

# O Tangram e o computador em contexto de jardim de infância

Ana Coelho de Paiva Pico



Com este texto, procuramos dar conta de um projecto realizado numa sala de jardim de infância, no domínio da Matemática, em redor do jogo manipulativo e do jogo informático Tangram.

Durante um ano lectivo, implementámos na nossa sala o projecto educativo de sala Viver a Matemática, através do qual pretendíamos iluminar e valorizar a Matemática. Encarando a aprendizagem como um processo contínuo e transformador, pretendi dar continuidade ao trabalho de-

envolvido nos anos anteriores. Deste modo, parti dos conhecimentos adquiridos pelo grupo para aprofundar conhecimentos do domínio da matemática assim como para trabalharmos «ferramentas» de compreensão e raciocínio.

O projecto da sala Viver a Matemática ia ao encontro das necessidades específicas das crianças de 5/6 anos, nomeadamente no que diz respeito a uma preparação mais activa e direccionada, tendo em vista a entrada para o 1º ciclo. Foi implementada na sala de actividades uma área específica, designada o «Cantinho da Matemática».

Decorrente deste projecto de sala surgiu a ideia de realizar experimentação de materiais: o Tangram. Sentimos a necessidade de valorizar este jogo, na sua versão manipulativa e no computador. Apostar na rentabilização deste recurso pedagógico parece pertinente para proporcionar um ambiente mais estimulante para o treino da resolução de problemas no domínio da matemática. Aliás, as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* preconizam que «Inscrevendo-se no quotidiano da educação pré-escolar, a aprendizagem da matemática implica que: O educador proporcione experiências diversificadas e apoie a reflexão das crianças, colocando questões que lhes permitam ir construindo noções matemáticas.» (p.74).

Já conhecido na China, por volta do século VII a. C., como as «Sete Táboas da Astúcia», o Tangram é um jogo figurativo, do qual se desconhece o autor e a antiguidade.

O Tangram é um jogo interessante a nível das aprendizagens da geometria e das noções espaciais, ajudando a desenvolver o raciocínio lógico-matemático. Constitui um recurso pedagógico, que pode ajudar as crianças a realizarem aprendizagens ao nível da geometria, e exercitar a orientação espacial.

O Tangram exige paciência e planeamento, convida a criança a colocar formas diferentes juntas trabalhando em simultâneo noções de geometria e pensamento lógico. A experiência do jogo no computador é por si só impulsor de curiosidade e de uma aprendizagem autónoma, que é fundamental no desenvolvimento das crianças.

### O educador enquanto agente no domínio da matemática

A investigação existente sugere que as crianças constroem activamente entendimentos matemáticos ao interagirem com o ambiente físico e social que as rodeia e ao reflectirem sobre essas experiências.

Na verdade, as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* assinalam que «O papel da matemática na estruturação do pensamento, as suas funções na vida corrente e a sua importância para aprendizagens futuras, determina a atenção que lhe deve ser dada na educação pré-escolar, cujo quotidiano oferece múltiplas possibilidades de aprendizagens matemáticas.» (p.73).

Como educadora de infância devo ter presente a ideia de que a forma como transmito as noções matemáticas às crianças poderá condicionar todo um percurso de futuro. A educadora necessita ter presente as noções básicas da matemática, dos diferentes processos de aprendizagem e deverá ser capaz de adequar as actividades e os métodos às diferentes faixas etárias.

A idade em que as crianças se encontram requer uma aprendizagem global, interessa possibilitar à criança uma aprendizagem informal dos conceitos matemáticos, numa perspectiva globalizante. A educadora terá que ter em consideração também as necessidades específicas de cada criança e a valorização das suas capacidades. Encorajar e encaminhar por meio de perguntas, perguntas estas que apelem ao raciocínio; não dar resposta aos problemas, mas sim condu-

zir o esforço da resolução, são atitudes esperadas. Se a criança não conseguir resolver o problema, deve-se dar outra oportunidade, simplificando o mesmo para que desenvolva a capacidade de resolver problemas.

A educadora deverá também procurar uma postura o mais isenta e objectiva possível, de forma a providenciar um maior leque de aprendizagens a desenvolver.

