvida, facilitada uma vez que permite uma exploração muito mais diversificada. Esta maior facilidade na exploração de conteúdos programáticos deste bloco remete-se, essencialmente, para a simplicidade na adaptação de jogos tradicionais e conhecidos das crianças em instrumentos de desenvolvimento de conhecimentos nesta área. No entanto, a investigadora tem consciência que certos conteúdos matemáticos são mais difíceis de conciliar com práticas lúdicas, como é o caso, por exemplo, de conteúdos ligados ao bloco Organização e Tratamento de Dados.

As práticas lúdicas num contexto com 26 crianças comportam algumas dificuldades na gestão do grupo ao longo da aplicação dos jogos, visto que quando o envolvimento das crianças é elevado, torna-se exponencialmente difícil gerir a sua participação, assim como a gestão e coordenação do próprio jogo, numa fase inicial.

Se, por um lado, o envolvimento das crianças é um fator positivo e que traduz a motivação na aprendizagem, por outro, dificulta a gestão do tempo das atividades. Em muitos casos o investigador sentiu-se impotente para cessar os jogos, uma vez que o grupo transpirava alegria e prazer na realização dos mesmos, propondo a sua repetição inúmeras vezes. Se, por um lado, a repetição conduz a uma maior exercitação dos conteúdos, por outro, pode condicionar a planificação do docente para aquele dia, comprometendo a lecionação das outras áreas.

Conceções das crianças acerca da matemática

Todo o trabalho de intervenção executado não teria sentido se não houvesse, por parte das crianças, uma reação positiva no que concerne à sua visão sobre a matemática.

No grupo de alunos que, no início da intervenção, apresentava maiores dificuldades e menor gosto por esta área foram-se ouvindo comentários como “Agora adoro a escola, já sei fazer isto” (referindo-se à resolução de contas) ou “Acho a matemática divertida”; no grupo de alunos com menos dificuldades nesta área pode-se escutar comentários tais como “Tu (dirigindo-se ao investigador) bem dizias que a matemática pode ser divertida! Gosto destes exercícios!”; “Já te disse que a matemática é a minha disciplina preferida? Adoro fazer contas e os teus exercícios são divertidos.”, ou ainda, “Posso comprar-te esse jogo? Quero jogar em casa também com a minha mãe!”.

Destaca-se, ainda, que uma das crianças passou a adaptar jogos tradicionais à aplicação dos conteúdos matemáticos, construindo, por exemplo um “Quantos queres matemático”.

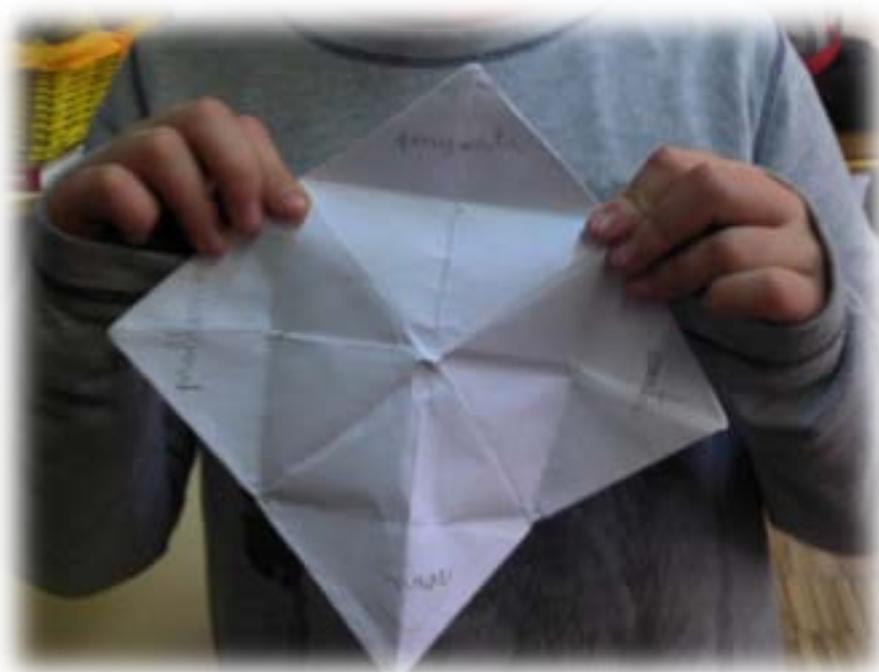


Figura 4- “Quantos Queres” matemático.

O trabalho aqui refletido foi fonte de práticas de ensino da matemática motivadoras que conduziram a oportunidades de aprendizagem ricas e significativas. Foi com satisfação que a investigadora observou um crescente interesse e gosto por esta área do saber por parte das crianças.

Conclusões

No início da intervenção foram colocadas duas questões como mote do estudo efetuado. Após a intervenção e análise dos resultados obtidos o investigadora concluiu que através do jogo o ensino e aprendizagem da matemática é potencializado, por ser associado a algo prazeroso para as crianças.

