

Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

Pós Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

MatemaTIC – Uma aposta no futuro

**Brincar com a Matemática no Pré-Escolar e
no 1º Ciclo do Ensino Básico, recorrendo às
Tecnologias da Informação e Comunicação
(TIC)**

Fernanda Cristina da Silva Gonçalves
Sandra Vitória Gomes Martins das Neves

Porto
2008/2009

Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti
Pós Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

MatemaTIC – Uma aposta no futuro

**Brincar com a Matemática no Pré-Escolar e
no 1º Ciclo do Ensino Básico, recorrendo às
Tecnologias da Informação e Comunicação
(TIC)**

Fernanda Cristina da Silva Gonçalves
Sandra Vitória Gomes Martins das Neves

Porto
2008/2009

Índice

Introdução	3
Revisão Bibliográfica	7
- Deambulando pelos meandros da Matemática	7
- Uma visão da Matemática no Pré-Escolar e 1ºCiclo	10
- Ao encontro das Tecnologias da Informação e Comunicação	22
- A aposta na mudança e inovação	27
Metodologia	32
Estudo empírico	36
Análise dos resultados	41
Conclusões	45
Avaliação do projecto	48
Bibliografia	49
Anexos	53

Introdução

As primeiras e verdadeiras incursões pela matemática acontecem no Jardim-de-Infância. É aí que, de diversas formas, as crianças experienciam situações matemáticas. A criança, através do jogo, vai adquirindo competências em áreas extremamente diversificadas, salientando, neste contexto, a Matemática, tornando os seus conteúdos mais atractivos e de abordagem mais realista, *“considerando as aprendizagens matemáticas, importa mais do que treino e prática desta ou daquela competência, que o jogo envolva a criança em processos de análise, raciocínio lógico, descoberta de regras e padrões, desenvolvimento de noções espaciais e geométricas. (...) O pensamento matemático é estimulado em interligação com actividades que assumem pertinência para a criança, ou seja, que têm um objectivo que se reveste de significado real para ela e lhe proporciona envolvimento e prazer na tarefa”* (Ponte, 1998 citado por Moreira e Oliveira, 2004:166).

Desta forma, surge o projecto Mate-MaTIC com o propósito de introduzir práticas inovadoras e pela vontade de mudar determinadas convicções de que a matemática é um “bicho-papão”, e que causa insucesso. Quanto mais cedo apostarmos na área da Matemática com crianças do Jardim-de-infância, mais estas poderão criar o gosto pela disciplina, posteriormente.

Traçamos, então, como objectivos gerais:

- Experimentar diferentes formas de aprendizagem da Matemática desde o Pré-Escolar ao 1º Ciclo do Ensino Básico;
- Trabalhar a Matemática recorrendo às tecnologias;
- Criar condições às crianças do Pré-Escolar de desenvolverem competências nas TIC;
- Criar dispositivos informáticos que facilitem a aprendizagem da Matemática quer no Pré-Escolar quer no 1º Ciclo do Ensino Básico, recorrendo a vários instrumentos do dia-a-dia das crianças.

E como objectivos específicos:

- Facilitar novas aprendizagens no âmbito da Matemática;
- Aprofundar conhecimentos no âmbito da Geometria, do Sentido de Número e da Organização de Dados;

- Formular e resolver problemas no âmbito: da Geometria, do Sentido de Número e da Organização de Dados.
- Proporcionar à criança a escrita, a partilha e a resolução de seus problemas.
- Promover nas crianças o raciocínio e o pensamento sobre ideias e conceitos matemáticos.
- Contribuir para o desenvolvimento do pensamento independente e crítico.
- Valorizar a predisposição natural das crianças para construir coisas, e sua imaginação.
 - Contribuir para desenvolver destrezas que serão importantes para as crianças efectuarem futuras construções recorrendo a materiais de geometria.

Foi então que nos colocamos a seguinte questão: Será que existem formas criativas de abordagem à Matemática junto das crianças, recorrendo à utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)?

A nossa intenção é, tendo em conta que está a ser implementado o plano de Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico, incentivar os Educadores e Professores a adoptarem nas suas práticas, metodologias criativas, recorrendo às TIC, fomentando o gosto das crianças pela Matemática. “ (...) *a tecnologia constitui, hoje em dia, o seu “habitat natural” e é a partir das experiências do quotidiano que as crianças desenvolvem competências, hábitos e rotinas de manipulação, de experimentação, mas também a persistência, as estratégias da resolução de problemas, a curiosidade, a coragem entre outros aspectos*” (Ramos, J.L.;2007:146). Será importante incluir as TIC no contexto educativo e extrair delas o máximo das suas potencialidades para dar qualidade a esse contexto.

Face à questão inicial de partida traçamos as seguintes hipóteses:

- As crianças, através de dispositivos informáticos, apreendem melhor as noções matemáticas;
- Os Educadores/Professores criam novas estratégias de abordagem à Matemática, através das TIC.

E como população de referência:

- Educadores de Infância e Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico;

- Crianças do Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico.

O mundo que nos rodeia está repleto de oportunidades de jogo matemático: as formas, as cores, os números, as pequenas associações que se realizam diariamente. E, nas vivências do Jardim-de-infância ainda há muitas mais: os jogos de exterior, de competição, didácticos e as histórias infantis estão repletas de situações matemáticas, o que é preciso é descobri-las e orientá-las nesse sentido.

A acrescentar a tudo isto surgiram, recentemente, brochuras sobre a Matemática, quer para o Pré-Escolar quer para o 1º Ciclo do Ensino Básico. No Pré-Escolar é uma forma de operacionalização das Orientações Curriculares no domínio da Matemática. O nosso propósito é encontrar, através de uma análise documental às brochuras, os pontos de 'intersecção', os pontos comuns ao Pré-escolar e 1º ciclo, e, perceber as novas dinâmicas pedagógicas propostas, que podem ser implementadas, para encorajar Educadores/Professores a proporcionarem oportunidades diversificadas às suas crianças inclusive potenciando a articulação curricular.

Na sociedade actual, de grandes transformações que ocorrem no dia-a-dia, as crianças e os adultos enfrentam grandes desafios. A partir do *Boom* tecnológico, a aposta nas tecnologias é cada vez mais emergente desde o Pré-escolar, e continuando no 1º Ciclo do Ensino Básico.

Podemos também constatar que, apesar de todas as mudanças, a Matemática continua a ser encarada como algo difícil de entender, confuso, complexo, negativo, etc.

Queremos, então, no âmbito deste projecto, criar condições para que, através das TIC, a matemática seja algo fácil de compreender, claro, simples, positivo e divertido. Foi a pensar nisto que criamos uma página Web onde Educadores/Professores poderão ter acesso não só às brochuras como a actividades matemáticas a implementar com as crianças, um fórum de discussão sobre qualquer assunto pertinente, sites actualizados, problemas da semana, ...; as crianças poderão também experimentar as actividades e realizar novas aprendizagens quer ao nível da Matemática quer ao nível das tecnologias da informação e comunicação (TIC), poderão ver a versatilidade de alguns programas, e ter acesso também a sites didácticos e de diversão, ...

Quer a criança quer o Educador/Professor poderão usufruir da página em contexto de sala de aula ou ambiente familiar e realizar suas aprendizagens ou apresentação de dúvidas, individualmente ou em grupo.

Inicialmente, incorporamos o nosso projecto numa base teórica apoiada em referenciais bibliográficos acerca das temáticas trabalhadas.

Relativamente à metodologia adoptamos a análise documental de documentos (brochuras) sobre a Matemática no Pré-Escolar e 1º Ciclo e da qual realizamos uma análise de conteúdo (tabela) aos conceitos-chave aí apresentados, retirando algumas conclusões pertinentes para a realização da página Web.

Por fim, avaliamos o projecto na convicção de ele ser criativo, inovador e promover a vontade de investir nas TIC e mudar algumas práticas pedagógicas.

Revisão Bibliográfica

Deambulando pelos meandros da Matemática

A matemática oferece-nos “ (...) uma cultura qualitativa sem a qual seria impossível enfrentar com êxito uma boa parte dos problemas que os cidadãos têm de resolver ao longo da vida”. (in Ponte & Serrazina, 2000:75)

Para que se desenvolvam competências matemáticas é necessário conhecer e compreender a Matemática. Todas as crianças “devem ter a oportunidade e o apoio necessário para aprender Matemática, com significado, profundidade e compreensão.” (APM, 2007:5)

O acesso das crianças a processos e programas criativos da aprendizagem da Matemática implica, que estas, revelem possuir “diferentes talentos, capacidades, aquisições, necessidades e interesses pela Matemática.” (ibidem)

Contudo, ainda existem crianças que não aprendem Matemática desta forma inovadora, ou seja, não aprendem de uma forma significativa e os conteúdos não os motivam, originando um desinteresse por parte da criança.

Segundo a APM os princípios para a Matemática escolar baseiam-se na Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e Tecnologia.

No que se refere à **Equidade**, todas as crianças, independentemente da raça, nível económico, condição física, etnia, etc., devem ter igualdade de acesso à aprendizagem na área da Matemática; exige-se que as expectativas sejam e se mantenham elevadas, ao encorajar as crianças em suas aprendizagens, ao responder aos seus conhecimentos anteriores, seus interesses e competências.

As TIC podem contribuir para esta equidade, porque estas proporcionarão mais oportunidades de exploração e resolução de problemas, a aquisição de conceitos matemáticos complexos e diversificados e poderão ser um complemento aos manuais escolares.

Para além disso, as TIC poderão ser mais motivadoras para aquelas crianças que demonstram desinteresse, logo à partida, pela matemática.

Por vezes, os computadores, nas escolas, são o único recurso que as crianças possuem de contacto com as tecnologias, visto não terem acesso noutros contextos ou, em outros casos, são os próprios Educadores/Professores a não fazerem uso desses equipamentos.

As TIC funcionam como meio de motivação para a aprendizagem da Matemática, visto várias investigações constatarem uma melhoria nas atitudes das crianças em relação à aprendizagem da matemática “a utilização de calculadoras e computadores em abordagens activas e exploratórias da Matemática incentivam a curiosidade, o aumento da confiança e o gosto dos alunos por esta disciplina” (Fey, 1991; Hembree e Dessart, 1992 citados por Ponte & Canavarro, 1997:121); há no entanto, outros estudos que constatarem o contrário, por causa da insegurança e falta de confiança por parte da criança na utilização das TIC, contudo as mesmas “ (...) ajudam a criar contextos de trabalho em que os alunos podem ter um papel mais activo na construção de ideias matemáticas próprias individualmente ou em grupo (...)” (:122).

Um aspecto importante na aprendizagem da Matemática da criança, consiste em que o **Currículo** seja contínuo e coerente para que não haja quebras no desenvolvimento das competências da criança e, em que acompanhe a evolução dos conteúdos programáticos da Matemática, tendo em conta um maior investimento nas tecnologias.

Relativamente ao **Ensino** , cada professor tem o seu método de ensinar Matemática. É detentor de um papel importante na forma como as crianças aprendem a Matemática, que os podem levar a raciocinar, a interrogarem-se, a reflectir e a criar novas estratégias e soluções.

Para haver **Aprendizagem** é necessário que haja compreensão. O processo de compreensão leva à flexibilidade de conhecimentos, ou seja, toda a criança vai aproveitar as aquisições anteriormente feitas para a realização de novas aprendizagens, sendo estas muitas vezes realizadas em interacção com o grupo.

A **Avaliação** deverá ser formativa e sumativa e contínua, procurando sempre o feedback com a criança. O Educador/Professor recorre a diferentes instrumentos de avaliação, entre eles o mais conhecido actualmente, o portefólio. Podemos, ainda, referir que a avaliação pretende avaliar o processo e não apenas o produto. Assim, o

Educador/Professor poderá reflectir e reformular os objectivos e as suas estratégias educativas.

As **Tecnologias** ajudam a criança nas aprendizagens matemáticas e o Educador/Professor deve, não só, acompanhá-la e estar próximo, como também deixá-la explorar autonomamente os recursos de que dispõe, sendo aqui um simples orientador. Ao mesmo tempo a criança não deve ser abandonada às tecnologias, visto o Educador/Professor ser o detentor das directrizes pedagógicas e significativas da aprendizagem da Matemática.

Devemos referir também que as tecnologias são uma mais valia para a avaliação, visto que ela privilegia o processo levando a encontrar o resultado final e obtendo cada vez mais informação.

Uma visão da Matemática no Pré-escolar e 1º ciclo

“ (...) como ciência das regularidades, a Matemática é um modo de pensar que ajuda a revelar aspectos fundamentais da ordem do mundo em que vivemos. (...) a Matemática não é só uma ciência, é também uma linguagem.” In Ponte, J.R. & Serrazina, M.L. 2000:27.

A Matemática nem sempre foi vista como uma área a ser trabalhada com as crianças surgindo, muitas vezes, relacionada apenas com questões aritméticas ou com o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Contudo, não se pode dissociar a matemática no Pré-Escolar pois esta constitui um factor importante no desenvolvimento social e intelectual da criança.

Estudos indicam que as crianças pequenas demonstram ter o seu pensamento matemático mais sólido do que se pensava, através de experiências matemáticas. Estas não só possuem um conhecimento informal da matemática antes do Pré-Escolar, como já possuem um conhecimento matemático complexo.

Muitos desses conhecimentos são adquiridos, diariamente, através de jogos individuais ou em grupo, assim como em conversas com os adultos, ou até mesmo, posteriormente, na sala do jardim-de-infância. Esta aprendizagem é denominada por matemática informal, ou seja, os conhecimentos são adquiridos tanto fora da escola, como também na escola sem lhes serem ensinados.

Para a criança adquirir competências matemáticas deverá ser capaz de:

- Comunicar, interpretar, expressar-se e decidir, usando a Matemática;
- Usar a Matemática para resolver problemas;
- Questionar, reflectir, representar, relacionar factos e ideias para compreender o mundo físico e social, usando a Matemática;
- Harmonizando estes conceitos, as crianças desenvolvem o sentido de números e operações, dão sentido aos padrões, símbolos e modelos, abordam a Geometria e o sentido espacial e organizam e analisam os dados.

No Pré-Escolar é possível relacionar ao processo da resolução de problemas a investigação, onde as crianças:

- Formulam questões para investigar;

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

- Formulam conjecturas relacionadas com cada questão;
- Testam essas conjecturas e reformulam-nas;
- Validam e comunicam os resultados.

Ambos os processos necessitam de uma pergunta de partida, de planeamento de estratégias e sua verificação. Todo este processo de justificação de raciocínios e argumentação das hipóteses não é só concebido no domínio da Matemática mas também em outras áreas, porque o currículo não é compartimentado, as áreas estão interligadas entre si.

A aprendizagem da matemática surge desde cedo com as experiências vivenciadas pela criança no dia-a-dia, experiências essas que facilitam a exploração de ideias relacionadas com os padrões, as formas, os números e as noções espaciais.

A criança brinca e trabalha para resolver problemas, e, o adulto é co-responsável por proporcionar ambientes enriquecedores para que isso aconteça e onde se valorizam a linguagem, o pensamento, a originalidade e a exploração livre.

As crianças adquirem conceitos matemáticos quando organizam e ordenam seus brinquedos, quando raciocinam ao fazer construções com blocos, quando representam ao registarem as suas ideias, quando identificam padrões, ao memorizar rimas e canções, quando seguem instruções dadas pelo adulto e quando adquirem noções espaciais ao realizar puzzles; é assim que elas demonstram suas competências.

No Pré-escolar, o adulto deverá observar e orientar a forma como as crianças exploram os materiais, de uma forma formal ou informal, e como aprendem a contar, ordenar, comparar, fazer correspondências, juntar e separar.

Todas as crianças têm capacidade para adquirirem estas competências, muitas vezes falta-lhes é oportunidade para as desenvolver.

O Educador/Professor deverá formular problemas que provoquem a discussão e sua resolução, deverá aproveitar o pensamento e raciocínio de cada criança e usar a avaliação formativa para planejar a sua acção, para que a criança possa adquirir conhecimentos matemáticos baseados na experiência anterior.