A criança movimenta-se num mundo de formas e padrões, em relação ao qual forma ideias geométricas que ajudam a representá-lo e a descrevê-lo. É muito importante que a aprendizagem se faça partindo do seu conhecimento informal, com base na manipulação e na experimentação. A compreensão dos objectos e das relações em função dos contextos de espaço e tempo não se ensina, surge a partir de experiências da própria criança. Estas experiências têm de ser acompanhadas pelo adulto, que as ajuda num contexto de aprendizagem cooperativa, na construção e organização das relações espaciais nos objectos.

As crianças de 3 a 6 anos de idade têm uma compreensão das formas baseada nas experiências vividas. Partindo destas, a função como educadora é ajudar a reconhecer figuras permitindo a exploração de materiais variados com formas bidimensionais e tridimensionais, materiais esses que podem ser: rolos de papel, garrafas de água, copos de iogurte, caixas de sapatos, caixas de ovos, botões, pratos descartáveis... Com um ambiente apropriado, as crianças são encorajadas a observar e a descrever características diferentes e formas geométricas, que constituem cada elemento do seu quotidiano.

De facto, as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* enfatizam que «A utilização de diferentes materiais dá à criança oportunidade para resolver problemas lógicos, quantitativos e espaciais.» (p. 75).

Por outro lado, Spodek (2002) refere que os computadores na educação atingem objectivos para além das aprendizagens curriculares e que os educadores têm que investir mais do que simplesmente aprender a trabalhar com eles. Os computadores só por si depressa perdem o encanto, são os educadores que desafiam as crianças com actividades estimulantes, provocam neles o interesse redobrado, descobrem motivações e, por vezes, educador e crianças aprendem juntos. Quando se aprende matemática através do computador vai-se forçosamente adquirindo conhecimentos informáticos, que incluem novos hábitos e novas perspectivas relativamente ao modo como se aprende.

As crianças aprendem coisas diferentes sempre que substituirmos o esforço solitário de papel e lápis pela utilização de material diversificado, podendo assim discutir ideias com os colegas de grupo. Elas aprendem relacionando-se uns com os outros e explicitando o seu raciocínio. Na aprendizagem da matemática usando os computadores é essencial o facto da criança ser personagem activa do seu processo de aprendizagem, aprendendo a descobrir e a desenvolver o gosto pelos processos matemáticos.

Dependendo do *software* utilizado, as crianças gostam de estar em grupo à volta do computador conversando sobre o

que fazem e os alunos que têm computador para apoiar as suas aprendizagens desenvolvem comportamentos de independência e autonomia, nomeadamente por descobrirem e corrigirem os seus próprios erros (Spodek, 2002). A flexibilidade das representações e animações constituem ambientes de aprendizagem com significado para as crianças, que facilmente entendem e manobram os ícones dos ecrãs. Podemos observar que teclar ou clicar no computador é algo que a maioria das crianças pequenas faz com naturalidade e satisfação, experimentam e observam o ecrã, voltam a clicar e descobrem desta forma o que fazer de novo.

### Metodologia e descrição da experiência

Esta experiência teve origem na observação do grupo de crianças da sala, durante alguns dias, através da qual percebemos o entusiasmo geral pelo computador que, após algumas reparações, tinha voltado a animar a sala e, em simultâneo, o desinteresse quase completo pelo jogo Tangram magnético, que tinha sido adquirido há poucos dias. O jogo vinha pouco apelativo dentro da sua caixa, sem nada que o valorizasse e algumas figuras vinham em versão minúscula num cartão sem cor. Perante esta realidade surgiu a preocupação de equilibrar os interesses das crianças.

As actividades a desenvolver com o Tangram e o computador foram pensadas para um grupo de 25 crianças, com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos. Tratavam-se de crianças que convivem entre si desde os 3 anos de idade e eram acompanhadas igualmente pela mesma equipa de adultos. O grupo era constituído por 12 rapazes sendo os restantes elementos de sexo feminino. Neste grupo não estavam incluídas crianças estrangeiras nem crianças com necessidades específicas de educação.

Para este projecto centrei o meu estudo apenas sobre quatro destas crianças, observando o seu desempenho perante o material que lhes propunha e registando as informações que elas me foram transmitindo.

Através da observação directa e da observação participada procurei informações sobre a forma como as crianças identificavam, comparavam e relacionavam no espaço as formas geométricas aplicando-as ao computador e se consideravam mais estimulante o jogo Tangram no computador ou no quadro magnético, utilizando as peças magnéticas.