Segundo Kishimoto (2001), a dimensão educativa surge quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas com vista a estimular certos tipos de aprendizagem. O



jogo é um veículo onde, no decorrer do seu percurso, se constituem aprendizagens prazerosas. A resolução de atividades e exercícios de cariz matemático foi, sem dúvida, estimulado neste grupo de crianças, por ser associada à aplicação de jogos e situações de competição, exponenciando o envolvimento de cada criança. Deste modo, através dos jogos possibilitou-se o estímulo dos alunos à potencialização dos seus interesses pela resolução de problemas. Os jogos propuseram, assim, desafios a serem superados nos quais estavam patentes o recurso ao raciocínio lógico e a conhecimentos matemáticos, permitindo, deste modo, a construção e edificação de aprendizagens em torno dos saberes matemáticos de forma agradável.

Através da análise do gráfico sobre os resultados obtidos nas fichas de avaliação somos testemunhas que houve uma melhoria dos mesmos, contudo, a investigadora não pode afirmar que são o efeito direto da aplicação dos jogos. Inúmeros fatores podem ter contribuído para o aumento dos resultados obtidos, como por exemplo, um maior tempo de contacto e exploração dos conteúdos matemáticos.

O desenvolvimento de conteúdos programáticos através de propostas lúdicas não foi tarefa fácil, gerir quer a ação do grupo quer o tempo de aplicação dos jogos foi algo que a investigadora teve de apreender a lidar.

O exagerado número de alunos para um único professor titular compromete a qualidade da sua ação, por não conseguir acompanhar de forma eficaz as necessidades de cada um dos alunos. Por este estudo ter sido desenvolvido em contexto de estágio envolveu a presença de 3 adultos, pelo que o trabalho desenvolvido foi facilitado.

A criatividade deve ser algo patente na ação de um bom professor, no entanto, encontrar soluções lúdicas para o desenvolvimento de todos os conteúdos programáticos, propostos pelo Currículo Nacional, não é simples.

Caso existisse a possibilidade de continuidade do projeto ou se este possuísse um tempo de ação mais alargado, a investigadora considera que seria relevante estudar a inserção do lúdico na aprendizagem de conteúdos matemáticos noutros anos do 1º Ciclo do Ensino Básico, assim como encontrar e propor atividades lúdicas para conteúdos dos outros blocos que não o Número e Operações.

O estudo aqui apresentado não permite generalizações, pois não foi concebido com esse propósito. Contudo, possibilitou a exploração dos jogos como instrumento de aprendizagem da matemática, evidenciando a necessidade de se efetuar investigação neste domínio.



Referências Bibliográficas

- Bishop, A. (2000). *Enseñanza de las matemáticas: cómo beneficiar a todos los alumnos?* In N. Gorgorió, J. Deulofeu, A. Bishop (coords.). *Matemática y education – Retos y cambios desde una perspectiva internacional* (pp.35-56). Barcelona: ICE, Editorial GRAÓ.
- Bruner, J. (1993). *Child's talk. Learning to use language*. New York: Norton.
- DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2010). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Documento acedido de World Wide Web em 28/02/2010, <http://sitio.dgidc.min-edu.pt/PressRelease/Paginas/ProgramadeMatematicadoEnsinoBasico.aspx>.
- Ferreira, D. (2008). *Jogos*. In Ema Mamede (Coord.). *Matemática ao encontro das práticas - 1ºCiclo*, pp. 21-25. Braga: FCM.
- Hohmann, M. & Weikart, D. (1995). *Educar a Criança*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Kishimoto, T. (Org.) (2001). *Jogo, brinquedo, brincadeiras e a educação*, 5ª Edição. São Paulo: Cortez.
- Mamede, E. (Coord.) (2009). *Tarefas para o novo programa 1ºCiclo*. Braga: FCM.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão Panorâmica da Investigação-Acção*. Porto: Porto Editora.
- Miranda, S. (2001) *Do Fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais*. Campinas, São Paulo: PAPIRUS.
- Moreira, D. & Oliveira, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta
- National Council Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Palhares, P. (2000). *Transição do pré-escolar para o 1.º ano de escolaridade: Análise do ensino e das aprendizagens em matemática*. (Tese de Doutoramento, Universidade do Minho).
- Palhares, P. (2004). *O jogo e o ensino/aprendizagem da matemática*. In *Revista da Escola Superior de Educação*, Vol. 5, 129-145.



Palhares, P.; Gomes, A. & Mamede, E. (2002). *A formação para o ensino da matemática no pré-escolar e no 1º ciclo – análise teórica e estudo de caso*. In Lurdes Serrazina (Org.), *A formação para o Ensino da Matemática no Pré-escolar e no 1º Ciclo do Ensino Básico*, pp. 21-36. Porto: Porto Editora.

Piaget, J. (1979). *A explicação do jogo*. In Jorge Crespo (Org.). *Antropologia do jogo* (133-140). Lisboa: ISEF/UTL.

Rino, J. (2004). *O jogo, Interações e Matemática*. Lisboa: APM

Serrazina, M. (Coord.) (2007). *Ensinar e aprender matemática no 1.º Ciclo*. Lisboa: Texto Editores.

Trends in International Mathematics and Science Study (2009). TIMSS report. Documento acedido de World Wide Web em 22/02/2012, http://ces.ed.gov/timss/results07_math07asp.

Vygotsky, L. S. (1976). *Play and its role in the mental development of the child*. In Jerome S. Bruner, Alison Jolly, Kathy Sylvia (1976). *Play – its role in development and evolution* (537-554). Middlesex: Penguin Books.

Legislação

Lei n.º 5/97, de 10 de Fevereiro - Lei Quadro da educação pré-escolar