O currículo matemático deverá incluir as tecnologias de informação e comunicação, ou seja, o recurso a calculadoras e computadores poderão ajudar as crianças a resolverem seus problemas e em suas investigações, e, ainda proporcionando-lhes novas estratégias e conexões entre suas representações.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

O Educador/Professor deverá facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos mantendo-lhes as expectativas e nunca abandonando as formas de representar das próprias crianças, pois permitirão novas e diferentes aprendizagens de uma forma criativa e que lhes seja de fácil abordagem.

As crianças demonstram interesse pela Matemática quando as práticas pedagógicas são inovadoras. Se o Educador/Professor se limitar à transmissão de conhecimentos, essas crianças não se vão sentir motivadas a aprender, limitar-se-ão a memorizar e reproduzir.

No início do 3º ano, as crianças devem ter adquirido competências a nível da compreensão e experiência com o raciocínio aditivo e subtrativo e a utilização de estratégias de cálculo. A partir do 3º ano, as crianças desenvolvem competências a nível do raciocínio da multiplicação e da divisão; da área das figuras e sólidos geométricos.

O algoritmo deve ser visto, pelo aluno, como mais uma ferramenta de apoio à resolução de problemas e não como a única. Como suporte para a realização de aprendizagens de cálculo, as crianças recorrem às calculadoras, para resolverem problemas mais complexos e desta forma ela concentrar-se-á mais no processo e resolução desses problemas. Para tal, o Educador/Professor deve orientar a criança acerca de como esta deve utilizar a calculadora e aproveitar as sugestões dadas pelas próprias crianças numa dinâmica de grupo.

O Educador/Professor deve criar condições para que (...) “a aprendizagem da Matemática tenha significado (...) as crianças deverão sentir-se á vontade para fazer e corrigir erros; serem recompensados pelo seu esforço e produção e não pelo número de problemas que completam; e explicarem as suas soluções em vez de procurarem e tentarem adivinhar as respostas ou os métodos “correctos”.” (Cobb et al, 1988, citado por APM, 2007:170).

Os Educadores/Professores devem perceber os conteúdos programáticos da Matemática que vão transmitir às crianças, no pensamento matemático destas.

O Educador/Professor deve adequar os seus objectivos ao currículo, planificar, organizar, discutir e reflectir em conjunto com as crianças. Ao criar um ambiente de interacção e colaboração entre as crianças poderá aperceber-se das suas dificuldades e diversificar a sua prática, reflectindo-a. O professor deverá, também, trabalhar em conjunto com os outros docentes da sua escola e com a comunidade envolvente. Face à

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

diversidade de crianças com que se depara, terá de adequar o seu trabalho e criar novas actividades para colmatar as dificuldades das crianças e atender à sua especificidade.

As crianças, no 1º ciclo do Ensino Básico, devem saber:

- Representar – implica a compreensão e uso de símbolos, convenções, gráficos, etc.

- Relacionar e operar – implica o cálculo, a dedução, a relação de ideias matemáticas e a interpretação dessas ideias no dia-a-dia.

- Resolver problemas e investigar situações matemáticas.

- Comunicar – implica recorrer a linguagens diferentes e a suportes.

Neste processo de aprendizagem, as Tecnologias de Informação e Comunicação serão uma ferramenta essencial para facilitar a aquisição de conhecimentos matemáticos.

Para se proceder a uma investigação matemática a criança deve:

- Formular uma pergunta de partida para a investigação;

- Formular conjecturas relativamente a essa questão;

- Testar as conjecturas e/ou reformulá-las;

- Validar e comunicar resultados.

(Ponte, Oliveira, Brunheira, Varandas e Ferreira, 1999, citados por Ponte & Serrazina, 2000: 57)

A imagem que as crianças têm da Matemática é que é preciso realizar e é difícil de compreender e, muitas vezes, o insucesso é atribuído à questão hereditária e à falta de bases ou outra lacuna existente na aprendizagem da criança e não à forma como é abordada e o método de ensino; o Educador/Professor dá mais destaque aos procedimentos de cálculo, que dificultam o desenvolvimento do pensamento matemático do que à resolução de problemas e a todo o processo que ele implica.

No entanto, para a criança querer fazer Matemática é necessário que ela acredite que é capaz de a fazer e assim aprende a gostar e a resolver problemas, e o professor será o impulsionador, desta forma inovadora de pensar (Ponte & Serrazina, 2000).

Para o Educador/Professor o insucesso da Matemática incide especialmente na falta de interesse por parte das crianças; na falta de empenho e estudo; de ideias pré definidas acerca da Matemática; indisciplina; “falta de pré-requisitos”; turmas demasiado grandes e heterogéneas; falta de recursos materiais e currículos extensos.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

As crianças acrescentam ainda que os métodos de aprendizagem são desajustados; os conteúdos são complexos e há falta de ajuda complementar.

Como possível solução para este problema, a proposta é o uso das tecnologias como forma de divulgação e promoção da Matemática; adequar as práticas ao grupo de crianças; existir uma relação de proximidade entre Educador/Professor e criança e uma maior colaboração por parte das famílias.

(Silva, 2004 citada por Soares, I.M.F. & Cardoso, E.L.; 2007)

A criança gostar ou não de Matemática depende como o professor transmite os conceitos, assumindo a criança um papel activo ou passivo neste processo; depende também do tipo de tarefa que realiza, se o professor propõe uma catadupa de fichas de trabalho, se propõe um projecto ou se promove a investigação, dependerá dos materiais de que vai dispor para realizar as suas experiências e o acesso às TIC ou se, simplesmente, utilizam papel e lápis; depende, também, de como as crianças procuram soluções para os problemas e os explicam ou se apenas copiam o que está no quadro, depende do acesso a meios e matérias diversificados com acesso à Internet e a realização de visitas de estudo ou se ficam circunscritos ao seu espaço – escola e sem qualquer tipo de recursos e se o professor se entusiasma com o processo educativo ou se apenas se limita a seguir os manuais.

Números e Operações

Para que as crianças adquiram competências numéricas é necessário que experimentem situações lúdicas e informais que são a base para o desenvolvimento de processos cognitivos e sociais que englobam o pensamento numérico.

No que diz respeito aos números e operações, tanto no Pré-escolar como no 1º ciclo, a construção do sentido de número engloba, por parte das crianças, as seguintes aquisições: classificar, ordenar/seriar, sequenciar verbalmente os números, fazer correspondências termo a termo e incluir hierarquicamente.

A contagem surge naturalmente na criança, esta pode associar número a pequenos conjuntos de elementos e aprender gradualmente a contar e a adquirir noção e conservação do número.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

O desenvolvimento do sentido do número implicará compreender o sistema de numeração decimal, conceitos relativos ao valor de posição do número, a forma como são representados e escritos, a cardinalidade e ordinalidade.

Para a compreensão do sentido do número as tecnologias poderão ser uma mais valia, inclusive para crianças com necessidades educativas especiais cujas dificuldades muitas vezes assentam na comunicação e interacção/socialização com os outros, estas poderão criar elas próprias estratégias se lhe proporcionarem tarefas adequadas ao seu nível de desenvolvimento.

As crianças do Pré-Escolar apercebem-se da cardinalidade associando quantidade ao número ao criar correspondências termo a termo (correspondência biunívoca) ao apreender globalmente padrões de elementos unitários ao memorizar e contar, apercebem-se da ordinalidade quando a contagem é associada ao lugar de cada elemento na série (primeiro, segundo, terceiro, ...).

Desde o Pré-Escolar que o Educador/Professor deve incentivar a criança a realizar cálculo mental e daí proporcionar a compreensão das operações e encorajar a partilha com o grupo de estratégias a encontrar para resolução dos problemas.

Álgebra

As crianças ao desenvolverem conceitos matemáticos relacionados com a álgebra estão a reconhecer, a comparar e a analisar padrões, por exemplo de canções, poemas, lengalengas, e a reconhecerem a ordem e organização do mundo que as rodeia.

Os dois temas centrais da álgebra a trabalhar com as crianças englobam as generalizações e a utilização de símbolos para representar as ideias matemáticas, e a representação e resolução de problemas.

Realizar actividades com padrões e regularidades contribuem para:

- Compreender globalmente o número e as operações, para a Matemática permitir a interpretação dos fenómenos da vida real, para as crianças fazerem a exploração e investigação de situações geométricas problemáticas, para o desenvolvimento intuitivo de relações funcionais, para encontrar padrões e relações como estratégia de resolução de problemas e para desenvolver competências ao nível de organização do pensamento.

O Educador/Professor deverá incentivar as crianças à observação e investigação em todo o processo de pensamento algébrico.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

As crianças deverão desenvolver capacidades de utilização de símbolos para registar os seus raciocínios através da sua interacção com os pares e com o Educador/Professor e suas diferentes representações.

A percepção do espaço e do tempo levará a uma maior compreensão do mundo que a rodeia.

Geometria

“O mundo em que vivemos é um mundo de formas, padrões e movimento.” (Moreira, D. & Oliveira, I:2003:86). As crianças começam por reconhecer noções geométricas tais como a forma, o tamanho, a simetria e noções espaciais a que recorrem para resolver os seus problemas.

Freudenthal, citado por Moreira & Oliveira; 2003:ibidem, defendia que às crianças deveria ser-lhes dado tempo e oportunidades para organizarem as suas experiências espaciais.

A organização de ideias de uma criança do Pré-Escolar passa pela sua capacidade de se orientar no espaço e para que isto aconteça é necessário que a criança desenvolva a coordenação óculo-manual, a percepção figura-fundo, a percepção constante das formas, a discriminação visual, a percepção da posição no espaço, de relações espaciais e a memória visual. (Moreira & Oliveira: 2003).

Estas competências são trabalhadas em todas as experiências que a criança realiza diariamente e que podem ser representadas em registos e diálogos que estabelecem com o Educador/Professor.

O contacto das crianças com as formas, estruturas, posições e transformações, e o desenvolvimento do raciocínio espacial permite-lhes compreender as noções espaciais mas também outros temas matemáticos e/ou interdisciplinares. No Pré-escolar as crianças realizam as primeiras experiências geométricas bi e tridimensionais. O Educador/Professor apenas tem de disponibilizar os materiais e recursos para que as crianças adquiram esses conhecimentos geométricos.

Os programas interactivos disponibilizados no computador ajudarão também na aquisição de novas competências nesta área.

Todas as actividades lúdicas implementadas no Pré-Escolar e 1º ciclo como a narrativa de histórias, dramatizações, as construções tridimensionais poderão dar noções importantes de orientação espacial (direcção, distância e posição no espaço).

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

Reforçamos aqui, o papel do computador como auxílio para as crianças realizarem abstrações e generalizações das suas experiências e a possibilidade de registá-las simbolicamente. O raciocínio espacial é alargado e a linguagem LOGO permitirá às crianças desenharem objectos, tentarem e alterarem resultados. Jogos, tais como o Tetris; poderão ajudar no desenvolvimento da orientação espacial e coordenação óculo manual. Segundo Marti; 1992 citado por Moreira e Oliveira; 2004, o que traz de inovação o computador na aprendizagem da matemática é que este *“propicia a resolução de problemas, aliada à interactividade e à motivação intrínseca; favorece a comunicação entre alunos e entre alunos e professores; conduz à manipulação de símbolos; estabelece a correspondência entre diferentes sistemas simbólicos e articula os aspectos declarativos e procedimentais do conhecimento”* (:158,159,160).

Na Geometria, as crianças do 1º ciclo, inicialmente, reconhecem as figuras geométricas, distinguem-nas pelo seu aspecto físico e só mais tarde as reconhecem pelas suas propriedades. Assim será primordial experimentar e intuir sobre o conhecimento do espaço e da relação entre o desenvolvimento das formas elementares do raciocínio geométrico e as propriedades das figuras geométricas e suas inter relações. As aprendizagens vão-se complexificando e as crianças vão realizando actividades em contexto informal, onde o professor planeia e adequa as tarefas, direcciona a sua atenção para determinada especificidade das formas, faz a introdução dos termos adequados, cria e envolve-se em momentos de discussão e onde encoraja à investigação e à resolução de problemas.

Medida

Em relação à Medida, ela consiste em sintetizar operações de mudança de posição e da subdivisão. É a atribuição de um número real a uma quantidade de uma grandeza. O processo de medição permite comparar uma determinada quantidade de comprimento, de volume, de massa, etc. A objectos de igual quantidade de grandeza corresponde o mesmo número da unidade de medida. Dependendo a exactidão dessa medida do instrumento utilizado.

As experiências realizadas pelas crianças com medições, utilizando diversas unidades poderão levar a uma melhor consciencialização dos conceitos relacionados

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

com a medida; “estimar medidas contribui para o desenvolvimento do sentido espacial, de conceitos numéricos e de habilidades motoras” (APM;2007:125).

Entre o 3º e 5º anos a criança deve começar a ter mais atenção na previsão de suas medições e a usar mais instrumentos de medição, e, a usar fórmulas para medir determinados atributos, ex.: área, volume, etc.

Começarão a estabelecer diferentes denominações tais como, o perímetro, largura, altura e distância e, deverão aperceber-se de que as medidas do mundo que as rodeia apresentam valores aproximados, por causa dos instrumentos de medida e por causa dos erros de leitura das escalas desses instrumentos. As crianças deverão usar diferentes estratégias para tirarem suas conclusões e descobrirem novas aplicações das fórmulas para uma melhor compreensão da relação de medida de um objecto.

Análise de dados e probabilidades

O trabalho de organização e análise de dados divide-se em quatro etapas: recolha de dados, organização de dados, apresentação de dados e interpretação e conclusões desses dados.

As actividades implementadas no Pré-Escolar são bastante diferentes das implementadas no 1º ciclo, visto as crianças já poderem ser capazes de organizar e apresentar os dados quer graficamente quer através de resumos numéricos, usam as tabelas e os gráficos.

Desenvolvem formas de recolha de informação para responderem a questões colocadas e aprendem assim a tomar decisões baseadas nos dados, aprendem a aperfeiçoar questões e a obterem uma informação mais pormenorizada; todas estas competências são adquiridas com a ajuda da discussão em grupo, através da experiência vivida e com a orientação do Educador/Professor para compreenderem melhor todas estas noções.

As crianças tornam-se mais conscientes do mundo que as rodeia, tornam-se mais capazes para formular novas questões acerca de qualquer assunto pertinente e tomar decisões; questionam, o Quê? Quando? E o Como? e registam os dados. Tomam contacto com diferentes formas de representações e as tecnologias poderão também ser uma ajuda para representar e ordenar os dados.

Resolução de problemas

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

Esta questão da resolução de problemas é uma questão pertinente para as crianças, visto elas mostrarem curiosidade, inteligência e flexibilidade quando deparadas com situações do dia-a-dia ou que possam surgir na sala de atividades quando se trabalha a literatura infantil conectada com a matemática, o que lhes proporcionará um maior desenvolvimento do conhecimento matemático. Uma das possibilidades para que isto aconteça é a partilha com os outros e o próprio Educador/Professor que lhes oferece oportunidade de ouvir, comparar, discutir/debater e justificar os seus raciocínios.

Os Educadores/Professores devem criar contextos para que todas as crianças independentemente da sua idade reflitam, expliquem e justifiquem as respostas aos seus problemas, desta forma desenvolvem capacidades básicas e complexas de raciocínio, novas estratégias de resolução de problemas, fomentam a persistência e facilitam a exploração de ideias matemáticas (APM:2007).

Raciocínio e Demonstração

Mais uma vez se reafirma a importância do Educador/Professor como mediador da compreensão do raciocínio matemático por parte das crianças, será pois importante que ele ouça as explicações e/ou soluções apresentadas e promova ou oriente as crianças para a compreensão, a justificarem seus raciocínios e a argumentarem devidamente, colocando-lhes novas questões e, assim elas desenvolverão mais competências autonomamente, de validade ou não das suas afirmações. Ao mesmo tempo, necessitam de vivenciar experiências diversificadas, de desenvolver sua capacidade de apresentar argumentos válidos e de avaliar os argumentos dos outros.