As observações foram feitas durante o mês de Junho e as crianças que participaram foram voluntárias para... «jogar o jogo novo.» Conhecedora das rotinas do grupo, decidi aproveitar os dias de natalidade para realizar todas as minhas observações. Às quartas-feiras, o grupo dividia-se e parte saía para a natalidade, ficando um pequeno grupo comigo dentro da sala. O ambiente da sala era manifestamente mais calmo e permitia maior concentração. Das quatro crianças que foram observadas apenas uma não tinha computador em casa.

O computador faz parte do dia a dia das crianças na sala, pois contactam com ele como com qualquer outro material aí existente. A zona do computador está à disposição das crianças como qualquer outra área da sala e as regras de uti-

lização são de todos conhecidas. Esta área é utilizada pelas crianças, quer individualmente quer em grupos de pares.

No início, a apresentação do Tangram no computador revelou-se como um novo jogo. As crianças procuraram interpretar a imagem que aparece no monitor construída pelas formas geométricas, trabalhando a coordenação visual-motora em conjunto com a imaginação.

«— Que formas são estas? — perguntei.

«— Parece um castelo, este é só triângulos...» — diz a Miriam  
«— Isto são casas feitas com triângulos e quadrados.»

Outras crianças rodeiam o computador e iniciam uma conversa: «— Olha lá isto tudo. O que parece isto?» Procuram interpretar a imagem. «— Isso muda logo...» Referindo-se ao facto do jogo, após a conclusão de uma imagem apresentar automaticamente outra para ser resolvida.

O entusiasmo foi crescente. A relação espacial entre as figuras geométricas fez-se sem grande dificuldade e as cores das peças permitiam fazer variações em relação à primeira vez que o jogo foi concretizado. Após o almoço, a Miriam quis continuar a fazer o Tangram no computador. À medida que realizava o jogo foi falando comigo:

«— Não consigo encaixar este, como é?» «— Este aqui está difícil... se calhar não é aqui... Ah! já descobri.»

«— Este parece um avião ou um foguetão...»

Quando termina o primeiro grupo de imagens a Miriam pede para repetir o jogo.

Noutra imagem a Miriam comenta: «— Eu antes pus os verdes primeiro, e agora pus os roxos.»

Noutro momento, as crianças verificaram que o Tangram informático inclui maior número de peças e com tamanhos diferentes que permitem realizar mais imagens, tornando assim o Tangram material manipulativo limitado aos olhos dos mais pequenos.

A Margarida sentou-se ao computador e iniciou o jogo, fazendo com rapidez as primeiras imagens e tecendo algumas comparações:

«— Isto parece uma coroa!»

«— Isto parece uma pulseira!»

A certa altura a Miriam pergunta: «— Como se chama este jogo?»

«— Eu sei o nome do jogo mas queria que vocês pensassem um bocadinho e procurassem algum jogo parecido com este cá na sala.» — respondi. Depois de olharem à volta não conseguiram encontrar nenhum jogo parecido. «— Este jogo é o Tangram, só que no computador. Vai lá buscar o quadro magnético e vais ver se é ou não parecido.»

A Miriam regressou para perto do computador com o quadro magnético e o jogo, mas reclamou: «— Mas, estas peças são todas amarelas não são iguais às do computador...!»

Aspectos de Desenvolvimento

	Coordenação visual e motora	Percepção figura fundo	Constância perceptual	Discriminação visual	Percepção da posição no espaço	Percepção de relações espaciais	Memória visual
Margarida	MB	MB	MB	MB	B	B	MB
Miriam	B	S	MB	MB	S	B	B
João	B	B	MB	S	B	S	B
Pedro	B	M	MB	M	M	M	B

MB — muito bom; B — bom; S — suficiente; M — mau

Tabela 1

Noutra situação, a Margarida e a Miriam discutiram para se sentarem ao computador. Fui obrigada a intervir, a Margarida sentou-se ao computador, convenci a Miriam a ir buscar o Tangram magnético e desafiei-a a fazer as mesmas imagens do computador.

A primeira imagem foi conseguida e a segunda também, mas na terceira imagem a Miriam reclamou:

«— Mas eu não tenho quatro triângulos desse tamanho...!» A situação repete-se com a outras imagens onde existe mais um quadrado do que no jogo real. Assim o jogo perde todo o interesse e desmotiva a Miriam.