O Educador/Professor deverá questionar, mas também levar a que as crianças se questionem e ouçam umas às outras atentamente e, se tentem compreender, assim, as “conjecturas” e os argumentos apresentados e a partilha de experiências entre si poderão ser aplicados posteriormente ao traçar novas “conjecturas” matemáticas significativas.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

Comunicação

No que se refere à comunicação, existem três formas de comunicação:

- 1- Exposição – narrativa de uma história e exposição de uma ideia;
- 2- Questionamento – as crianças e o Educador/Professor questionam-se umas às outras;
- 3- Discussão – as crianças e o Educador/Professor discutem umas com as outras, expondo ideias e questionando. (Ponte & Serrazina, 2000)

“A linguagem é tão importante na aprendizagem da matemática, como na aprendizagem da leitura” (APM, 2007:148).

Ao longo dos anos a criança precisa de ir aperfeiçoando sua linguagem matemática e o seu raciocínio ao exprimi-lo, organizando-o e consolidando-o.

A compreensão matemática terá origem no aumento da capacidade para ler, escrever, ouvir, pensar e comunicar das crianças.

Em trabalho de sala quando o Educador/Professor proporciona oportunidades de discussão em grupo, quando há tempo para falar, comunicar matematicamente, escrever, modelar, pensar, raciocinar, solucionar problemas e fazer desenhos/registos, trabalhar em pequeno ou grande grupo e/ou individualmente a oportunidade para compreender e aprender será cada vez maior e mesmo para o Educador/Professor será fácil avaliar e compreender o que a criança sabe. A questão de o educador/Professor detentor completo do saber está completamente ultrapassada, este, em interacção, com a criança, está também em constante aprendizagem, pode sugerir caminhos e novas estratégias para que a criança possa distinguir a validade das respostas e consequentemente desenvolver sua capacidade de comunicação.

O que protagoniza o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) é que o principal objectivo da Matemática, actualmente, é ajudar as crianças a adquirir compreensão, espírito crítico e confiança no uso da Matemática, ou seja, a criança passa a ter acção na descoberta de novas estratégias na resolução de problemas, sendo o Educador/Professor não apenas um mero transmissor do currículo matemático mas um impulsionador de práticas investigativas e promotor de projectos de inovação.

As crianças trazem, para a sala, vivências que levam à apresentação de problemas que podem ser solucionados pelo grupo, num trabalho de projecto. “O aluno

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

torna-se actor da sua própria formação através de aprendizagens concretas e significativas (learning by doing).” (Dewey, J. (1859-1952) citado por Abrantes, P. (1994:78)).

O trabalho de projecto é não só efectuado em grande grupo mas também em pequenos grupos e individualmente. O objectivo é colocar a questão e investigar, descobrir, discutir, comunicar, argumentar, fazer conexões para a resolução de problemas.

Para o bom funcionamento de um trabalho em grupo é essencial que haja um ambiente de discussão e à vontade em comunicar ideias, apresentar dúvidas e dificuldades; esta interacção entre o grupo facilitará a aprendizagem cooperativa.

No entender de Freudenthal: 1978, citado por Abrantes: 1994:142, “o processo social de aprendizagem” é uma actividade escolar que não deve ser “a soma de muitas aprendizagens isoladas mas antes um processo de aprendizagem colectivamente organizado.”

O uso do computador no Pré-escolar permite a interacção em grupo e o diálogo, a independência e a autonomia por serem as crianças, elas próprias, a descobrirem e a corrigirem os seus próprios erros.

Campbell e Clements (1990:266) citados por Moreira e Oliveira: 2003:172, “a tecnologia não é mais perigosa do que livros ou lápis; estes três tipos de ferramentas podem ser usados para conduzir a criança a ler, escrever ou aprender a Matemática mais cedo. Cada ferramenta pode ainda proporcionar o desenvolvimento de experiências apropriadas.” Para além do software educativo adequado ao Pré-Escolar, a criança tem ao seu dispor programas de desenho livre, processamento de texto, base de dados que possibilitam a aprendizagem matemática das crianças. Já nas Orientações Curriculares (1997) faz referência à importância das tecnologias para a criança adquirir uma atitude crítica e novas aprendizagens. *“A utilização dos meios informáticos, a partir da educação pré-escolar, pode ser desencadeadora de variadas situações de aprendizagem, permitindo a sensibilização a um outro código, o código informático, cada vez mais necessário. Este pode ser utilizado em expressão plástica e em expressão musical, na abordagem ao código escrito e na Matemática.”* (: 72)

Os Educadores têm de começar a ver as TIC como uma forma criativa de realizar as actividades com as crianças, utilizando, inclusive, a Internet “como recurso de autoformação e actualização pedagógica e científica.” (: 174)

Ao Encontro das Tecnologias de Informação e Comunicação

“ (...) a tecnologia joga hoje em dia um papel central nas nossas vidas e está também cada vez mais presente na vida das crianças, quer em casa, quer em contextos educativos como a escola ou o jardim de infância, podendo constituir-se como um importante instrumento educativo” (Moreira &

Desde os primórdios, com a utilização dos dedos das mãos para contar, ao uso de pedras para realizar operações e, que deram origem ao “cálculo” até à actualidade com o uso da calculadora e computador as transformações têm sido muitas no mundo da matemática e tecnologias da informação e comunicação.

A par de muitas transformações a tecnologia mecânica deu origem à tecnologia electrónica e, em 1943 surge o primeiro computador inventado por um matemático e, desde essa data o computador tornou-se um instrumento de grande utilidade quer em empresas, instituições e na educação.

Na educação, a calculadora e o computador vieram ajudar as crianças a entenderem melhor a matemática e a usufruir de programas que lhe permitem melhores aprendizagens.

Segundo Ponte e Canavarro (1997) um programa é a “descrição de um algoritmo numa certa linguagem” (:63) e “uma linguagem de programação (...) é uma ferramenta que serve para resolver toda uma classe extremamente alargada de problemas” (:63); uma das linguagens inicialmente inventadas para ajudar na aprendizagem da matemática, foi a linguagem LOGO que tinha diferentes utilidades; “(...) as tecnologias de ontem já não são as de hoje e estas não serão certamente as de amanhã..., ou seja, as tecnologias estão em constante mudança enquanto que as abordagens sobre o que aprender não acompanham a mudança” (Ramos, J. L.;2007:161).

Com o uso do computador tudo se tornou mais fácil ao nível do cálculo e, as calculadoras que surgiram nos anos 70, vieram ajudar ainda mais as pessoas no seu dia-a-dia e em suas profissões.

Na matemática, a calculadora trouxe alguma polémica quanto à sua utilização dentro da sala, inicialmente era utilizada para verificar cálculos das crianças, mas posteriormente como instrumento de pesquisa, como ajuda na resolução de problemas e

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

interiorização de novos conceitos matemáticos e no desenvolvimento do cálculo mental; veio assim, facilitar uma melhor compreensão por parte das crianças dos conceitos matemáticos e maior sucesso na resolução dos seus problemas.

Nos anos 80 aumentou ainda mais o interesse pelo uso do computador e com o maior investimento nas tecnologias da informação e comunicação e, actualmente com o desenvolvimento tecnológico as crianças ao envolverem-se de forma mais entusiástica, melhoraram e aumentaram também o interesse pela matemática e é nisso em que se continua a apostar, *“muitos professores têm conduzido actividades com as novas tecnologias de informação, com alunos de todas as idades, ensaiando abordagens diferentes aos conteúdos programáticos experimentando novas metodologias de trabalho, reequacionando o seu papel e o dos alunos no processo de ensino-aprendizagem da matemática”* (Ponte & Canavarro; 1997: 97).

As TIC são cada vez mais recomendadas no currículo da matemática quer para fomentar a discussão e reflexão quer para proporcionar exploração e investigação e, levar as crianças a terem mais sucesso em suas aprendizagens; *“no que diz respeito aos valores e atitudes, a calculadora e o computador são particularmente importantes no desenvolvimento da curiosidade e do gosto por aprender, pois proporcionam a criação de contextos de aprendizagem ricos e estimulantes, onde os alunos sentem incentivada a sua criatividade”* (Ponte & Canavarro; 1997:101).

As TIC promovem confiança, autonomia, tolerância e cooperação e ajudam as crianças na investigação, na discussão e comunicação matemáticas; conseguem tornar relevante competências de raciocínio matemático em vez de dar relevância à aprendizagem de técnicas e, assim desenvolve o espírito crítico.

Contribuem, também, para um melhor entendimento do mundo que rodeia a criança, sua capacidade de utilizar a matemática para o interpretar e intervir nele.

Actualmente, face a todas as transformações, os desafios que se colocam aos Educadores/Professores são enormes e estes podem facilitar as situações de investigação, não só a partir de questões colocadas por si, como questões colocadas pela própria criança, que desenvolverão competências de observação, espírito crítico, formulação e resolução de problemas, argumentação e desenvolvimento do raciocínio matemático.

Cada vez mais a escola tem de ser um local atractivo e motivador onde se valorizam as competências intrínsecas da própria criança e, onde se possa interligar o

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

conhecimento que a criança já possui com o conhecimento escolar; Hargreaves (2001) fala no conhecimento prévio e afirma que “o desajustamento entre o que a criança sabe e traz da sua experiência e o que o programa de ensino assume que esta sabe encontra-se na raiz de muito do rendimento escolar insatisfatório” (:178). O desajustamento cria uma relutância às matérias administradas na escola incluindo a matemática. Assim, será importante, que o professor fomente a reflexão e proporcione oportunidades de discussão, sempre apoiado naquilo que a criança já sabe, “ (...) o aluno dá significado às coisas a partir daquilo que sabe, de toda a sua experiência anterior, e não necessariamente a partir da lógica interna dos conteúdos ou do sentido que o professor atribui às mesmas coisas” (Abrantes et al.; 1999:24).

Hargreaves (2001) refere, também, que os professores têm feito um esforço para “transformar a aprendizagem da matemática, passando da memorização para uma compreensão profunda de como opera a matemática” (:184); e, assim, “o desafio (...) é o de aprender a ensinar de formas em que eles próprios não foram ensinados” (Mc Laughlin & Talbert, 1994 citados por Hargreaves, 2001: 185).

As TIC, actualmente, funcionam como um enriquecimento dos contextos de aprendizagem e é encarado, quer no Pré-Escolar quer no 1º ciclo, como mais um recurso ao dispor das crianças, a par com outras actividades.

A criança, na fase do Pré-Escolar, interessa-se pelo computador porque nele pode interagir com imagem, som, movimento, cor, porque nesta fase de desenvolvimento da criança, o contacto com o mundo acontece visualmente, despertando a sua atenção. A par disto, o computador permite a sua acção e a percepção de que é agindo que as coisas acontecem. “O uso do computador poderá, assim, ajudar as crianças a moverem-se das representações concretas do pensamento para as representações simbólicas.” (Amante, L. 2007: 104)

Considerar o computador como um limitador da criatividade da criança terá que ver com o tipo de software com que ela está habituada a trabalhar; os programas que poderão limitar são os de exercício-prática, enquanto que o software aberto adequar-se-á melhor ao seu desenvolvimento, porque encoraja à exploração, imaginação, descoberta, criatividade e interacção cooperativa, em oposição à competição; dependendo das experiências que lhes são proporcionadas, promovendo a sua expressão livre; softwares

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

e experiências que orientam a criança para a resolução de problemas, indo ao encontro dos seus interesses e necessidades, que facilitam e promovem a cooperação, desenvolvendo a aprendizagem activa e partilhada. Este processo não se trata de ensinar as crianças, mas levá-las a criar oportunidades de exploração. “ (...) uma utilização adequada das novas tecnologias é aquela que permite expandir, enriquecer, diferenciar, individualizar e implementar a globalidade dos objectivos curriculares.” (Amante, L. 2007: 114)

Neste contexto, compete ao Educador/Professor estar atento aos momentos de exploração da criança, intervindo como orientador e mediador de todo o processo de aprendizagem, designadamente promovendo a interacção/colaboração entre os pares.

Relativamente ao tempo que a criança passa na interacção com o computador dependerá do contexto de aprendizagem, e a qualidade e segurança dependerá, como anteriormente referimos, da abordagem que é feita, quer ao software quer ao acesso à Internet.

O acesso às TIC permitirá à criança desenvolver aptidões no âmbito da linguagem matemática, do conhecimento do mundo e da interculturalidade.

A organização em grupos de trabalho facilita a discussão e comunicação entre as crianças proporcionando o espírito de cooperação.

Cada grupo tem o seu tempo de aprendizagem, e a partilha de conhecimentos uns com os outros quando realizam investigação com TIC e estar em permanente interacção determinará o enriquecimento das discussões sendo o Educador/Professor o motor para a criação de consensos e construção de generalizações.

A discussão em grupo liderada pelo Educador/Professor constitui um factor importante na consolidação do conhecimento matemático.

Com a adopção do trabalho de projecto em que as crianças partem de um objectivo, definem estratégias e métodos de trabalho, sua realização e em alguns casos com recolha de dados, a chegada a conclusões e divulgação dos resultados, as TIC serão um recurso primordial de ajuda e melhoramento de qualidade das aprendizagens.

As práticas de comunicação oral na sala, em que as crianças confrontam e representam ideias é importante pois dá oportunidades de todas participarem, dando

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

sentido ao conhecimento matemático que vão desenvolvendo. Podem também, avaliar o seu trabalho e aí as TIC têm um papel de destaque porque as suas conclusões podem ser sempre revistas e aperfeiçoadas. “ (...) a aprendizagem da matemática requer a participação activa e empenhada dos alunos e que é essencial o recurso a formas de trabalho diversificado.” (Abrantes: 1994 citado por Ponte et al: 1998: 129)

Em todo o processo de planificação, recolha de informação e interpretação dos resultados e nas tomadas de decisão será importante que o Educador/Professor proceda a uma avaliação. O seu papel, que se limitava a classificar e seleccionar tem-se transformado num papel de regulação e formação. As práticas têm evoluído para a interdisciplinaridade e, assim a avaliação nunca poderá ser feita de uma forma compartimentada mas sim tendo em conta o carácter interdisciplinar do currículo.

A aposta na mudança e inovação

“As TIC permitem estar mais perto, à distância de um clic” (Paiva, J.; 2007:207).

Para que as práticas dos Educadores/Professores possam evoluir estes terão que consciencializar-se de que a aprendizagem/formação é contínua e que terão que estar sempre em constante actualização.

A ideia de que a aprendizagem da Matemática se faz só a partir de memorização evolui para uma compreensão profunda de como a Matemática se operacionaliza. “Seria difícil esperar que estes professores pudessem ajudar as crianças a cultivar uma compreensão mais profunda e complexa da Matemática, a não ser que eles próprios aprendessem uma versão diferente.” (Cohen & Barnes, 1992 citados por Hargreaves, 2001:184)

João Pedro da Ponte (1998) considera duas vertentes de formação; numa das vertentes, a formação relacionada com a frequência de cursos, com a aquisição de conhecimentos e informação que lhe são transmitidos visa atender às lacunas do Educador/Professor, a formação é compartimentada em conteúdos. Parte da teoria sem sair dela.

Outra das vertentes trata-se do desenvolvimento profissional que se manifesta na diversidade de formas e processos (projectos, leituras, reflexões,...) sendo o Educador/Professor quem lidera. Engloba o Educador/Professor no seu todo. Pode partir da teoria e prática, interligando-se.

O que se passa com a Matemática verifica-se ao nível das TIC, o Educador/Professor necessitará sempre de uma formação adequada.

Muitas vezes os Educadores/Professores sentem relutância na utilização das TIC, por falta de competências, insegurança na utilização das ferramentas e recursos e, também, sentem-se desencorajados em investir nesta área. (Pereira, R., 2007, Amante, L., 2007)

Antes de promover a cooperação entre as crianças, o Educador/Professor deve sentir necessidade de se desenvolver profissionalmente e em interacção com os outros profissionais, criar redes de comunicação e aprofundar os conhecimentos tornando-se mais competente e mais confiante.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

A formação dos Educadores/Professores deveria partir da instituição educativa ao promover formação em contexto de trabalho segundo as necessidades dos profissionais, criar um ambiente democrático em que todos se envolvam, dialogando e onde impera o respeito mútuo.

Investir em práticas pedagógicas inovadoras será o caminho, levar a criança a aprender a aprender e a construir suas aprendizagens. A aposta em projectos terá como pontos essenciais de abordagem: a construção do conhecimento, o processo de aprendizagem interactivo, a prática reflectida, a interdisciplinaridade, a cooperação/reflexão e consciencialização do que se aprende e a autonomia.

As crianças, junto com o Educador/Professor, criarão um ambiente em que podem levantar hipóteses, analisar, organizar e seleccionar informação, desenvolver práticas criativas de comunicação, expressar, intuir, reflectir, imaginar, ser solidário e cooperativo.

O Educador/Professor será um orientador, desafiador, investigador, inovador, autónomo e em aprendizagem. “As novas funções do professor são muitíssimo mais exigentes. Passa a ser assistente da construção do conhecimento e terapeuta da aprendizagem.” (Cotrim, D.H.L. 2007:71)

A mudança é difícil pois, especialmente o professor, ao contrário de alguns Educadores, que por várias razões não só históricas como de formação, estão habituados a dar margem de liberdade à criança de construir os seus saberes, está habituado a pensar pela criança, a antecipar tudo o que pode e deve saber, definir problemas, objectivos e soluções e ter um tempo pré estabelecido para as actividades.

Mas como dissemos, é urgente mudar as práticas e ter em conta as informações dadas pelas crianças (desinteresse pela escola, abandono e insucesso escolares ...); assim deve começar-se a pensar em criar ambientes mais abertos de exploração e interacção onde aí a criança pode desenvolver suas capacidades de investigação e experimentação, de desenvolver seus próprios projectos, de formular e responder às suas próprias questões e aos seus problemas.

Agregado a tudo isto estão as TIC que surgem como recurso para tirar conclusões e reflectir.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

A Internet possibilita a publicação do trabalho inovador realizado quer pelas crianças quer pelos Educadores/Professores, possibilita a comunicação e a interação. Para além disso pode existir feedback por parte de outras crianças e/ou Educadores/Professores ou outros agentes educativos, numa perspectiva de reflexão/avaliação.

A Internet é, assim, uma ferramenta de colaboração e cooperação onde existem espaços de conversação, chats, áudio e videoconferências (espaços síncronos) e os fóruns e wikis (espaços assíncronos). São criadas oportunidades de estabelecimento de relações cooperativas entre grupos que levam à planificação de projectos com resultados espantosos de aprendizagem onde a criança é, ela própria, construtora do seu conhecimento. A Internet permite o próprio desenvolvimento de curiosidade das crianças, permite a resolução de problemas, a recolha de dados e informações, a elaboração de questões e interpretação de dados (atitude investigativa), a reunião, organização, comparação e interpretação desses dados confrontando-os com a realidade e a atitude crítica; *“favorecer a autonomia e desenvolver competências pressupõe criar um ambiente desafiador e aberto ao questionamento, um ambiente que instiga a curiosidade dos alunos, que mobiliza os seus conhecimentos, desnuda as suas lacunas e estimula-os a eliminá-las”* (Perrenoud, 2000 citado por Magdalena & Costa, 2003: 66)

A implementação de projectos e a resolução de problemas fomentam a construção de conhecimento através da cooperação; as crianças trabalham em conjunto, confrontam-se com as dificuldades e os conflitos, apresentam argumentações e negociam conclusões. O papel do Educador/Professor tem necessariamente que compreender o impacto das TIC no sentido da construção de significados em novas formas de expressão e comunicação do conhecimento e da arte, na representação da realidade e nas interações à distância (e-learning). A escola é hoje, para além do ambiente de casa, o garante dessa comunicação e aprendizagem através das TIC, numa atitude crítica, na possibilidade de produzir e criar aprendizagens válidas, “o nível educativo em uma sociedade informacional é medido (...) pela alfabetização tecnológica.” (: 107)

É importante fazer da escola um lugar onde se dê ênfase a quadros interactivos, computadores com acesso à Internet, planificações em conjunto com as crianças e a (re) definição de estratégias em detrimento dos quadros negros, dos cadernos e fichas de trabalho.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

O Educador/Professor terá que, forçosamente, alterar as suas práticas pois “ (...) o professor que vai dar aulas deverá ser substituído pelo professor que vai «ajudar» os seus alunos a aprender (...) os planos do ensino deverão ser substituídos por planos de aprendizagem...” (Lagarto, J.R. 2007: 12)

Temos vindo a dizer que se deve promover a investigação nas crianças mas o Educador/Professor tem de os ajudar durante este processo dando-lhes e/ou ajudando-as a encontrar um ponto de partida, a guiá-las, a mostrar-lhes o como? O porquê? e procurando que se tornem mais autónomas no processo de aprendizagem e construção do seu conhecimento.

A Internet poderá funcionar como meio de relação entre a criança e o Educador/Professor para a colocação de dúvidas, marcação de futuros encontros, apresentação de sugestões, obtenção de esclarecimentos e aprofundamento de relações.

Reforçando a ideia que o Educador/Professor actualmente facilita e proporciona as aprendizagens autónomas e em grupo e promove práticas colaborativas surge a oportunidade de as crianças também aprenderem através do uso da Internet, já que isso é inevitável “*as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são hoje mais do que um simples meio de contacto e transporte de informação, apresentando-se como o instrumento para a aprendizagem e a construção colaborativa do conhecimento, desenvolvendo assim novas formas para o modo como os alunos aprendem e também novos contextos para a realização das aprendizagens online*” (Dias & Gomes; 2004:22).

Todo o processo de mudança das práticas educativas leva a que a Internet seja a base para as interacções dentro do grupo como também uma relação com a educação e a sociedade.

“ (...) o Universo é um grande sistema em rede, aberto e instável, no qual são efectuadas trocas que são vitais para sua manutenção e transformação. Nessa perspectiva, cada um de nós é uma rede de redes interactivas que se conecta a outras tantas redes de redes” (Magdalena & Costa; 2003:13).

O conceito de rede cada vez faz mais sentido em Educação, existem países em rede, professores em rede nos fóruns de discussão e nos projectos europeus, crianças em rede que trabalham em projectos de parceria, escolas em rede para discutir as melhores

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

formas de gestão e autonomia, universidades em redes de cooperação constante; todo este processo de rede é sustentado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), para as quais se destaca a Internet.

Há quem veja aspectos positivos nesta incursão pelos meandros da Internet e há quem veja aspectos negativos e há ainda quem seja relutante ao uso das TIC. Num mundo em constante transformação e em que cada vez mais se exige do professor, e, em que se exigem novas competências às crianças há que pensar e repensar seriamente nessas mudanças e fazer algo.

Metodologia

Um estudo documental pode assumir diferentes formas. Para tal vai depender: da natureza dos documentos que se vai analisar, da quantidade de documentos a analisar e do objecto e finalidade do projecto de investigação.

A natureza dos documentos pode ser muito diversificada. A nossa finalidade deve ser emitir determinados critérios através dos quais podemos diferenciar os documentos. Estes, podem ser, mediante o caso:

- **escritos** (incluindo desenhos, esquemas, fotografias,...) ou não (audiovisuais)
- **publicados** (livros, revistas, dicionários,...) ou de uso específico (correio, quadros, documentos de formação,...)
- **oficiais** (programas de ensino, normas,...) ou não (a maior parte dos documentos).
- **científicos** (balanços de investigação), **didácticas** (manuais,...) **de divulgação, culturais,...**
- **de utilização específica e limitada no tempo** (boletim meteorológico, boletim de voto,...) ou em **princípio permanente** (obra de arte,...)
- **fonte individual** (carta,...) ou **colectiva** (acta de reunião,...)

Relativamente à quantidade dos documentos a analisar, esta vai determinar o tipo de análise: por um lado uma análise exaustiva dos documentos, por outro lado uma análise por amostragem ou selecção.

Por fim e segundo Bourgeois (1991,não publicado) existem dois tipos de análise de documentos: a pesquisa de documentos em que o objecto é a literatura científica relativa ao objecto de estudo e em que a finalidade é a exploração da literatura.

A consulta de arquivos, em que o objecto é qualquer documento escolhido mediante uma estratégia muito precisa e tratado como um dado de investigação.

Apresenta, assim, um carácter confirmatório, pelo menos num determinado prazo.

A análise documental realizada na maior das investigações pode seguir duas perspectivas:

- como complemento de informação recolhida noutros métodos procurando encontrar-se o máximo de informação para o objecto de estudo;

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

- ser considerado como método de pesquisa principal de um projecto em que os documentos são o próprio alvo de estudo (Bell, 1993)

Antes de se proceder à recolha de dados documentais será importante clarificar o tipo de documentos a utilizar.

Documento – “impressão deixada por um ser humano num objecto físico.” (Travers, 1964, citado por Bell:1993:91).

Os documentos estão divididos em fontes primárias e secundárias. As fontes primárias surgem no período de investigação e as secundárias estão relacionadas com as interpretações dos acontecimentos baseados nas fontes primárias.

Segundo Bell (1993) as fontes primárias dividem-se em:

- Fontes deliberadas – são criadas para a atenção de futuros investigadores (autobiografia, ...), e segundo Tim May (2004) as fontes primárias são referentes aos materiais escritos e compilados por aqueles que descrevem os factos.

- Fontes inadvertidas – são mais comuns de serem utilizadas, em que o investigador usa essa fonte para uma finalidade completamente diferente da que ela se destina (actas dos quadros docentes, ...)

Outro aspecto dos documentos tem a ver com o tipo de informação que contém: “inteligente” ou “não inteligente”.

Informação inteligente – informação que o autor original do texto procurou introduzir.

Informação não inteligente – toda aquela que pretende ser captada no documento.

A pesquisa de documentos assemelha-se à pesquisa bibliográfica e poderá ser feita tanto em fontes nacionais como locais.

Em relação ao Local, o projecto depende das fontes particulares (uma investigação acerca da relação entre uma instituição superior e uma autoridade educacional local.

Tim May (2004) distingue documentos públicos de documentos privados, acrescentando que os primeiros são produzidos pelos governos nacionais e locais, facto que nos leva a considerar os documentos por nós analisados como sendo públicos por serem produzidos pelo Ministério da Educação.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

Acrescenta ainda que há documentos solicitados e não solicitados, uns referindo-se à pesquisa e outros para uso pessoal e profissional.

Um aspecto principal na selecção de documentos relaciona-se com o tempo que se dispõe para esta fase da investigação. Como não se pode analisar tudo, temos que seleccionar os documentos, de forma a escolher o que é mais importante para o projecto. Para isso procedemos a uma selecção controlada para que nenhuma categoria seja esquecida.

A análise documental divide-se em crítica externa e crítica interna. A crítica externa está relacionada com a genuinidade e autenticidade dos documentos. É importante ter em conta que o autor produziu o documento. A crítica interna é o método utilizado em pesquisas educacionais de pequena dimensão, onde os conteúdos estão sujeitos a uma análise rigorosa.

Quando criamos um documento devemos ter especial cuidado em não expor a nossa opinião, pois pode-se tornar num documento tendencioso.

A análise documental deve ser regida pelo princípio de que tudo deverá ser posto em causa. Assim sendo, antes de se fazer uma análise documental, devemos questionar o rigor dos objectivos.

May (2004) citando John Scott (1990) refere que existem quatro critérios para avaliar a qualidade das fontes documentais: a autenticidade, a credibilidade, a representatividade e o significado. Relativamente à autenticidade falamos na genuinidade, consistência e clareza do documento; quanto à credibilidade falamos de sinceridade, ausência de erros e dispersões do discurso do documento, no que diz respeito à representatividade referimo-nos ao interesse do documento direccionado para os objectivos do estudo e o significado do documento refere-se à clareza e à sua compreensão.

Devemos salientar que a análise documental requer, sempre, reflexividade por parte do investigador e, é de referir que John Scott (1990) citado por Tim May (2004) divide o significado do documento em significado pretendido, recebido e de conteúdo; que na análise de documentos, usando os programas informáticos, são extremamente úteis na interpretação do significado.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

Reunir os documentos em análise e considerar os seus pontos fortes e limitações com o propósito de produzir dados acerca das políticas educativas relativas à matemática, permitir-nos-á planear um estudo que ofereça compreensões e entendimentos potencialmente ricos.

Estudo Empírico

Adoptando a análise documental como modo de rever bibliograficamente os temas mais pertinentes para este estudo, bem como definir linhas de actuação que têm em conta a grande finalidade deste processo, apresentamos em seguida, resumidamente e em formato de tabela, os conceitos ou palavras-chave mais encontrados nas brochuras em análise. A compreensão desta tabela é complementada pela análise descritiva dos resultados.

Apresentação e Análise dos Resultados Obtidos

	Pré - Escolar	1º Ciclo
C R I A N Ç A	Experienciação Verbalização Observação Registos diversos - representação Criança	Aprendizagem Saber/Não Saber Vivência de Projectos Apresentação, explicação e defesa das suas ideias Aluno
E D. / P R O F.	Incentivar Colocar questões Organizar actividades e os grupos de crianças Disponibilizar materiais	Dialogar Formular questões Propor tarefas Estimular a aprendizagem Professor líder e participante, provocador e desafiador do pensamento matemático Escutar e decidir
G E O M E T	Resolução de problemas Formas e figuras geométricas Simetrias Aquisição de vocabulário específico Autonomia Criatividade Exploração de propriedades e relações	

R I A	Orientar Construir Operar Localizar Conexões com medida Conexões com padrões Interacção Educador/Criança e Criança/Criança	
C O N N Ú C D M E E E I R T O O	Compreensão Números - Relações e Comparações Aprendizagens Contagem de objectos/Contagem oral Adições/Subtracções Conceito de cardinalidade Conceito de ordinalidade Seriar Relações numéricas Cálculo mental Aquisição de competências Multiplicação/divisão Comunicação	
O A R N G Á A L	Classificar Comparar Agrupar/Separar Análise e discussão	Exploração População Amostra/Dimensão da amostra Colecção de dados

<p>N I I S Z E A Ç D Ã E O E D A D O S</p>	<p>Investigação Categorizar Gráficos (pictogramas, barras ou circular)</p>	<p>Tabelas Gráficos (de pontos, pictograma, diagrama circular, de barras, caule-e-folhas, diagramas) Características sumativas: moda, mediana, média, desvio padrão, ... Variável quantitativa (numérica, continua...) Variável qualitativa ou categórica, binária, ordinal Medição Contagem Classificação Observação Estatística Categorização Contagem do número Cálculo Representações Histogramas (acumulado, ...) Distribuição simétrica de dados Distribuição enviesada de dados Distribuição com caudas longas</p>
<p>R E S O</p>	<p>Conexões/Actividades integradoras</p>	<p>Exploração Confirmação Criatividade Incentivo à Comunicação</p>

<p>L U Ç Ã O D E P R O B L E M A S</p>		<p>Raciocínio Justificação Conexões matemáticas Tarefas: Exercício, problemas, exploração, investigação, processo, ... Diferentes estratégias Pensamento crítico Expressar ideias Criar/Formular problemas Exercícios e actividades de memória Aprendizagem activa Construção de novos conhecimentos Trabalho individual ou colaborativo Avaliação Desenvolver conceitos: Contar, juntar, separar, comparar, multiplicar, dividir, medir, recolher, analisar dados, resolver problemas. Falar Escutar Reflexão Discussão Reformulação Questionar Símbolos</p>
--	--	---

		Verbalização Argumentação Formulação de Conjecturas Negociação
T I C	Internet Actividades interactivas	
P R É - E S C O 1º L A R I C L O	Comparar Ordenar Materiais mais apelativos Verbalizar Descobrir	

Análise dos resultados

Alicerçadas nas brochuras para o Pré-escolar que pretendem operacionalizar as Orientações Curriculares para o Pré-escolar no domínio da matemática, e nas brochuras do 1º Ciclo que são textos de apoio e programas de formação contínua para Professores, constatamos que relativamente à matemática a criança no Pré-escolar é incentivada a experienciar, verbalizar, observar e a representar através de registos diversos. A criança em interacção com as outras crianças e com o adulto, em situações formais ou informais, vai adquirindo competências importantes para a formação do seu pensamento matemático. Ela observa, comenta, experimenta e regista suas aprendizagens, nos diferentes conceitos matemáticos abordados.