Procurámos então outro grau de dificuldade no Tangram informático, tentando assim explorar este material ao máximo e passámos a jogar com os puzzles de nível médio. Surgiram novos problemas, que levaram a uma aprendizagem em conjunto, visto que não estamos isolados e na sala qualquer criança pode intervir na solução dos mesmos. A necessidade de rodar e trabalhar as peças antes de as conseguir encaixar correctamente no puzzle ajudou as crianças na percepção da posição no espaço, mas a dificuldade apareceu desta vez ligada ao próprio computador. Como se faz rodar as peças no computador? A resolução deste problema levou-nos à descoberta de uma nova tecla no computador, que até aqui não era muito utilizada.

A Margarida começa a realizar o Tangram no nível médio:

«— Isto parece um dragão ou um cisne... como rodamos as peças? Este triângulo não cabe assim...!»

Pois é, alguém pode ajudar aqui a Margarida? Quem sabe como se faz para rodar o triângulo?

Várias crianças se aproximaram na tentativa de ajudar. O João ao fim de algum tempo diz que sabe e carrega no botão do lado direito do rato e declara:

«— O meu pai ensinou-me no jogo lá de casa.»

«— O teu pai tem um jogo igual?» — perguntei

«— Não, é do lixo com formas geométricas.»

Noutra situação, o João e o Pedro sentaram-se ao computador. O Pedro iniciou o jogo onde o João o tinha deixado. Ao fim de algum tempo reparci que o Pedro resolveu os puzzles muito depressa.

«— Então, estás a gostar de jogar com o Tangram?» — perguntei

«— Há uns difíceis e outros fáceis... estes triângulos grandes, eu não sei como ficam aqui.» Perante a dificuldade passa de imediato para a imagem seguinte sem fazer o esforço de concluir a anterior.

«— Não podes fazer isso... Tens que tentar encontrar uma solução. Vá lá eu ajudo, tira lá daí os triângulos.

Procurei explicar ao Pedro que não deveria deixar os puzzles por resolver e que deveria pedir ajuda na resolução dos mesmos. A interajuda entre as crianças é muito importante para a sua formação socioafectiva, pela criação de um espírito solidário e por uma aprendizagem em grupo na resolução de problemas.

No dia seguinte, o João e o Pedro decidiram fazer o jogo em conjunto. Disse-lhes que podiam jogar, mas não podiam passar à frente nos puzzles, que tivessem dificuldade. No entanto, percebi que as dificuldades eram muitas e que acabariam por se desmotivar do jogo, em virtude de eu também não os conseguir acompanhar devido às solicitações do resto do grupo. Assim numa das vezes que pediram ajuda fui até ao computador e eles explicaram:

«— Parece a chaminé e uma casa.» — diz o João

«— A chaminé é muito grande, o triângulo e o quadrado fazem a chaminé...mas não consigo por esta... (losango)» disse o Pedro.

«— Então vou-lhes ensinar um truque, vamos às soluções, olham com muita atenção e depois tentam fazer sozinhos. Repararam como estavam as peças, agora façam a imagem de novo.»

Na procura da resolução de um problema acabámos por encontrar nas soluções do jogo um bom trabalho de memória

visual e a utilização das mesmas foi importante para a motivação das crianças e ajudou-os a concluir os puzzles.

A introdução do Tangram no computador permitiu observar os aspectos apontados por Del Grande (apud Barros e Palhares, 1997) e formular assim uma grelha de registo de cada criança, como a que apresento na tabela 1.

Com esta grelha consegui aferir o grau de desenvolvimento do sentido espacial de cada criança que participou na experiência. Apesar do seu percurso de aprendizagem estar ligado à mesma equipa de trabalho e pelo mesmo tempo, cada um, como indivíduo único, desenvolveu de forma diferente a sua aprendizagem.

## Conclusão

Trabalhar a matemática no jardim-de-infância é valorizar algo intrínseco à própria criança e deverá ser estimulado igualmente de forma natural e com prazer, deixando que seja a própria a colocar e a resolver as suas questões. Sabendo que as crianças têm um caminho a percorrer, que têm aquisições no domínio da matemática que deverão mais cedo ou mais tarde atingir, o meu papel é o de guiar, deixando-as fazer por si, aconselhando sempre que necessário, colocando as questões e providenciando os materiais adequados que as ajudarão na construção do seu próprio pensamento. Na verdade, as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar* preconizam que «Cabe ao educador partir das situações do quotidiano para apoiar o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, intencionalizando momentos de consolidação e sistematização das noções matemáticas.» (p. 73).