No 1º Ciclo a criança é levada a realizar aprendizagens através de vivência de projectos onde apresenta, explica e defende suas ideias demonstrando ou não os seus saberes. Consideramos que não existem diferenças na abordagem à criança nas brochuras em ambos os níveis de escolaridade, ela é um sujeito activo na aquisição dos seus conhecimentos matemáticos.

Relativamente ao Educador/Professor, o seu papel consiste em formular questões que incentivem o diálogo para a realização de tarefas e/ou actividades, disponibilizem materiais e organizem os grupos de crianças. Verificamos que o Educador é um orientador e participante no processo de aprendizagem enquanto o Professor é visto não só como participante mas também como líder, provocador, decisor e desafiador do pensamento matemático.

É de salientar que, relativamente aos conteúdos da matemática, as brochuras do Pré-escolar apenas não tratam com especificidade o conteúdo da resolução de problemas porque este está presente em todas as experiências matemáticas que a criança realiza. Nas brochuras do 1º Ciclo os conteúdos menos referenciados são a geometria e o sentido do número e não faz qualquer alusão à utilização das TIC.

Quanto aos conteúdos da Geometria e sentido do número eles são abordados apenas nas brochuras do pré-escolar. Nas vivências diárias em interacção com o grupo de pares e Educador, a criança explora os diferentes materiais e vai adquirindo importantes conhecimentos de âmbito geométrico tais como as formas, simetrias,

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

padrões, etc. recorrendo muitas vezes à sua criatividade para resolver seus problemas de uma forma autónoma, aumenta a compreensão das relações numéricas e aprofunda seus conhecimentos em relação ao seriar e operar.

Na organização e análise de dados a criança do Pré-escolar apenas, classifica, compara e separa os dados ao realizar suas investigações recorrendo a várias formas de registo enquanto a criança do 1º ciclo explora melhor este conceito e complexifica-o, adquirindo uma panóplia de competências de registo dos dados.

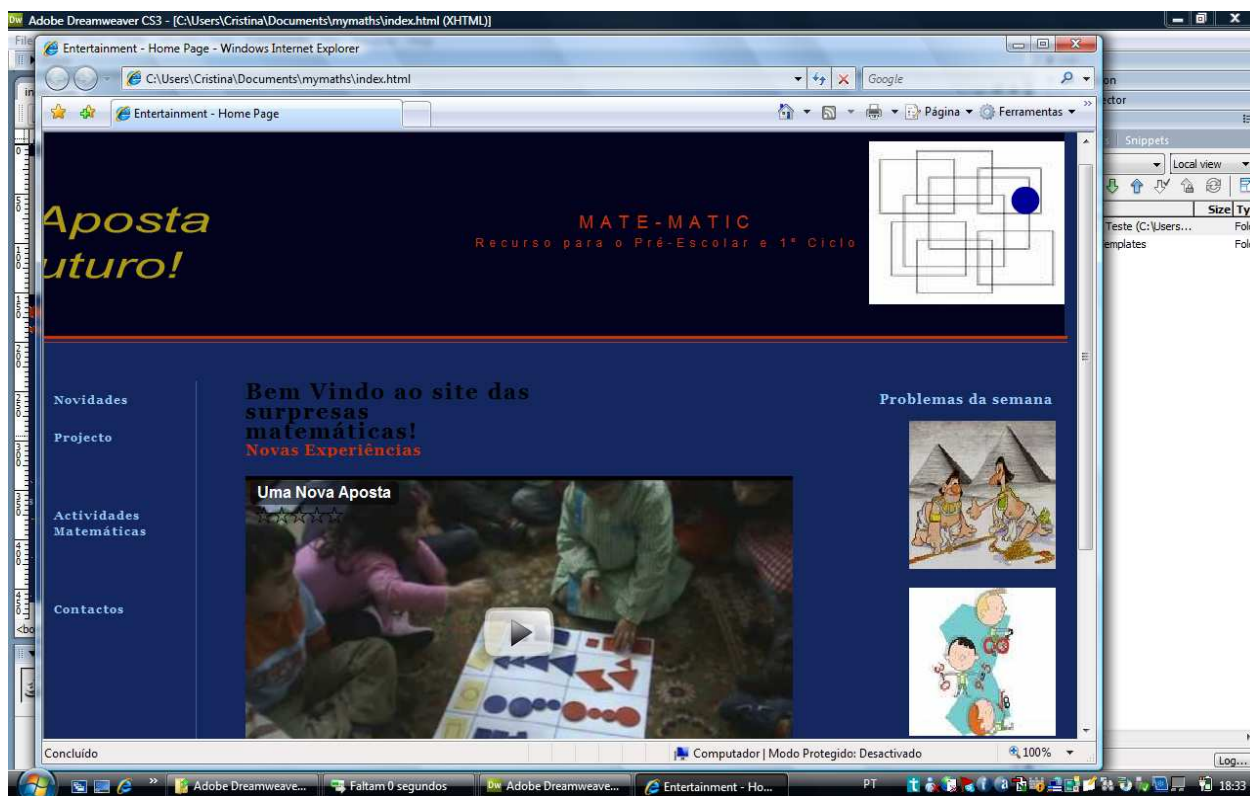
A criança do 1º Ciclo na resolução de problemas, ao investigar tem de colocar uma pergunta de partida, formular conjecturas, analisar, reformular, apresentar conclusões e registar utilizando as diferentes formas de registo. Recorre muitas vezes à sua memória e raciocínio, a diferentes estratégias e às conexões matemáticas para desenvolver novos conceitos.

Através do trabalho individual e colaborativo ela exprime suas ideias, comunica, argumenta, negocia, encontra soluções e avalia.

Para grande espanto nosso e, visto existir no 1º ciclo o projecto e-escolinha com a introdução do computador Magalhães, é apenas nas brochuras do Pré-escolar que se encontra referenciado o recurso às TIC com a introdução das actividades interactivas e a Internet.

Em comum ao Pré-escolar e 1º Ciclo referenciam apenas o recurso a materiais mais apelativos para a criança descobrir a matemática e verbalizar seus conhecimentos, daí a nossa vontade de construir uma página web de acesso a crianças e Educadores/Professores.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem



Conclusões

As brochuras são muito apoiadas pelas publicações do NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) e APM (Associação dos Professores de Matemática), cujas temáticas são estruturadas na base dos números e operações, na Geometria, na Álgebra, nas medidas, na análise e organização de dados, na resolução de problemas, na comunicação e nas conexões. Verificamos que o conteúdo das brochuras reitera uma prática inovadora por parte do Educador/Professor e um maior investimento na experiência da própria criança no domínio da matemática.

Enfatizamos da análise das brochuras, tanto no Pré-Escolar como no 1º Ciclo do Ensino Básico que as dinâmicas pedagógicas adoptadas pelos Educadores/Professores poderão ser as mesmas, apenas os conceitos matemáticos se vão complexificando, tendo por base os mesmos temas.

Ao analisarmos as brochuras observamos que no Pré-Escolar o discurso refere sempre a experiência da criança para adquirir conhecimentos e realizar aprendizagens, deixando margem de liberdade para essas aquisições. Enquanto, que no 1º ciclo o discurso refere o Professor como referência para todo o processo de aprendizagem da criança, mesmo quando este é um simples orientador; tratando-se de brochuras com o propósito de inovar as práticas pedagógicas.

Mesmo que a criança, ao experimentar determinado jogo não adequado à sua idade, esta procurará por tentativa – erro solucionar o seu problema. Mas quem somos nós (Educadores/Professores) para determinar que esse jogo não é adequado à sua idade, se ele, ao experimentar, está a adquirir competências extremamente importantes no âmbito da Matemática, relacionando forma e espaço.

“As crianças do Jardim-de-Infância evidenciam capacidades para realizar transformações. Quando brincam com as peças de um Tangram, elas movem-nas dando origem a diversos arranjos, o que pode constituir uma fonte para desenvolver a orientação e a visualização espacial.” (Moreira, D. & Oliveira, I; 2003:93)

No Pré-Escolar os saberes não estão compartimentados, podem ser trabalhados, interligados entre si.

Reparamos, após a leitura e análise das brochuras, que não se faz muita referência às tecnologias.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

Nas brochuras do 1º ciclo faz referência que as experiências são sempre registadas por cálculos, enquanto no Pré-Escolar a representação das experiências é feita através do desenho.

Quando a criança está habituada a uma prática pedagógica em que o Educador passa despercebido e se torna um simples S.O.S. para as suas necessidades, esta desenvolverá o seu trabalho autonomamente, discutindo com os outros as suas descobertas. Enquanto que uma criança habituada a, uma prática desajustada e confusa, que oscila entre o tradicional e o inovador, ela sentir-se-á desorientada, não sabendo quando apresentar as suas ideias e as suas dúvidas e, em alguns casos, nunca as chegando a manifestar. Não importa a quantidade de exercícios que se faz mas sim a sua qualidade. Este processo verifica-se no Pré-Escolar e no 1ºCiclo do Ensino Básico, visto tratar-se de algo importante onde a criança ouve o Educador/Professor, exprime as suas ideias e confronta-a com os colegas e apreende o conteúdo, o processo e a natureza da Matemática.

Face ao desenvolvimento das TIC e um investimento num plano tecnológico, há a necessidade de o Educador/Professor apostar na sua formação para inovar as suas práticas junto das crianças.

O Educador/Professor deve entrar em acção criando oportunidades à criança de realizar novas experiências, alargando a sua compreensão do mundo das TIC. Cabe ao Educador/Professor auxiliar a criança no uso das tecnologias como ferramenta de exploração e aquisição de aprendizagens, fomentando o gosto quer pelas TIC quer, ao mesmo tempo, pela matemática.

Fazer com que as TIC se tornem, uma parte constituinte do quotidiano das crianças é um processo complexo que requer Educador/Professor com uma atitude positiva face às TIC, o que significa que eles devem ter conhecimentos sobre as tecnologias, mas também sobre a forma como as crianças as apreendem e sobre como podem ser usadas no processo de aprendizagem. Devem ser capazes de integrá-las criativamente na matemática. Para que as crianças compreendam as TIC, precisam de as ver utilizadas em contextos com significado e com um propósito real; *“uma criança tecnologicamente letrada é aquela que sabe usar a tecnologia, a considera interessante, procura nela desafios, sente-se segura e confiante nas suas competências e que sente que se envolveu numa interação e comunicação sociais”* (Siraj-Blatchford,

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

2003; Sheridan & Pramling Samuelsson, 2003 a, b citados por Siraj-Blatchford, J. et al., 2005:22).

Assim como ao nível do 1º Ciclo se investe nas TIC com a implementação do projecto e-escolinha, também faria sentido apostar no Pré-escolar de uma forma lúdica e inovadora nas TIC.

Avaliação do Projecto

O facto do trabalho de projecto ter sido trabalhado por uma Educadora de Infância e uma Professora do 1ºCiclo do Ensino Básico foi uma mais valia para ambas porque nos apercebemos melhor das práticas pedagógicas, do que têm em comum e o que as distinguem; e, que coisas tão simples como as tarefas integradoras, estão ao nosso alcance nas brochuras, que podem promover uma prática mais inovadora.

Apesar de ter sido um projecto trabalhoso deu-nos prazer em realizá-lo pois aborda um tema pertinente para nós e porque adoptamos uma metodologia qualitativa diferente.

Apercebemo-nos, muitas vezes, que no Pré-Escolar as vivências acontecem no imprevisto e espontaneamente e, ao estudar as brochuras constatamos que se trabalham muitos conteúdos importantes no domínio da Matemática e que o trabalho lúdico utilizando as TIC dá às crianças importantes competências nesta área, criando-lhes o gosto por ambas.

Bibliografia

- AMANTE, L. (2007) Infância, escola e novas tecnologias in COSTA, F.A. et al (2007) *As TIC na educação em Portugal – concepções e práticas*. Mundo de saberes 40. Porto: Porto Editora
- ABRANTES, P. (1994) *O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a Matemática: a experiência do projecto MAT789*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- ABRANTES, Paulo et al. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica.
- Associação dos Professores de Matemática (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. NCTM.
- BARROS, M.G. & PALHARES, P. (1997). *Emergência da Matemática no Jardim-de-Infância*. Coleção Infância. Porto Editora.
- BELL, J. (1993). *Como realizar um projecto de investigação – Trajectos*. Gradiva.
- BERDONNEAU, C. (2007). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Biblioteca de Infantil 24. Barcelona: Editorial Graó.
- BOAVIDA, A.M.R. et al. (2008). *A experiência matemática no Ensino Básico: Programa de formação contínua em Matemática para professores dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.
- CASTRO, J.P. & RODRIGUES, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

- CERQUETTI - A., F. & BERDONNEAU, C. (2001). *O Ensino da Matemática na educação infantil*. Artmed Editora.
- CHAUVELI, D. & WACH, D. (2007). *Brincar com a Matemática no Jardim-de-Infância*. Porto Editora.
- COSTA, F.A. & all (2007). *As TIC na educação com Portugal – Concepções e Práticas*. Mundo de saberes 40. Porto Editora.
- COTRIM, D.H.L. (2007) As TIC no 1º Ciclo: uma escola no Alentejo in LAGARTO, J.R. (2007) *Na rota da sociedade do conhecimento - as TIC na escola*. Lisboa: Universidade Católica Editora.
- DEDE, C. (2000). *Aprendiendo con tecnología*. Paidós.
- DIAS, A. A. S. & GOMES, M. J. (2004). *E- Learning para E – Formadores*. Universidade do Minho: TECMinho/Gabinete de Formação Contínua.
- ESTRELA, A. (2000). *Tecnologias em Educação – estudos e investigações*. X Colóquio.
- HARGREAVES, A (1998). *Os Professores em tempos de mudança: o trabalho e a cultura dos Professores na idade Pós-Moderna*. Lisboa: McGraw-Hill.
- HARGREAVES, A. et al. (2001). *Educação para a mudança – reinventar a escola para os jovens adolescentes*. Coleção Ciências da Educação – Século XXI. Porto: Porto Editora.
- KETELE, J. M. de, ROEGIERS, X. (1993). *Metodologia da recolha de dados -fundamentos dos métodos de observação de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*. Instituto Piaget.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

- LAGARTO, J.R. (2007) A escola, a sociedade da informação e as TIC in LAGARTO, J.R. (2007) *Na rota da sociedade do conhecimento – as TIC na escola*. Lisboa: Universidade Católica Editora.
- LAHORA, C. (2008). *Actividades Matemáticas na Pré-Escola – para crianças dos 0 aos 6 anos*. Biblioteca do Educador de Infância. Papa-Letras.
- MAGDALENA, B. C. & COSTA, I. E. T. (2003). *INTERNET em sala de aula – com a palavra, os professores*. Porto Alegre: ARTMED Editora.
- MAIA, J. S. (2008). *Aprender ... matemática do Jardim-de-infância à escola*. Porto Editora.
- MARTINS, M.E.G. et al. (2007). *Análise de Dados : textos de apoio para os professores*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.
- MAY, T. (2004). *Pesquisa Social: questões, métodos e processos*. Artmed Editora.
- MENDES, M.F. & DELGADO, C.C. (2008). *Geometria: textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: DGIDC – Ministério da Educação.
- MOREIRA, D. & OLIVEIRA, I. (2003) *Iniciação à Matemática no Jardim-de-Infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- MOREIRA, D. & OLIVEIRA, I. (2004). *O Jogo e a Matemática*. Universidade Aberta, Lisboa.
- PAENZA, A. (2008). *Matemática... estás aí? – Acerca de números, problemas, curiosidades e personagens*. Publicações Dom Quixote.
- PONTE, J. P. & CANAVARRO, A. P. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pós-Graduação em TIC em Contextos de Aprendizagem

- PONTE, J. P. et al. (1998). *Investigação em educação matemática: implicações curriculares*. Ciências da Educação. Instituto de inovação Educacional
- PONTE, J. P. (2000). *Didáctica da Matemática do 1º Ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- RAMOS, J. L. (2007). Reflexões sobre a utilização educativa dos computadores e da Internet na escola in COSTA F: A. et al (2007). *As TIC na educação em Portugal – concepções e práticas*. Mundo de Saberes 40. Porto: Porto Editora.
- SIRAJ-BLATCHFORD, J. et al, 2005, *As TIC na primeira infância: Manual para formadores*. Kinderet. Technology Education in Early Childhood Context.
- SMOLE, K. S. (2000). *Brincadeiras infantis nas aulas de matemática – matemática dos 0 aos 6*. Porto Alegre. Artmed Editora.
- SMOLE, K. S. & al (2001). *Ler, escrever e resolver problemas*. Artmed.
- SOARES, I.M.F. & CARDOSO, E.L. (2007). Oficina de aprendizagem virtual no ensino da Matemática in LAGARTO, J.R. (2007). *Na rota da sociedade do conhecimento – as TIC na escola*. Lisboa: Universidade Católica Editora.

Sites pesquisados	Data e hora da consulta
http://blogs.esecs.ipleiria.pt/eb1mat/	03.08.09 – 17.50h 04.08.09 – 14.30h
http://nlvm.usu.edu/en/nav/index.html	04.08.09 – 14.15h
www.centrorefeducacional.com.br/informa.html	04.08.09 – 17.30h
www.geocities.com/matematicacomprazer/index.html	09.07.09 – 19.10h 04.08.09 – 16.45h
www.homeschoolmath.net/math_resources_2.php	04.08.09 – 15.35h
www.nctm.org	20.08.09 – 16.30h

Anexos

	Pré - Escolar	1º Ciclo
<p>C R I A N Ç A</p>	<p>- "Desde muito cedo, as crianças, começam a desenvolver alguns conceitos geométricos e o raciocínio espacial".</p> <p>- "Desde bebés durante as suas experiências vão processando ideias sobre as formas e o espaço que são a base para o conhecimento geométrico e o raciocínio espacial."</p> <p>"... a realização de tarefas em pequenos grupos pode aumentar a necessidade de verbalização e explicação das acções de cada uma das crianças".</p> <p>"As crianças são levadas a verbalizar o que fazem". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;27)</p> <p>"...as crianças devem ir percorrendo, de forma consecutiva e gradual, as etapas referidas, de modo a desenvolverem o conceito de medida e o processo de medição. O processo de medição inclui identificar um atributo mensurável, um objecto, seleccionar uma unidade de medida apropriada, compará-la com o objecto e traduzir essa comparação usando um número". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;44)</p> <p>"A observação natural do que as rodeia pode conduzir as crianças à descoberta de regularidades e padrões geométricos. De facto, observar com atenção alguns</p>	<p>- "As crianças são agentes activos da sua própria aprendizagem".</p> <p>- Trabalho em pequenos grupos</p> <p>- Vivência de projectos</p> <p>- a criança como construtora do seu próprio conhecimento</p> <p>Características de boas perguntas feitas ao aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - que conduzem o aluno a alguma aprendizagem pelo facto de lhes responder - que obrigam à análise, à reflexão, à explicação de raciocínios - que obriguem a pensar em níveis mais elaborados - cuja resposta constitui uma boa pista, para o Professor, sobre aquilo que o aluno efectivamente sabe e aquilo que não sabe (Boavida, A.M.R. et al.;2008:66). <p>"É indispensável que os alunos se envolvam na apresentação, explicação e defesa das suas ideias, que reajam e comentem intervenções dos colegas, que analisem criticamente o que ouvem e que o exprimam fundamentando o porquê da divergência" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:123).</p>

<p>objectos associados à vida de todos os dias, pode constituir uma actividade enriquecedora, tanto no desenvolvimento do espírito de observação como na identificação e investigação de regularidades e padrões". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;68)</p> <p>"(...) muitas crianças precisam de tempo e muitas experiências repetitivas até dominarem a sequência oral dos números entre 10 e 20" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:13).</p> <p>"(...) cada criança tem a sua forma de ler, interpretar e representar. Expressam o que pensam, como vêem e o que querem comunicar, assim como o modo como o são capazes de fazer" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:30).</p> <p>"As representações das crianças no Jardim de Infância são maioritariamente pictográficas, estão ligadas ao real e representam esse real com pormenores que não podem ser eliminados. Outras, utilizam registos iconográficos substituindo os elementos por riscos ou bolas, como seus representantes. Outras, ainda, recorrem às representações simbólicas utilizando os numerais. Cada criança regista como para ela é significativo e, por isso mesmo, o seu registo deve ser respeitado"</p>	
--	--

	<p>(Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:32). "Muitas crianças registam alguns dos algarismos vistos ao espelho (ou invertidos). Embora pontualmente se possa chamar a atenção e perguntar se ficou igual ao modelo, a sua correcção vem também com o tempo e a aquisição de uma melhor lateralidade ou sentido espacial" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:34). "À medida que as crianças vão tendo mais experiência de organização e tratamento de dados, devem ser elas próprias a formularem questões para interpretação dos resultados" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:58). "As crianças devem ser alertadas para que os gráficos necessitam de um título (nome) elucidativo do que representam. Este, inicialmente pode ser escolhido pela educadora mas, com o tempo devem ser as crianças a apresentar propostas" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:70).</p>	
<p>E D. / P R</p>	<p>"...o educador tem, neste processo, um papel fundamental, não só pelas características das tarefas que propõe, mas, também pelo tipo de interacção que estabelece com as crianças durante a sua realização. Deve incentivá-las a verbalizarem as suas acções e colocar-lhes questões que as ajudem a explicar o que vão observando nas suas experiências e a relacioná-las</p>	<p>- Na resolução de problemas, é o professor quem, à partida, formula as questões, cabendo ao aluno responder às solicitações que lhe são feitas. - Na formulação de problemas, o aluno é desafiado a problematizar situações do dia-a-dia usando a sua própria linguagem, vivências e conhecimentos. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:27)</p>

<p>O F.</p>	<p>com outras".</p> <p>"...a função do educador é orientar as crianças e ajudá-las a identificar de um modo sistemático os diferentes pontos de observação do mesmo objecto".</p> <p>"Cabe ao educador potenciar actividades e organizar, de forma intencional, tarefas que possibilitem o desenvolvimento do sentido de medida."</p> <p>"Cabe ao educador encontrar contextos estimulantes a partir dos quais as crianças desenvolvam o trabalho de reconhecer, continuar, completar e inventar padrões. Ao realizar as tarefas é fundamental ir colocando questões que permitam, quer classificar conceitos geométricos quer identificar regularidades". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;60)</p> <p>"Incentivando a contagem do número de cubos de cada construção, o educador poderá ajudar crianças de 5 anos a associar a uma sequência geométrica a sequência numérica 2, 4, 6, ... que corresponde ao padrão de crescimento dos números pares" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;62).</p> <p>"O educador pode organizar vários grupos que construirão o seu friso de figuras. No final, cada grupo deverá apresentar o seu trabalho aos restantes colegas e estes deverão tentar descrevê-lo". (Mendes,</p>	<p>- "O desafio para os professores é, portanto, propor tarefas que se adaptem aos interesses dos alunos e estimulem a sua aprendizagem matemática". (Boavida, A.M.R. et al.;2008:37)</p> <p>- "Tornar a matemática "viva" para os alunos, reforçar-lhes a compreensão de conceitos essenciais, criar-lhes predisposição e motivação para a aprendizagem e despertar-lhes o gosto pela própria Matemática". (Boavida, A.M.R. et al.;2008:46)</p> <p>- "O Professor desempenha um papel fundamental como motor de desenvolvimento de um discurso matematicamente de sala de aula em que falar faz parte do "fazer matemática"". (Boavida, A.M.R. et al.;2008:63)</p> <p>- Professor líder e participante, provocador e desafiador do pensamento matemático (Boavida, A.M.R. et al.;2008:64)</p> <p>É fundamental que o Professor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - não faça perguntas que tenham por resposta apenas "sim" ou "não"; - dê tempo aos alunos para reflectirem e responderem; - evite formular perguntas que, de alguma forma, incluam a resposta;
-----------------	--	---

<p>M. & Alves, C.: 2008;68) (...)“o educador deve incentivar as crianças a observar e descrever as relações entre as várias figuras geométricas, auxiliando-as a usar vocabulário claro e acessível ou ainda a representá-los através de desenhos”.(Mendes, M. & Alves, C.: 2008;69) “o educador, no contexto da sua sala, deve organizar tarefas que permitam articular as diferentes áreas curriculares(...)” (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;73). “Cabe ao educador estar atento ao que cada criança já conhece e criar contextos significativos que facilitem o seu desenvolvimento” (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:14). “ (...) cabe ao educador o papel de incentivar as crianças “(Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:30). “O papel do educador deve ser de apoiar, incentivar e compreender as representações, confrontando as crianças com a nova representação utilizando numerais e levando-as a utilizá-la quando as crianças as compreendem” (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:31). “É indispensável que o educador na sua sala disponha de materiais que apresentem numerais e que deles faça uso, de modo a permitir que as crianças se apropriem e compreendam o seu significado e os</p>	<p>- evite responder às suas próprias perguntas. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:66) (...) tudo passa por escutar e decidir. É fundamental que o professor ouça atentamente as ideias dos alunos; e decida quais “agarrar” e quais “deixar cair”. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:67) “A professora decide inserir na conversação observações e comentários problematizadores do acordo que a seu ver, ajudam os alunos a avançar na sua compreensão da Matemática” (Boavida, A.M.R. et al.;2008:92). “Importa que o professor proporcione aos alunos experiências de aprendizagem em que tenham oportunidade para explicar e justificar o que dizem ou ouvem para formular conjecturas e para se envolverem na justificação da sua plausibilidade e prova” (Boavida, A.M.R. et al.;2008:102). “É fundamental que o professor ensine a importância da escuta atenta, da expressão audível, da participação organizada e do respeito mútuo. É essencial que os alunos aprendam que são responsáveis por explicarem e fundamentarem o que dizem e por tentarem encontrar sentido nas ideias apresentadas” (Boavida, A.M.R. et al.;2008:123).</p>
--	---

	<p>comecem a utilizar. Deve também disponibilizar cartões manuseáveis com numerais escritos para permitir que as crianças registem, por cópia, os numerais" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:33).</p> <p>"A educadora deve aproveitar a curiosidade inata das crianças para as estimular a colocar questões. Aquelas cuja resposta não é imediata podem ser aproveitadas para um trabalho de organização e tratamento de dados" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:57)</p> <p>" (...) cabe ao educador estimular o surgimento de questões e a análise da tomada de decisões, utilizando uma linguagem apropriada ao nível do desenvolvimento das crianças" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:58).</p> <p>" (...) o educador deve ajudar a recolher informação de um modo mais criterioso proporcionando listas ou imagens que ajudem as crianças a não se dispersarem e perderem o sentido do que procuram recolher" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:58).</p> <p>"Ao educador caberá o papel de analisar as tarefas que mais se adequam à sua turma e a cada criança em particular. Para além disso, muitas das tarefas serão significativas apenas para algumas crianças da turma pelo que devem ser trabalhadas em grupos muito reduzidos ou mesmo individualmente" (Castro, J.P.&</p>	
--	--	--

	Rodrigues, M.;2008:76).	
<p>G E O M E T R I A</p>	<p>"Valor prático da Geometria, dado que a "utilizamos" quer para resolver problemas quer para justificar fenómenos da vida real; Valor intrínseco; Valor ascético; Valor motivação." "O ensino e aprendizagem da Geometria deve permitir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar características e propriedades de formas geométricas bidimensionais e tridimensionais e desenvolver argumentos matemáticos acerca de relações geométricas; • Especificar localizações e descrever relações espaciais usando coordenadas geométricas e sistemas de representação; • Aplicar transformações e usar simetrias para analisar situações matemáticas; • Usar a visualização, o raciocínio espacial e a modelação geométrica para resolver problemas." (Mendes, M. & Alves, C.: 2008:8) <p>- "observar e manipular objectos com várias formas geométricas de modo a irem desenvolvendo a capacidade de reconhecer essas formas" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008:8)</p>	

	<ul style="list-style-type: none">- "embora não utilizem ainda um vocabulário geométrico, já possuem uma percepção acerca das características invariáveis dos objectos, reconhecendo a sua forma". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;9)- "É importante que, no Jardim de Infância sejam realizadas tarefas que envolvam a identificação do local onde se encontra determinado objecto, a descrição e a identificação de caminhos e a análise da posição do objecto. Ao fazê-lo as crianças desenvolvem vocabulário específico e adequado a cada uma das situações, como: por cima, por baixo, à frente de, atrás de, entre, para a direita, para a esquerda, a seguir, virado para cima, virado para baixo, de lado, de frente, etc." (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;9)- "aplicação de transformações e o uso de simetrias para analisar situações matemáticas. Existem várias actividades que podem ser realizadas no Jardim de Infância que envolvem a transformação de formas ou figuras, através das acções de deslizar, rodar, reflectir (voltar) ou projectar. Estas experiências que têm na sua base transformações geométricas tais como translações, rotações e reflexões podem constituir momentos importantes na aprendizagem da	
--	--	--

	<p>geometria. Para além de serem mais uma oportunidade de reconhecimento de formas e figuras, permitem ainda a descoberta de algumas das suas propriedades". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;10)</p> <p>"...uso de visualização para a resolução de problemas"</p> <p>"estas experiências são fundamentais para, progressivamente, irem desenvolvendo as suas capacidades de perceber mudanças de posição, orientação e tamanho dos objectos, ao mesmo tempo que desenvolvem noções geométricas importantes, tais como a congruência, a semelhança e a transformação de figuras".</p> <ul style="list-style-type: none">- Orientar- Construir- Operar <p>(...)" o processo de ensino e aprendizagem da Geometria inicia-se de um modo natural, partindo do que as crianças fazem e observam nas suas experiências, progredindo para níveis mais elevados de compreensão dos conceitos geométricos associados a essas experiências. As actividades realizadas no Jardim de Infância devem contribuir para esta progressão não esquecendo o desenvolvimento da sua autonomia e criatividade. Neste contexto, é</p>	
--	--	--

	<p>fundamental que as tarefas propostas estejam associadas à manipulação de objectos no espaço e à utilização de materiais diversificados, facilitando a exploração de propriedades e relações". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;11)</p> <p>"Orientar É um dos aspectos da geometria, relacionado com a capacidade de determinarmos a nossa posição no espaço relativamente a outros objectos com ajuda de termos/conceitos elementares, tais como: direcção, ângulo, distância, paralelismo, coordenadas. Orientar inclui também a capacidade para interpretar o modelo de uma situação espacial, tomada a partir de um ponto de vista. Orientar inclui ainda a capacidade para interpretar num modelo, o que pode ser visto ou não, a partir de um determinado ponto de observação. As crianças devem ser capazes de imaginar ou descrever como é que um determinado objecto é visto a partir de uma determinada localização."</p> <p>"Localizar ...ser capaz de usar termos específicos de localização, por uma determinada ordem, de modo a identificar onde se situa, por exemplo um objecto. Indicar um caminho, partindo de instruções orais ou através da</p>	
--	---	--

	<p>interpretação de um mapa, são tarefas que fazem parte do localizar.”</p> <p>“Construir “construção mental”</p> <ul style="list-style-type: none">• Construções com materiais diversos• Construções com materiais de geometria• Construções com papel <p>OPERAR COM FORMAS E FIGURAS</p> <p>“envolve a realização de acções que permitem transformar essas formas ou figuras, nomeadamente, deslizar, rodar, reflectir (voltar) ou projectar. Trata-se de efectuar transformações geométricas mas de uma forma intuitiva e a partir de experiências que incluam o uso de objectos concretos ou do próprio corpo. Ao fazê-lo, as crianças aprendem a reconhecer as formas e as figuras e a descobrir algumas das suas propriedades.”</p> <p>GEOMETRIA E MEDIDA</p> <p>“...o processo de comparar, por observação e comparação directa, é a base da medição. Atribuir um valor numérico, um número, a uma característica ou atributo de um objecto corresponde a um patamar mais elevado do desenvolvimento do sentido de medida”. (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;44)</p>	
--	--	--