A frequência do curso de complemento de formação e este estudo que realizei nesse âmbito conduziram a uma reflexão profissional e quebraram barreiras relativamente à utilização de instrumentos como o computador. Tornou-se mais claro a importância do mesmo na educação de infância e a sua utilização revelou-se fundamental para a motivação das crianças relativamente ao Tangram.

Comparando os dois tipos de jogos, percebi que o jogo manipulativo perde interesse relativamente ao jogo informático. Este apresenta mais cores, maior quantidade de sugestões de puzzles, maior número de peças intervenientes e ainda a mais valia de ser informático e ser jogado, por isso, no computador.

O jogo manipulativo é, neste caso concreto, magnético, o que inicialmente ajuda na sua exploração, mas tem apenas sete peças fazendo justiça à ideia original tornando-o porém limitado a nível da criatividade. O facto das peças serem todas da mesma cor (amarelo) também se revelou um obstáculo para motivação das crianças, se lhe adicionarmos as sugestões de puzzle em versão minúscula, facilmente conseguimos deduzir por qual as crianças irão demonstrar interesse.

No entanto, penso que o jogo manipulativo apresenta a vantagem de ser real e não virtual, pelo que as peças a três dimensões permitem um conhecimento táctil das formas geométricas e um reconhecimento das arestas e dos ângulos.

A ligação entre o Tangram material manipulativo e o Tangram material informático foi estabelecida naturalmente através da curiosidade inerente às crianças, no entanto, o primeiro perdeu interesse em relação ao segundo.

Penso igualmente que consegui alguma autonomia nas crianças perante o jogo e perante o computador.

Não pretendo com este estudo afastar nenhum dos jogos da minha prática pedagógica, uma vez que considero o Tangram um jogo fundamental na aprendizagem de várias noções geométricas e do sentido espacial. A prestação de serviço em vários jardins de infância permitiu-me ter conhecimento de realidades diferentes, onde nem sempre a situação financeira possibilita a existência de um computador na sala, por isso, o jogo manipulativo revela-se menos dispendioso e o jogo informático ficará como um devaneio da educadora na requisição de material.

O meu objectivo inicial era motivar as crianças para o jogo manipulativo, através do computador e do jogo informático, mas o jogo informático sobrepôs-se ao outro e não me permitiu atingir esse objectivo. No entanto, após esta experiência, considero que fiquei preparada para de futuro enriquecer o jogo manipulativo. Poderei procurar aumentar o número de peças adquirindo mais do que um jogo e, por outro lado, aproveitando as ideias fornecidas pelo jogo informático, realizar em papel ou cartolina outras sugestões de puzzles mais incentivadoras da sua utilização.

As educadoras de infância vêm nos computadores uma oportunidade de mudar actividades, tornando-as mais ricas e mais criativas, mas outras há que se sentem inseguras com estas tecnologias, especialmente devido à escassa formação oferecida na área específica do papel educativo das novas tecnologias na educação pré-escolar. As experiências educativas neste nível etário são pouco divulgadas o que não aumenta o entusiasmo. Assim, as educadoras de infância deverão procurar a auto-formação e a actualização pedagógica e científica, através de projectos da Internet e de outros meios que eventualmente possam dispor.

## Referências bibliográficas

- Barros, M. e Palhares, P. *Emergência da Matemática no Jardim de infância*. Porto: Porto Editora, 1997.
- Estrela, A. *Teoria e prática de observação de classes: uma estratégia de formação de professores*. Porto: Porto Editora, 1990.
- Moreira, D. e Oliveira, I. *Iniciação à Matemática no Jardim de Infância*. Universidade Aberta, 2003.
- Silva, M. e Núcleo de Educação Pré-Escolar. *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, Gabinete para a Expansão e Desenvolvimento da Educação Pré-Escolar, 1997.
- Spodek, B. *Manual de investigação em Educação de Infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

Ana Coelho de Paiva Pico  
Centro Social e Paroquial N.º. Sr.ª. da Anunciada  
Jardim de Infância «O Peixinho», Selfhal