	<p>"A Geometria e a medida são os dois domínios da matemática que estão mais directamente ligados à percepção do mundo que nos rodeia e muito relacionados entre si". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;.45)</p> <p>"A propósito de jogos e de histórias as crianças devem ser envolvidas em experiências concretas de medição, a partir das quais é sentida a necessidade de utilizar unidades de medida, tornando as medições mais rigorosas."</p> <p>GEOMETRIA E PADRÕES</p> <p>"No Jardim de Infância as crianças devem ser incentivadas a reconhecer, descrever, continuar, completar e inventar padrões." (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;60)</p> <p>(...)"o trabalho com padrões é um dos alicerces do pensamento algébrico, pois a ideia de variável começa a formular-se ao longo da exploração de situações associadas à identificação de regularidades. Também a oportunidade de estabelecer generalizações, ainda que de uma forma intuitiva, partindo da identificação de padrões, contribui para o desenvolvimento do pensamento algébrico". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;60)</p>	
--	---	--

<p>"No Jardim de Infância, tendo em conta a necessidade de concretização das crianças, as experiências com padrões devem ser alicerçadas em materiais diversos, tais como: cubos, blocos lógicos, fichas coloridas, palhinhas, utensílios do dia-a-dia e materiais de desperdício (tampas de garrafas, pacotes, caixas de fósforos, papel de embrulho, paus de gelado, ...)" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;61)</p> <p>"Com crianças mais pequenas o trabalho com padrões deve envolver poucos elementos diferentes, de modo a facilitar a identificação da respectiva regularidade" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;61).</p> <p>(...) "Só após a realização de algumas experiências será adequado incentivar as crianças a completar e a criar um padrão" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;61).</p> <p>"Utilizando peças dos blocos lógicos poderão ser propostas tarefas que incluam a descrição e continuação de diversos padrões, quer de repetição, quer de crescimento" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;63).</p> <p>"Com os blocos lógicos podemos criar inúmeros padrões, utilizando peças de diferentes cores, espessuras e/ou tamanhos" (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;63).</p>	
---	--

	<p>(...)“a apresentação de vários placards poderá constituir também um momento rico de partilha das várias soluções e de interacção entre as crianças e o educador.” (Mendes, M. & Alves, C.: 2008:66)</p>	
<p>C O N N Ú C D M E E E I R T O O</p>	<p>SENTIDO DE NÚMERO (...)“o sentido de número diz respeito à compreensão global e flexível dos números e das operações, com o intuito de compreender os números e as suas relações e desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um utilizar no seu dia-a-dia, na sua vida profissional ou enquanto cidadão activo. É, pois, uma construção de relações entre números e operações, de reconhecimentos numéricos e modelos construídos com números ao longo da vida e não apenas na escola. Inclui ainda a capacidade de compreender o facto de que os números podem ter diferentes significados e podem ser usados em contextos muito diversificados” (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:9). (...)“ em idade pré-escolar, o sentido de número pode ser entendido como um processo no qual as crianças vão aprendendo a compreender os diferentes significados e utilizações dos números e a forma como estes estão interligados” (Castro, J.P.& Rodrigues,</p>	

	<p>M.;2008:9).</p> <p>"Uma das funções do Jardim de Infância é criar ambientes de aprendizagem ricos, em que as crianças se possam desenvolver como seres de múltiplas facetas, construindo percepções e bases onde alicerçar aprendizagens" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:9).</p> <p>"Os números devem, portanto, desempenhar um papel desafiante e com significado, sendo a criança estimulada e encorajada a compreender os aspectos numéricos do mundo em que vive e a discutir-los com os outros. Assim, é através da experimentação e da comunicação que se adquire prática na construção de relações entre números utilizando estratégias diversificadas e é assim que as acções vão desenvolvendo o sentido de número" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:10)</p> <p>" Embora as primeiras experiências de contagem tenham obrigatoriamente que estar associadas a objectivos concretos, à medida que vão desenvolvendo o sentido de número, as crianças vão sendo capazes de pensar nos números sem contactarem com os objectos. Vão conseguindo estabelecer relações e comparações entre números e começam a raciocinar</p>	
--	--	--

	<p>sobre essas relações e a explorar diferentes representações de um mesmo número, superando, muitas vezes, as expectativas do adulto". (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:10)</p> <p>"Perante problemas do seu quotidiano envolvendo adições e subtracções, as crianças desenvolvem estratégias operativas utilizando contagens que devem ser atentamente seguidas pelo educador com o objectivo de as encorajar a explicitarem os seus métodos, a discutirem com os colegas os seus raciocínios de modo a que as diferentes estratégias sejam compreendidas pelo grupo. Também aqui as crianças começam por necessitar de concretizar as situações numéricas para modelar os resultados das suas adições e subtracções, mas com o passar do tempo, aprendem a fazer representações dos problemas ou são mesmo capazes de os realizar mentalmente, sem necessidade de objectos físicos" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:11).</p> <p>CONTAGEM ORAL</p> <p>"Os termos utilizados na contagem oral são aprendidos pelas crianças em interacção com outras crianças e com os adultos" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:11).</p>	
--	---	--

	<p>"A contagem oral envolve o desenvolvimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - do conhecimento da sequência dos números com um só dígito (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) - do conhecimento das irregularidades entre 10 e 20 - da compreensão de que o nove implica transição (19, 20,..., 29, 30, ...) - dos termos de transição para uma nova série (10, 20, 30, ... 90. 100,...) - das regras para gerar uma nova série" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:13) <p>CONTAR OBJECTOS</p> <p>"Só através da criação de oportunidades em que se torne fundamental a contagem de objectos, é que a criança vai sentindo a necessidade de conhecer os termos da contagem oral e relacionar os números" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:14).</p> <p>"Contar objectos implica o domínio de determinadas capacidades que, uma vez mais, se vão desenvolvendo, experimentando e observando, sempre com o apoio do outro (adulto ou criança) e da contagem oral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - que a cada objecto corresponde um e um só termo de contagem; - como não perder nem repetir nenhum objecto; - o conceito de cardinalidade; 	
--	--	--

	<p>- que a contagem não depende da ordem pela qual os objectos são contados." (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:16)</p> <p>"(...)é através da experimentação e da observação dos procedimentos dos outros (crianças e adultos), que a criança vai criando estratégias que a ajudam a ultrapassar dificuldades" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:16)</p> <p>" O sentido ordinal do número diz respeito a compreender que a sequência numérica está organizada de acordo com uma ordem, em que cada número ocupa um lugar bem definido que não pode ser alterado e que nos pode dar indicações em relação a uma determinada seriação" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:16).</p> <p>"Compreender o princípio da cardinalidade é também, uma tarefa complexa para as crianças mais pequenas e que se vão construindo progressivamente mais uma vez, recorrendo a inúmeras situações de contagem". (Castro, J.P.& Rodrigues, M.:2008:17).</p> <p>" À medida que vai construindo o sentido de número a criança vai desenvolvendo capacidades de contagem progressivamente mais elaboradas. Contar a partir de certa ordem (crescente ou decrescente) é uma</p>	
--	--	--

	<p>capacidade que exige, já alguma abstracção" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:18).</p> <p>CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS</p> <p>"A percepção de valores pequenos sem proceder à contagem (subitizing) é um aspecto importante no desenvolvimento do sentido de número porque permite a construção de relações mentais entre números" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:20).</p> <p>"O desenvolvimento da percepção simples facilita o cálculo mental, promovendo a composição de situações e, com o tempo, a percepção composta, ou seja, o reconhecimento de quantidades superiores a 6 por composição de percepções simples". (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:21)</p> <p>A EMERGÊNCIA DAS OPERAÇÕES</p> <p>"As competências de cálculo das crianças em idade pré-escolar desenvolvem-se em simultâneo com as suas competências de contagem"(Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:26).</p> <p>"Os primeiros cálculos que as crianças realizam são cálculos por contagem, apoiados em materiais que facilitem a contagem. As crianças modelam os problemas recorrendo a materiais concretos e efectuam contagens um a um" (Castro, J.P.&</p>	
--	---	--

	<p>Rodrigues, M.;2008:26).</p> <p>"À medida que o seu universo numérico aumenta e as suas competências de contagem se desenvolvem as crianças vão-se tornando progressivamente mais competentes, realizando cálculos mais complexos, utilizando estratégias de contagem flexíveis e inteligentes, verificando-se que alguns dos cálculos mais usados podem ser já considerados conhecimentos básicos que não necessitam de contagem nem de nenhuma outra estratégia" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:27)</p> <p>"Cálculos por estruturação - são cálculos que a criança recorre sem proceder à contagem um a um apoiando-se em modelos" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:27).</p> <p>"Algumas vezes o trabalho do educador leva as crianças a trabalharem pré-conceitos da multiplicação e divisão. Estes conceitos são trabalhados com materiais concretos, resolvidos inicialmente por contagem e, mais tarde, através de relações entre os números" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:29).</p> <p>"A divisão por agrupamento é geralmente resolvida com materiais concretos ou desenhos e a divisão por distribuição por tentativa e erro". (Castro, J.P.&</p>	
--	--	--

	<p>Rodrigues, M.;2008:29) AS REPRESENTAÇÕES "A comunicação oral é um excelente meio de desenvolvimento da linguagem, da criatividade, da organização reflexiva de ideias e dos vários tipos de raciocínio e é uma competência fundamental do desenvolvimento matemático das crianças mas que se deve alargar para além da oralidade. As representações escritas feitas pelas crianças são um importante meio de registo, de comunicar ideias, estratégias e raciocínios" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:30).</p>	
<p>O R G A N I Z A Ç Ã O D</p>	<p>ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS "A análise de dados é uma área da Matemática que, no mundo actual, tem grande importância uma vez que tem uma forte ligação ao quotidiano quer de adultos quer de crianças, proporcionando ocasiões muito ricas de desenvolvimento numérico" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:57). "Actividades que promovam classificação, contagem e comparação podem considerar-se a base para o desenvolvimento da organização e tratamento de dados" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:57). RECOLHA DE DADOS</p>	<p>"Perante uma colecção de dados, há duas formas possíveis de abordar a sua análise consoante interesse: - apenas explorá-los, e encontrar padrões na colecção de dados - que é, por assim dizer, a população em estudo. - extrapolar para um universo mais vasto os padrões encontrados nessa colecção de dados, a qual é parte (ou amostra) desse universo (ou população)". População - colecção de unidades individuais, que podem ser pessoas, animais, resultados experimentais, com uma ou mais características em comum, que se</p>

<p>E A D O S</p>	<p>"No trabalho com crianças pequenas a escolha dos dados, a forma de as recolher e organizar, deverá ser realizada por elas, promovendo a análise e discussão das diferentes ideias e propostas" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:58). "Comparar diferentes formas de representar a informação recolhida, evidenciando as vantagens/desvantagens das opções pode levar as crianças a diferenciarem processos de representações da informação recolhida e incentivá-las a pensar sobre o que se pretende" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:59). CLASSIFICAÇÃO "Agrupar objectos pelo reconhecimento das suas propriedades mais comuns é algo que as crianças aprendem a fazer desde cedo" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:60). "Dar tempo a que a criança pense como quer classificar os dados que recolheu, de modo a dar resposta às suas questões de investigação, é essencial para o seu desenvolvimento e para uma boa compreensão dos dados a analisar. Deve-se encorajar as crianças a usar diferentes critérios de agrupar e separar os dados recolhidos, pois ajuda-as a</p>	<p>pretendem analisar. Amostra - subconjunto da população, que se observa com o objectivo de tirar conclusões para a população de onde foi retirada. Dimensão da amostra - número de elementos da amostra. " (...) quando o objectivo é inferir para uma população mais vasta, é usual iniciar o estudo de uma colecção de dados com aquilo a que se chama análise exploratória ou estatística descritiva: fase de análise de dados onde estes são organizados em tabelas e gráficos e onde se calculam algumas características sumativas como a moda, a mediana, a média, o desvio padrão entre outras" (Martins, M. et al.;2007: 11). 2ª fase seguinte do estudo de uma colecção de dados designa-se por análise de dados onde se propõem possíveis modelos probabilísticos para a forma como os dados referentes a toda a população se distribui e se interligam. É com base nesses modelos que se infere da amostra para a população (da parte para o todo)" (Martins, M. et al.;2007: 12). DADOS E VARIÁVEIS Análise descritiva 1ª Fase: identificação do tipo de dados que temos</p>
----------------------------------	--	--

	<p>compreender a variedade de possibilidades de as agrupar e de categorizar a informação" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:61).</p> <p>"(...) é o meio ambiente (Jardim de Infância e Família) que ajuda a procurar problemas e encontrar possíveis soluções e cada criança tem o seu percurso próprio" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:64).</p> <p>REPRESENTAÇÃO</p> <p>" (...) é importante que as próprias crianças construam as suas tabelas e compreendam as suas vantagens e a sua estrutura" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:65).</p> <p>GRÁFICOS</p> <p>"A organização dos dados em gráficos permite uma análise mais rápida, uma vez que a contagem dos elementos da mesma categoria é mais evidente. No entanto, a maioria dos gráficos convencionais têm níveis de abstracção elevados e nem sempre são compreendidos por crianças pequenas" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:69).</p> <p>" (...) devem-se valorizar os gráficos construídos pelas crianças (e que geralmente não são convencionais), discutindo e formulando questões sobre os mesmos"(Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:69).</p> <p>"É ao confrontarem os seus gráficos e num diálogo</p>	<p>para analisar.</p> <p>"Uma variável é qualquer característica de um indivíduo ou objecto à qual se possa atribuir um número ou uma categoria. O indivíduo ou coisa relativamente ao qual se recolhe a informação é designado por unidade observacional ou caso. Uma variável diz-se quantitativa ou numérica se se referir a uma característica que se possa contar ou medir.</p> <p>Uma variável diz-se qualitativa (ou categórica) se não for susceptível de medição ou contagem, mas unicamente de uma classificação podendo assumir várias modalidades ou categorias.</p> <p>Se só assumir duas categorias, diz-se binária (...)</p> <p>As variáveis quantitativas de contagem, referem-se a características que só se podem contar e não se podem medir, designam-se também por variáveis quantitativas de medição, isto é, que se podem medir, também se designam por variáveis quantitativas contínuas.</p> <p>O resultado da observação da variável sobre o indivíduo, é o dado estatístico ou simplesmente dado" (Martins, M. et al.;2007: 14).</p> <p>"Algumas variáveis qualitativas apresentam uma ordem</p>
--	---	---

	<p>construtivo com a Educadora, que geralmente esta introduz outros gráficos mais convencionais.</p> <p>Normalmente as crianças mostram-se interessadas em simplificar o seu gráfico e em construir um comum, utilizando inicialmente materiais concretos e passando depois à sua representação. Este percurso permitirá que se vão apropriando de diferentes modos de representar os dados recolhidos" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:69).</p> <p>"Após a construção do gráfico (pictograma, barras, ou circular), deve sempre haver um momento em que se discute sobre o que este nos sugere (se permite dar resposta à questão inicial, qual a categoria menos frequente, qual a mais frequente, ...) Um dos gráficos mais usuais é o Pictograma no qual se escolhem desenhos para representar objectos ou quantidade de objectos" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:70).</p> <p>"Os gráficos de barras, são mais abstractos do que os pictogramas, pelo que a sua utilização em Jardim de Infância depende do grupo e da orientação do educador" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:72).</p> <p>"escala de medida e atribuição de nome"</p>	<p>subjacente - são designadas por qualitativas ordinais</p> <p>Ex: - o nível social</p> <ul style="list-style-type: none"> - o grau de satisfação com um produto - variáveis utilizadas em inquéritos na área das ciências sociais " (Martins, M. et al.;2007: 14). <p>" (...) o objectivo da Estatística é o estudo de populações, isto é, conjuntos de indivíduos (não necessariamente pessoas) com características comuns, que se pretendam estudar. A uma característica comum, que assume valores diferentes de indivíduo para indivíduo, chamamos variável" (Martins, M. et al.;2007: 15).</p> <p>"Fazer ressaltar as semelhanças e diferenças do grupo de alunos da turma pode ser uma boa forma de sensibilizar os alunos para a importância de organizar e analisar dados e para os confrontar com os diversos tipos de dados" (Martins, M. et al.;2007: 16).</p> <p>ORGANIZAÇÃO DOS DADOS EM TABELAS E GRÁFICOS</p> <p>Tabelas e gráficos para dados qualitativos</p> <p>"Os dados qualitativos ou categóricos são os que resultam da análise de variáveis qualitativas.</p> <p>Relembre-se que cada unidade observacional assume a designação de uma categoria e não de uma grandeza</p>
--	---	---

		<p>quantitativa. Por vezes, escolhe-se como designação de cada categoria um número mas isso em nada altera a natureza da variável. A análise estatística deste tipo de dados resume-se, por isso, à contagem do número de indivíduos em cada categoria e ao cálculo das respectivas percentagens" (Martins, M. et al.;2007: 24).</p> <p>"Numa tabela de frequências para dados qualitativos ou categóricos a informação é organizada em três colunas:</p> <ul style="list-style-type: none">- coluna das categorias ou classes - onde se indicam todas as categorias da variável em estudo;- coluna das frequências absolutas - onde se regista o total de elementos da amostra que pertencem a cada categoria;- coluna das frequências relativas (ou percentagens) - onde se coloca para cada categoria o valor que se obtém dividindo a respectiva frequência absoluta pela dimensão da amostra." <p><u>Gráfico de pontos e gráfico de barras para dados qualitativos</u></p> <p>Gráficos de pontos</p> <p>"A representação gráfica mais simples que se pode construir é o gráfico (ou diagrama)</p>
--	--	--

		<p>de pontos (<i>dotplot</i>)".(Martins, M. et al.;2007: 25).</p> <p>Gráfico de barras</p> <p>"Uma das representações gráficas mais utilizadas é o gráfico (ou diagrama) de barras". (Martins, M. et al.;2007: 26).</p> <p>"A principal vantagem dos gráficos relativamente às tabelas de frequência está na rapidez da leitura". (Martins, M. et al.;2007:27)</p> <p>Pictograma</p> <p>"Uma representação gráfica que resulta especialmente atraente é o pictograma" (Martins, M. et al.;2007:28).</p> <p>"Esta representação pode ser utilizada quando a variável em estudo é qualitativa" (Martins, M. et al.;2007:28).</p> <p>Diagrama Circular</p> <p>" (...) esta representação é constituída por um círculo em que se representam vários sectores circulares, tantos quantas as categorias consideradas na tabela de frequências da amostra em estudo. O ângulo de cada sector circular é proporcional à frequência observada na classe que lhe corresponde" (Martins, M. et al.;2007:29).</p> <p><u>Tabelas e gráficos para dados quantitativos discretos</u></p>
--	--	--

		<p>"Na sua definição formal, uma variável de natureza quantitativa diz-se discreta se o conjunto de valores que pode assumir for finito ou infinito numerável. Na prática, as variáveis discretas resultam sempre de contagens" (Martins, M. et al.;2007:33).</p> <p>"A análise exploratória de dados quantitativos discretos tem duas abordagens possíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uma abordagem específica para dados discretos, quando o número de valores distintos na amostra for reduzido; - uma abordagem idêntica à utilizada para dados quantitativos contínuos - quando o número de valores distintos na amostra for muito elevado" (Martins, M. et al.;2007:33). <p>Tabela de frequências para dados quantitativos discretos</p> <p>"A construção da tabela de frequências para dados quantitativos discretos é idêntica à construída para dados qualitativos" (Martins, M. et al.;2007:33).</p> <p>Gráfico de pontos e gráfico de barras para dados quantitativos discretos</p> <p>Gráfico de pontos</p> <p>" (...) tal como no caso de dados qualitativos ou categóricos, a representação gráfica mais simples é o</p>
--	--	---

		<p>gráfico ou diagrama de pontos" (Martins, M. et al.;2007:34).</p> <p><u>Tabelas e gráficos para dados quantitativos contínuos</u></p> <p>"Dados quantitativos contínuos são todos os que resultam de "medições" (...). Por outras palavras, a variável em estudo é passível de ser "medida" com algum "instrumento" e os dados são constituídos pelos valores resultantes das medições efectuadas. Para estas variáveis, qualquer valor num certo intervalo é um potencial candidato a aparecer na amostra" (Martins, M. et al.;2007:44).</p> <p>"Uma característica comum a qualquer amostra cujos dados são de natureza contínua, é a grande diversidade de valores que a constituem" (Martins, M. et al.;2007:44).</p> <p>Tabela de frequências para dados contínuos</p> <p>"(...) a construção da tabela de frequências é idêntica à considerada para dados discretos" (Martins, M. et al.;2007:47).</p> <p>Histograma</p> <p>"O histograma é um tipo de representação usado para dados quantitativos contínuos" (Martins, M. et al.;2007:48).</p> <p>Histograma acumulado</p>
--	--	--

		<p>"O histograma acumulado ou gráfico de frequências relativas acumuladas, tal como o nome indica, apresenta a evolução das frequências relativas acumuladas ao longo das classes, em que se subdividiu a amostra" (Martins, M. et al.;2007:51).</p> <p>Diagrama de extremos e quartis</p> <p>"Uma forma simples de evidenciar a forma como os dados se distribuem é através de uma representação gráfica que envolve apenas 5 valores retirados ou calculados a partir da amostra. Esses valores são: o mínimo, o máximo, a mediana, o 1º quartil e o 3º quartil" (Martins, M. et al.;2007:59).</p> <p>"Os diagramas de extremos e quartis permitem tirar conclusões importantes acerca da forma como os dados se distribuem dentro da amostra" (Martins, M. et al.;2007:60).</p> <p>Gráfico de caule-e-folhas</p> <p>"É um tipo de representação que se pode considerar entre a tabela e o gráfico. É com os próprios números que constituem a amostra que se vai construindo a representação gráfica. Cada dado é separado em duas partes. O "caule" e a "folha". (...) os dígitos dominantes constituem os caules. Para cada valor da amostra toma-se o dígito que se segue imediatamente ao (s)</p>
--	--	--

		<p>digito (s) dominante (s) e coloca-se do lado direito do eixo, em frente ao respectivo caule. Colocam-se assim as folhas. Após colocadas todas as folhas, é usual ordená-las por ordem crescente, dentro de cada caule. Se os dados são constituídos por dois dígitos, então é natural escolher o algarismo das dezenas para caule e o das unidades para folha" (Martins, M. et al.;2007:61).</p> <p>"A representação em gráfico de caule-e-folhas tem muitas vantagens:</p> <ul style="list-style-type: none">- é, em geral, muito simples de fazer e torna-se, por isso, acessível, até a alunos do 1º ciclo do ensino Básico;- dá uma informação visual sobre a forma como os dados estão distribuídos;- permite ordenar rapidamente a amostra;- facilita o cálculo da mediana e dos quartis" (Martins, M. et al.;2007:63). <p>Algumas formas básicas de distribuição de dados</p> <p>"Distribuição simétrica - a distribuição das frequências faz-se de forma aproximadamente simétrica, relativamente a uma classe média" (Martins, M. et al.;2007:68).</p> <p>"Distribuições enviesadas - a distribuição das</p>
--	--	---

		<p>frequências faz-se de forma acentuadamente assimétrica, apresentando valores substancialmente mais pequenos num dos lados, relativamente ao outro (Martins, M. et al.;2007:68).</p> <p>"Distribuições com caudas longas - a distribuição das frequências faz-se de tal forma que existe um grande número de classes nos extremos, cujas frequências são pequenas, relativamente às classes centrais" (Martins, M. et al.;2007:68).</p> <p>"Distribuições com vários "picos" ou modas - a distribuição das frequências apresenta dois ou mais "picos" a que chamamos modas, sugerindo que os dados são provenientes de vários grupos distintos" (Martins, M. et al.;2007:69).</p> <p><u>Representações gráficas e tabelas de frequências para dados bivariados</u></p> <p>"Em estatística, quando o objectivo do estudo é analisar a relação de dependência entre duas variáveis, o registo das observações tem de preservar o emparelhamento, obtendo-se assim uma amostra de dados bivariados" (Martins, M. et al.;2007:72).</p>
		<p>RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - exploração - confirmação

		<p>- componente criativa</p> <p>"A resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proporciona o recurso a diferentes representações e incentiva a comunicação - fomenta o raciocínio e a justificação - permite estabelecer conexões entre vários temas matemáticos e outras áreas curriculares - apresenta a matemática como uma disciplina útil na vida quotidiana".(Boavida, A.M.R. et al.;2008:14) <p>Quatro tipos de tarefas: exercício Problema exploração investigação (Boavida, A.M.R. et al.;2008:15)</p> <p>investigações - Problemas abertos problemas de cálculo problemas de processo (Boavida, A.M.R. et al.;2008:18)</p> <p>Estratégias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ler e compreender o problema - fazer e executar um plano - verificar a resposta <p>Estratégias a ser utilizadas para a resolução de problemas:</p>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - fazer uma simulação/dramatização - fazer tentativas - reduzir a um problema mais simples - descobrir um padrão - fazer uma lista organizada - trabalhar do fim para o principio (Boavida, A.M.R. et al.;2008:23) <p>FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Percepcionar a estrutura dos problemas - Desenvolver o pensamento crítico e as capacidades de raciocínio - Expressar ideias <p>Estratégias a ser utilizadas na Formulação de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - E se em vez de? (modificação de problemas pelos alunos) (extensão do problema) (Boavida, A.M.R. et al.;2008:29) - Aceitando os dados (criação de problemas) <p>Seleção e enriquecimento de tarefas. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:31)</p> <p>Problemas fechados dão origem a problemas abertos. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:32)</p> <p>Exercícios e actividades de memória e treino</p>
--	--	--

	<p>Conexão com o domínio da linguagem oral</p>	<p>Resolução de problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aprendizagem activa - construção de novos conhecimentos - trabalho individual ou colaborativo - confiança - avaliar os resultados <p>CONEXÕES MATEMÁTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação e exploração de situações em que os alunos trabalhem a matemática ligada a problemas da vida real - conexões com a realidade; Ligada a outras áreas curriculares - conexões com Estudo do Meio, História, língua Portuguesa; Conexões dentro da própria matemática. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:37) <p>Matemática conectada com a Literatura Infantil:</p> <p>Livro: Histórias pequenas de bichos pequenos (Magalhães, 1988) (Boavida, A.M.R. et al.;2008:42)</p> <p>Hino do Arco-Íris (Maria Alberta Menéres e António Torrado (Rocha, 1990))</p> <p>Matemática conectada com o Estudo do Meio - Ciências da Natureza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - investigações com materiais concretos - leitura de literatura e recolha de informação
--	--	--

		<p>através de narrativas, fotografias, gráficos e mapas - análise, interpretação e divulgação de resultados - jogos. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:45) Desenvolver conceitos como: contar, juntar, separar, comparar, multiplicar, dividir, medir, recolher, analisar dados, resolver problemas...</p> <p>Matemática conectada com a expressão musical</p> <p>Conexões dentro da própria matemática: Geometria conectada com o Número (Padrões) Geometria conectada com a Medida</p> <p>Conexões entre operações aritméticas: Algoritmo egípcio ou de duplicação Algoritmo do Camponês russo (Boavida, A.M.R. et al.;2008:58)</p> <p>COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA Interacções comunicativas - falar - escutar</p> <p>- reflexão - discussão - reformulação (Boavida, A.M.R. et al.;2008:62) Categorização das questões</p>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - questões de partida - questões para incentivar o pensamento matemático - questões para avaliação - questões para a discussão final. (Boavida, A.M.R. et al.;2008:67) <p>Escrever em Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> - recursos: lista de palavras <p style="padding-left: 40px;">Guião orientador da escrita (Boavida, A.M.R. et al.;2008:69)</p> <p>REPRESENTAÇÕES E LINGUAGENS</p> <p>Representação: acto de capturar um conceito ou relação - processo</p> <p style="padding-left: 40px;">Quer à sua forma propriamente dita - produto.</p> <p>Representações convencionais</p> <p style="padding-left: 40px;">Não convencionais</p> <p>Representações activas (acção)</p> <p style="padding-left: 40px;">Icónicas (organização visual)</p> <p style="padding-left: 40px;">Simbólicas (tradução da experiência em termos de linguagem simbólica) (Boavida, A.M.R. et al.;2008:71)</p> <p>"É a comunicação que permite o surgimento das ligações entre as representações activas, icónicas e simbólicas" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:72).</p>
--	--	---

		<p>"As representações podem não ser espontaneamente criadas pelas crianças, mas serem apresentadas pelos professores para ensinar um conceito ou dar sentido a um procedimento" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:74).</p> <p>"Os símbolos são um importante auxiliar do raciocínio matemático, mas só servem este propósito se forem bem compreendidos" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:77).</p> <p>"A Matemática é uma actividade humana, criativa e social e a sua aprendizagem desenvolve-se a partir da interacção entre todas as pessoas da aula, professor e alunos" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:78).</p> <p>"A partilha de estratégias de resolução em pequeno ou grande grupo permite, não só, que os alunos verbalizem o seu pensamento, tendo para isso que organizar como ainda que expliquem e justifiquem as suas resoluções. Permite, também, que possam pedir esclarecimentos aos seus colegas, obrigando todas a uma constante reformulação do pensamento. Assim, a comunicação pode facilitar uma melhor compreensão e interiorização dos conceitos envolvidos, incorporação de processos alternativos, de resolução e a construção de conhecimentos de longa duração. Neste sentido, fala-se de comunicação como um meio para desenvolver mais e melhores compreensões: comunicar</p>
--	--	---

		<p>para aprender" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:78). "A cultura de sala de aula tem que permitir que os alunos de forma organizada, livre e não constrangedora, partilhem as suas ideias e raciocínios" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:78).</p> <p>ARGUMENTAÇÃO</p> <p>(...)" Conversações de carácter explicativo ou justificativo centradas na Matemática, em que assumem um papel preponderante a fundamentação de raciocínios, a descoberta do porquê de determinados resultados ou situações, a formulação, teste e prova de conjecturas e a resolução de desacordos através de explicações e justificações convincentes e válidas de um ponto de vista matemático" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:84).</p> <ul style="list-style-type: none"> - discursiva - dialéctica - colectiva - carácter social <p>Aula - sistematicidade e persistência contextualização coerência</p> <p>"Comunicação é uma palavra muito gasta, que de tanto ser usada acabou por se esvaziar de sentido.</p>
--	--	---

		<p>Comunicar remete para dialogar e discutir o que nem sempre é fácil de dinamizar dado que o professor, sem descurar a liderança, precisa de harmonizar diferentes vozes e estabelecer equilíbrios entre contributos diversos. Remete também para escrever a partir da Matemática, e sobre matemática, aspecto fundamental na organização e estruturação do pensamento, pelo que é indispensável dedicar-lhe especial atenção na sala de aula" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:128)</p> <p>"De entre os vários aspectos favoráveis à construção e manutenção de uma cultura de integração, focaram-se apenas dois:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a reformulação, pelo professor, de certas contribuições dos alunos de modo a abrir caminho para ideias ou processos matemáticos que pretende ensinar; - a negociação de normas de acção e interacção com determinadas características" (Boavida, A.M.R. et al.;2008:126).
	<p>"De acordo com as diferentes idades das crianças do Jardim de Infância, existem muitas outras construções, algumas mais acessíveis, feitas a partir de dobragens numa folha de papel, disponíveis, por</p>	

<p>T I C</p>	<p>exemplo, na Internet". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;34) "Existem alguns sites na Internet que disponibilizam conjuntos de actividades interactivas cujo objectivo é efectuar transformações de figuras através da reflexão total ou parcial da figura inicial. Algumas dessas actividades podem ser realizadas no computador ou podem constituir uma fonte de ideias para o educador adaptar e levar para a sala". (Mendes, M. & Alves, C.: 2008;38)</p>	
<p>P R É - E E S C O 1º L A C R I C L O</p>	<p>Três etapas relacionadas com o desenvolvimento do sentido de medida 1 - acções de comparar e ordenar 2 - utilização de uma unidade de medida (natural ou padronizada) 3 - utilização de um instrumento de medida. "Algumas crianças do pré-escolar e do 1º ciclo têm muita dificuldade em discriminar e perceber relações elementares. Precisam de um trabalho mais contínuo e persistente do educador com materiais mais apelativos e estruturantes de modo a poderem verbalizar e confrontar as suas pequenas descobertas e sendo valorizadas pelas mesmas" (Castro, J.P.& Rodrigues, M.;2008:.21).</p>	

